

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 10/2025

PL ISSN 1732-3428

Cena 25,00 (w tym 8% VAT)

**Melioracyjne kształtowanie  
zasobów wodnych**

**Dziedziczenie praw autorskich  
do projektu**

**OTWARTE STANDARDY  
W OPENBIM**

# OFERTA SPECJALNA

## OGRANICZONA ILOŚĆ



haulotte.pl



**SIGMA 16 PRO**

**HA12 CJ+**

Cztery dekady w Europie...  
i dwie w Polsce.

Dziękujemy, że jesteście z nami.





## KLUCZOWE FUNKCJE



TWÓRZ  
DOKUMENTACJĘ  
FOTOGRAFICZNĄ



OZNACZAJ  
LOKALIZACJĘ  
NA PLANACH



GENERUJ  
I UDOSTĘPNIJ  
RAPORTY



PRACUJ W KAŻDYCH  
WARUNKACH DZIĘKI  
TRYBOWI OFFLINE

**NAPISZ DO NAS!**

✉ INFO@POCKETINSPECTIONS.COM ☎ 793 312 716

## Z NAMI WYKONASZ

- INSPEKCJE BUDOWLANE
- ODBIORY MIESZKAŃ
- PRZEGLĄDY OKRESOWE BUDYNKÓW I WIELE INNYCH

## CYFROWY OBIEG DOKUMENTÓW

## POCKET WORKFLOW

POCKET WORKFLOW TO PLATFORMA, KTÓRA  
AUTOMATYZUJE I PORZĄDKUJE CAŁY PROCES  
ZATWIERDZANIA DOKUMENTÓW PROJEKTOWYCH.

### TYPY DOKUMENTÓW

KARTY MATERIAŁOWE, ZAPYTANIA O INFORMACJĘ PROJEKTOWĄ  
I WIELE INNYCH

**NAPISZ DO NAS!**

✉ INFO@POCKETINSPECTIONS.COM ☎ 884 312 716



ELASTYCZNE ŚCIEŻKI  
AKCEPTACYJNE



POWIADOMIENIA  
I PRZYPOMNIENIA



KOMENTARZE  
I ADNOTACJE



ZAAWANSOWANE  
WYSZUKIWANIE DOKUMENTÓW



**KOD RABATOWY DLA CZYTELNIKÓW -25% INZBUD1025**



☎ +48 793 312 716

✉ INFO@POCKETINSPECTIONS.COM

🌐 WWW.POCKETINSPECTIONS.COM

☎ +48 884 312 716

✉ INFO@POCKETINSPECTIONS.COM

🌐 WWW.POCKETWORKFLOW.COM



Fot. © Anak - stock.adobe.com

## Tematy z okładki

# 30 Otwarte standardy wymiany danych w kontekście idei openBIM

## 14 Dziedziczenie praw autorskich do projektu

## 41 Współczesne wyzwania melioracyjnego kształtowania zasobów wodnych

### PRAWO

**10** Porozumienie inwestycyjne a umowa urbanistyczna przy zintegrowanym planie inwestycyjnym  
Dorota Charmęga

**14** Dziedziczenie praw autorskich do projektu  
Piotr Jarzyński

**19** Zabudowa gruntów leśnych  
Kamil Kłosiński

**22** Przerwanie robót budowlanych – rola rzeczoznawcy, biegłego, inspektora nadzoru i kierownika budowy  
Rafał Dybic

**26** Kalendarium  
Aneta Malan-Wijata

**29** Leczenie w prywatnych szpitalach? Możliwe!  
Wybierz jeden z wariantów Ubezpieczenia Szpitalnego LUX MED!  
Artykuł sponsorowany

### TECHNOLOGIE

**30** Otwarte standardy wymiany danych w kontekście idei openBIM  
Gabriela Buniewicz  
Andrzej Szymon Borkowski

**41** Współczesne wyzwania melioracyjnego kształtowania zasobów wodnych  
Tomasz Kowalczyk

**45** Ile kosztuje wyciek ze zbiornika WC w toaletach publicznych?  
Artykuł sponsorowany

**46** Obciążenia ustrojów w konstrukcjach żelbetowych

**52** Innowacja Doki dla wymagających inwestycji – jak pierwomontaż zmienia oblicze budownictwa  
Artykuł sponsorowany

**54** Znaczenie ściągów w deskowaniu ściennym  
Kamil Długosz

**59** Cyfrowa rewolucja w branży rusztowaniowej – system Layher SIM i nagrodzony SIM2Field  
Artykuł sponsorowany

**66** Wpływ procesu ładowania akumulatora pojazdu elektrycznego na pracę domowej instalacji elektrycznej  
Dariusz Kurz  
Arkadiusz Dobrzycki

**78** Biogazownie jako element samowystarczalności energetycznej komunalnych oczyszczalni ścieków  
Krzysztof Jan Chmielowski  
Karolina Hap

**82** Znaczenie nieniszczących metod badania zawilgocenia w projektowaniu hydroizolacji wtórnych  
Bartłomiej Monczyński



Fot. Zofia Korszla

## Wywiad

# 34 BIM w Polsce – czas na systemowe zmiany

## Rozmowa z Elwirą Korszlą

### BEZPIECZNY INŻYNIER

**38** Krajowy model zwalczania cyberprzestępczości  
Waldemar Szymański

### WYWIAD

**34** BIM w Polsce – czas na systemowe zmiany  
Z Elwirą Korszlą rozmawia  
Anna Dębińska

### BIZNES

**60** Klauzula waloryzacyjna w zamówieniu publicznym na roboty budowlane  
Adam Królak

### RAPORT

**63** Zmiany cen materiałów budowlanych w lipcu 2025 r.  
Marzena Mysior-Syczuk

### 64 NORMALIZACJA I NORMY

### CIEKAWY REALIZACJE

**74** Odrodzenie kąpieliska w Polanicy-Zdroju  
Bartosz Kosiński

### 40, 77 NA CZASIE

### INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

**86** BIM in the Construction Industry  
Magdalena Marcinkowska

### INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

**88** Die Stahlbetonkonstruktionen  
Agnieszka Czech

### WYDARZENIA

**25** III seminarium pt. Zagrożenia realizacji i utrzymania obiektów budowlanych

**37** 5. edycja Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa – „Zaufaj inżynierowi, buduj z pewnością”

**62** V Kongres Polska Moc Biznesu

**73** Wyróżnienia „Inżyniera Budownictwa” i „Przewodnika Projektanta” przyznane  
Kacper Kordalski

**90** Lubuski Dzień Budowlanych  
Anna Chańczewska-Stupak

**91** VI Otwarte Mistrzostwa PDK OIIB w Marszu na Orientację w Mucznej  
Liliana Serafin

### SAMORZĄD ZAWODOWY

**92** Budownictwo, które zmienia życie  
Kacper Kordalski

**93** Nowy status inżyniera seniora  
Kacper Kordalski

**94** Jubileuszowe, X Regaty Żeglarskie W-MOIIB  
Kacper Kordalski

**95** Flesz samorządowy

**96** W BIULETYNACH IZBOWYCH

**98** KRZYŻÓWKA



Fot. © jamesteohart - stock.adobe.com

## W następnym numerze

KANALIZACJA

ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

PODŁOGI PRZEMYSŁOWE



## W tym wydaniu ...

**P**rzyglądamy się istotnym zagadnieniom prawnym, cyfrowym i technicznym, które kształtują współczesne budownictwo.

Polecam analizę różnic między porozumieniem inwestycyjnym a umową urbanistyczną w kontekście zintegrowanego planu inwestycyjnego – mimo pozornych podobieństw są to odrębne instrumenty prawne regulujące współpracę inwestora z gminą.

Warto zapoznać się z opracowaniem dotyczącym dziedziczenia autorskich praw majątkowych do projektu budowlanego oraz tego, kto może dochodzić ochrony praw osobistych po śmierci twórcy.

W tym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” publikujemy artykuł o otwartych standardach wymiany danych i idei openBIM – coraz istotniejszym elemencie cyfryzacji procesu budowlanego. O wyzwaniach związanych z wdrażaniem BIM-u w Polsce oraz zmianach systemowych rozmawiamy również z Elwirą Korszlą, przewodniczącą Zespołu ds. BIM przy KR PIIB.

Zaczynamy także cykl artykułów poświęconych cyberprzestępczości i w pierwszym z nich przedstawiamy krajowy model jej zwalczania.

W nowym dziale Biznes analizujemy znaczenie klauzul waloryzacyjnych w zamówieniach publicznych na roboty budowlane jako kluczowego elementu ochrony interesów stron umowy.

Na koniec prezentujemy inspirujący przykład: rewitalizację kąpieliska w Polanicy-Zdroju nagrodzoną przez naszą redakcję.

Z przyjemnością informujemy, że przy miesięczniku „Inżynier Budownictwa” została powołana Rada Naukowa. W jej skład wchodzi wybitni przedstawiciele świata nauki i techniki, których wiedza i doświadczenie będą wspierać redakcję w dbaniu o wysoki poziom merytoryczny publikowanych treści.

Zachęcam do lektury materiałów poruszających aktualne i istotne zagadnienia związane z praktyką zawodową inżyniera budownictwa.

**Anna Dębińska**  
redaktor naczelna  
a.debinska@wpiib.pl

**wpiib**

W Y D A W N I C T W O  
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  
Dyrektor zarządzający: Andrzej Kocięcki

### STRONY INTERNETOWE

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

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

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

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

### REDAKCJA

Główny redaktor: Adam Krzykowski – a.krzykowski@wpiib.pl  
Redaktor naczelna: Anna Dębińska – a.debinska@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca: Anna Wojewódzka – a.wojewodzka@wpiib.pl  
Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – m.bednarczyk@wpiib.pl,  
Kacper Kordalski – k.kordalski@wpiib.pl,  
Dorota Kornacka – d.kornacka@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl):  
Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl  
Projekt graficzny: freeline Studio Beata Walczak  
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak

### BIURO REKLAMY

Kierownik ds. sprzedaży i marketingu: Beata Gozdur  
– tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl  
Senior manager ds. promocji: Magdalena Nowakowska  
– tel. 606 548 976, m.nowakowska@wpiib.pl

### DRUK

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

### RADA NAUKOWA

Przewodniczący:

dr hab. inż. Jacek Szer – prof. Politechniki Łódzkiej

Sekretarz: dr inż. Jacek Zabielski

– Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Członkowie:

prof. dr hab. inż. Andrzej Garbacz – Politechnika Warszawska

prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła – Politechnika Wrocławska

prof. dr hab. inż. Andrzej Szarata – Politechnika Krakowska

prof. dr hab. inż. Grzegorz Sławomir Świt – Politechnika Świętokrzyska

prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski – Uniwersytet Zielonogórski

dr hab. inż. Dariusz Bajno – prof. Politechniki Wrocławskiej

dr hab. inż. Jacek Korentz – prof. Uniwersytetu Zielonogórskiego

dr hab. inż. Filip Pachla – prof. Politechniki Krakowskiej

dr inż. Robert Geryło – dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej  
w Warszawie

### RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Piotr Zwoździał

Członkowie:

Anna Malinowska

Jarosław Kukliński

Tomasz Radziewski

Nakład druk: 5500 egz. Prenumerata e-wydania: 118 136 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.



**Następny numer ukaże się 7.11.2025 roku.**

# BEZPIECZNE HALE MAGAZYNOWE I FABRYCZNE



**ZAGROŻENIE GAZOWE  
OPUŚCIĆ HAŁĘ!**

DETEKCJA GAZÓW  
TOKSYCZNYCH  
I WYBUCHOWYCH



DETEKTORY I SYSTEMY

 **PRO-SERVICE®**

*Od 1991 roku*

MONITORINGU GAZÓW

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe  
Pro-Service® Sp. z o.o.  
Os. Złotej Jesieni 4, 31-826 Kraków  
tel. 12 425 90 90

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

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

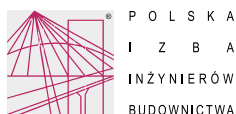
## zawód zaufania publicznego



- Blisko 119 000 członków należących do PIIB
- 16 okręgowych izb
- Bezpłatne konsultacje ekspertów w ramach dni otwartych
- Opiniowanie zmian legislacyjnych
- Szkolenia online i stacjonarne dla inżynierów
- Organizacja konferencji branżowych



**ZOBACZ  
STRONĘ**



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Polska Izba Inżynierów Budownictwa  
ul. Kujawska 1  
00-793 Warszawa  
tel. +48 22 828 31 89  
biuro@piib.org.pl  
www.piib.org.pl

## Drogie Koleżanki i Drodzy Koledzy!

Czy inżynier logistyki może zostać magistrem budownictwa? Niestety tak i nic z tym jako samorząd zawodowy nie możemy zrobić. Czy inżynier logistyki powinien móc zostać magistrem budownictwa? Odpowiedź jest jasna – nie powinien. Nie potrafimy jednak jako samorząd zawodowy przekonać środowiska akademickiego do tego, że pogoń za liczbą studentów kosztem jakości absolwentów nie ma najmniejszego sensu, gdyż te osoby i tak nie poradzą sobie na rynku pracy, o zdobyciu uprawnień nie wspominając. Oczywiście mówiąc o środowisku akademickim, pozwalam sobie na uogólnienie, gdyż zawsze są wyjątki.

Rozmawiamy z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Robimy to od początku obecnej kadencji bez wymiernych rezultatów. Aktualnie sytuacja nabrała innego, bardziej dynamicznego tempa. W ministerstwie pracuje zespół pod przewodnictwem prof. Andrzeja Szaraty, rektora Politechniki Krakowskiej, który ma opracować standardy kształcenia. Oczywiście intensywnie uczestniczymy w pracach tego gremium, mając nadzieję, że już w tym roku zakończy ono swoje działania i pozwoli na rozpoczęcie prac legislacyjnych.

Wprowadzenie rozwiązań gwarantujących poprawę jakości kształcenia to krok milowy odwracający obecną sytuację, w której odnotowujemy coraz szybszy spadek poziomu wiedzy kandydatów ubiegających się o uprawnienia. Od 2023 roku następuje zdecydowany wzrost zdawalności egzaminów pisemnych. To właśnie w tym roku Polska Izba Inżynierów Budownictwa udostępniła bezpłatną aplikację pomagającą przygotować się do egzaminów. Jednocześnie obserwujemy zdecydowany spadek zdawalności egzaminów ustnych.

To nie jedyne słabości systemu, w którym żyjemy. Niestety, tak jak mówiliśmy wiele lat temu, skrócenie praktyk zawodowych czy rezygnacja z książki praktyki zawodowej nic dobrego nie wniosą.

Argument proilościowy, który nie jest przeze mnie w żaden sposób akceptowany, to próba przekonywania, że na rynku potrzeba dużo więcej inżynierów, ponieważ nadchodzi demograficzna zapaść i nie będziemy w stanie zapewnić zastępowalności.



Fot. Tomasz Wróblewski

Moim zdaniem kluczowym aspektem jest jakość kształcenia i wzmocnienie tego procesu o elementy zarządcze – jak najlepsze przygotowanie przyszłych kierowników budowy do zarządzania zespołem i podwykonawcami oraz planowania budowy. To wszystko również wymaga czasu, dlatego coraz częściej słychać głosy o powrocie do jednolitych studiów magisterskich albo wydłużeniu tych odbywanych w systemie bolońskim.

Te wszystkie aspekty powinny przekonać interesariuszy, że problem, który stoi przed nami, sam się nie rozwiąże i warto, pomimo różnych lobbujących nacisków, posłuchać samorządu zawodowego. Pamiętajmy, że inżynier budownictwa jest zawodem zaufania publicznego. Tu interes społeczny jest nad wyraz widoczny i oczywisty.

Mimo tych trudnych słów skierowanych głównie do wspólnoty akademickiej, chciałbym życzyć dużo sukcesów w nadchodzącym roku akademickim zarówno studentom, jak i kadrze dydaktycznej. Studentom życzę pasji w odkrywaniu wiedzy i otwartości na doświadczenia, które ukształtują ich przyszłość, doktorantom – wytrwałości w poszukiwaniu prawdy naukowej oraz radości z odkryć, które staną się wkładem w rozwój naszej branży, a pracownikom dydaktyczno-administracyjnym – niegasnącej energii, satysfakcji z pracy i poczucia, że wspólnie tworzymy przestrzeń, w której nauka oraz kształcenie nabierają pełni znaczenia.

**Mariusz Dobrzeński**  
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



# Porozumienie inwestycyjne a umowa urbanistyczna przy zintegrowanym planie inwestycyjnym

Mimo pewnych cech wspólnych porozumienie określające sposób realizacji inwestycji towarzyszącej na gruncie tzw. specustawy mieszkaniowej oraz umowa urbanistyczna zawierana przy zintegrowanym planie inwestycyjnym, unormowana ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, dotyczące współpracy inwestora z gminą w zakresie planowania i realizacji inwestycji, to różne instrumenty prawne.

**K**westie związane z umową urbanistyczną zostały kompleksowo uregulowane Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [1] (dalej: ustawa o planowaniu). W porównaniu z nią porozumienie przewidziane w Ustawie z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących [2] (dalej: specustawa mieszkaniowa) zostało opisane bardzo ogólnie – w jednym przepisie (art. 22).

To, co łączy umowę urbanistyczną i porozumienie z inwestorem, to strony (gmina i inwestor) oraz przedmiot (zakres inwestycji). Jednak po analizie szczegółowych regulacji widać więcej różnic niż podobieństw.



**Dorota Charmęga**  
Kancelaria Ochrony Środowiska

**Porozumienie** na podstawie specustawy mieszkaniowej dotyczy ustalenia, jak zostanie zrealizowana tzw. inwestycja towarzysząca. Chodzi o inwestycję „w zakresie budowy, zmiany sposobu użytkowania lub przebudowy: sieci uzbrojenia terenu w rozumieniu art. 2 pkt 11 Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne [...], dróg publicznych, linii kolejowych, obiektów infrastruktury publicznego transportu zbiorowego, obiektów działalności kulturalnej, obiektów opieki nad dziećmi do lat 3, przedszkoli,

szkół, placówek wsparcia dziennego, ambulatorium podstawowej opieki zdrowotnej, obiektów, w których prowadzona jest działalność z zakresu pomocy społecznej, obiektów służących działalności pożytku publicznego, obiektów sportu i rekreacji, obszarów zieleni publicznej, o których mowa w art. 2 pkt 25 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, obiektów budowlanych przeznaczonych na działalność handlową lub usługową, o ile służą obsłudze mieszkańców budynków będących przedmiotem inwestycji mieszkaniowej” (art. 2 pkt 3 specustawy mieszkaniowej).

Przedmiotem **umowy urbanistycznej** jest natomiast realizacja inwestycji uzupełniających. Zakres tych inwestycji jest bardzo podobny – obejmuje te same typy

obiektów i sieci co inwestycja towarzysząca – z tą jednak różnicą, że muszą one służyć realizowanej inwestycji głównej (art. 2 ust. 5a ustawy o planowaniu).

Choć zakres rzeczowy obu umów jest zasadniczo taki sam, istotne różnice pojawiają się w innych obszarach. Umowa urbanistyczna ma szerszy charakter – co wynika m.in. z art. 37ed ustawy o planowaniu. Różnice dotyczą także m.in. trybu zawierania umowy, formy prawnej i wymogu zgody odpowiednich organów.

## POROZUMIENIE ZE SPECUSTAWY MIESZKANIOWEJ

W literaturze przedmiotu wskazuje się, że porozumienie stanowi formę cywilnoprawnej umowy nienazwanej, określającej prawa i obowiązki wszystkich stron (zob. [4]). Ma ono charakter uznaniowy, ponieważ ustawodawca przewidział możliwość zawarcia takiego porozumienia między inwestorem a gminą. Zgodnie z art. 22 ust. 1 specustawy mieszkaniowej przed podjęciem uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji towarzyszącej gmina może zawrzeć z inwestorem porozumienie, w którym zostanie określony sposób realizacji tej inwestycji.

W praktyce zawarcie porozumienia często staje się wymagane, aby wykazać spełnienie standardów lokalizacji i realizacji inwestycji, w konsekwencji jest warunkiem uzyskania zgody rady gminy na podjęcie uchwały o lokalizacji inwestycji towarzyszącej. Podpisanie porozumienia musi nastąpić przed podjęciem uchwały w tej sprawie, ale możliwe jest również jego wcześniejsze zawarcie – przed rozpoczęciem procedury ustalania lokalizacji inwestycji mieszkaniowej. Wówczas porozumienie dołącza się do wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji, kierowanego do właściwej rady gminy za pośrednictwem wójta (burmistrza lub prezydenta miasta).

Zawarcie porozumienia przy ubieganiu się o ustalenie lokalizacji inwestycji mieszkaniowej, inwestycji towarzyszącej bądź o pozwolenie na budowę stanowi podstawę do uznania, że zostały spełnione wymogi dotyczące standardów lokalizacji

i realizacji inwestycji w zakresie wynikającym z treści tego porozumienia. Standardy te zostały określone w art. 17 specustawy mieszkaniowej i służą zapewnieniu odpowiednich warunków zamieszkania oraz nauczania. Należą do nich: dostęp do drogi publicznej, sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, sieci elektroenergetycznej, a także zachowanie odpowiednich odległości od infrastruktury, takiej jak przystanki komunikacji publicznej, szkoły podstawowe, przedszkola oraz tereny rekreacyjne, sportowe i wypoczynkowe.

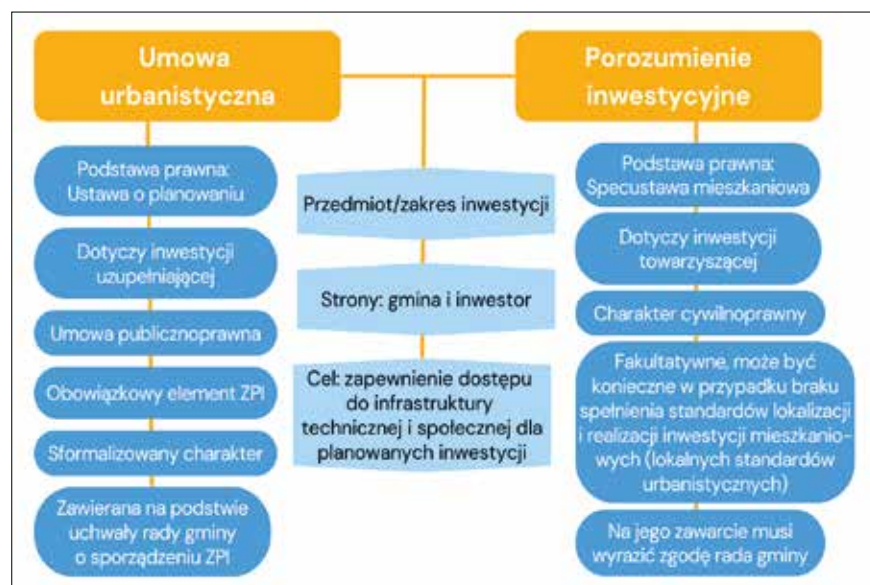
Skoro wymienione standardy są kluczowe dla zapewnienia przyszłym mieszkańcom dostępu do niezbędnej infrastruktury i dla realizacji zadań własnych gminy w zakresie zaspokajania potrzeb lokalnej społeczności, to ich niespełnienie – choćby w części – otwiera możliwość zawarcia porozumienia między inwestorem a gminą, które określi sposób realizacji brakujących elementów infrastruktury technicznej lub społecznej.

W porozumieniu tym gmina może się zobowiązać do samodzielnej realizacji niektórych zadań ujętych we wniosku inwestora, o ile mieszczą się one w zakresie jej zadań własnych i pod warunkiem zabezpieczenia środków finansowych zgodnie z przepisami. Takie zobowiązanie stanowi podstawę do uznania, że standardy lokalizacji lub realizacji inwestycji mieszka-

niowej zostały spełnione w tym zakresie (art. 22 ust. 3 specustawy mieszkaniowej).

To rozwiązanie jest przede wszystkim korzystne dla inwestora. Wydaje się więc, że gminy przy zawieraniu porozumień nie będą korzystać z tej możliwości i zobowiązywać się do realizacji inwestycji potrzebnych do powstania inwestycji mieszkaniowej zaplanowanej przez inwestora. Tym bardziej że nie mają ustawowego obowiązku podejmowania takich działań, a inwestor nie dysponuje środkami prawnymi, które pozwalałyby wymusić ich realizację.

Jeśli inwestor jest właścicielem lub użytkownikiem wieczystym gruntu, na którym ma być realizowana inwestycja towarzysząca, porozumienie powinno określać zasady nabycia przez gminę prawa własności lub prawa użytkowania wieczystego tego gruntu. Natomiast gdy właścicielem lub użytkownikiem wieczystym tej nieruchomości jest podmiot trzeci, porozumienie powinno zostać zawarte również z nim (art. 22 ust. 4 i 5 specustawy mieszkaniowej) i wówczas ma ono charakter trójstronny. Należy jednak podkreślić, że właściciel lub użytkownik nie są zobowiązani do zawarcia porozumienia. Jeśli odmówią jego podpisania, inwestycja towarzysząca na podstawie porozumienia między gminą a inwestorem nie będzie mogła zostać zrealizowana.





Na zawarcie porozumienia między inwestorem a gminą musi wyrazić zgodę rada gminy przez swój organ wykonawczy, jest to bowiem czynność przekraczająca zakres zwykłego zarządu. Podjęcie takiej uchwały należy wyłącznie do kompetencji rady gminy. W konsekwencji brak uchwały lub podjęcie uchwały wyrażającej sprzeciw wobec zawarcia porozumienia uniemożliwia wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) podpisanie porozumienia z inwestorem.

### UMOWA URBANISTYCZNA PRZY ZINTEGROWANYM PLANIE INWESTYCYJNYM

Ustawą z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw [5] wprowadzono nowy instrument lokalizacji inwestycji – zintegrowany plan inwestycyjny (dalej: ZPI).

styczna staje się obligatoryjna. Jej zawarcie następuje przed przedstawieniem radzie gminy projektu ZPI, który stanowi załącznik do tej umowy.

Umowie urbanistycznej towarzyszą negocjacje z inwestorem, a w razie potrzeby – również z osobą trzecią, będącą właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości, na której planowana jest inwestycja uzupełniająca. Rozwiązanie to jest analogiczne do mechanizmu obowiązującego w przypadku porozumienia zawieranego na gruncie specustawy mieszkaniowej.

Rada gminy nie wydaje odrębnej zgody na zawarcie umowy urbanistycznej. Sama uchwała o przystąpieniu do sporządzenia ZPI stanowi podstawę do rozpoczęcia negocjacji z inwestorem oraz podpisania umowy, której załącznikiem jest wynegocjowany projekt planu.

## Umowa urbanistyczna ma bardziej sformalizowany charakter od porozumienia inwestycyjnego.

Jest to szczególna forma miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Integralnym elementem ZPI jest umowa urbanistyczna. Jeśli rada gminy na wniosek inwestora wyrazi zgodę na przystąpienie do sporządzenia zintegrowanego planu inwestycyjnego, umowa urbani-

Negocjacje mogą mieć charakter wielostronny – z udziałem właściciela nieruchomości, inwestora oraz organu wykonawczego gminy, a ostateczna treść umowy urbanistycznej powinna odzwierciedlać ten złożony układ stosunków prawnych.

W umowie urbanistycznej inwestor zobowiązuje się wobec gminy do realizacji inwestycji uzupełniającej. Zgodnie z art. 37e ust. 2 ustawy o planowaniu zobowiązanie to może obejmować przede wszystkim:

- **przekazanie nieruchomości** stanowiących część inwestycji głównej – jeśli inwestor jest właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości, na której realizowana będzie inwestycja uzupełniająca, jest on zobowiązany do przeniesienia tytułu prawnego do niej na rzecz gminy; jeśli tytuł prawny przysługuje osobie trzeciej, może ona również zobowiązać się w umowie do przeniesienia prawa na gminę;
- **pokrycie całości lub części kosztów** realizacji inwestycji uzupełniającej, w tym zapłatę za należącą do osoby trzeciej nieruchomość, na której planowana jest inwestycja uzupełniająca;
- **pokrycie kosztów poniesionych przez gminę** w związku z uchwaleniem ZPI, w tym kosztów realizacji roszczeń odszkodowawczych wynikających z ograniczenia sposobu korzystania z nieruchomości lub obniżenia jej wartości (o których mowa w art. 36 ust. 1 i 3 ustawy o planowaniu).

Z drugiej strony gmina może się zobowiązać do:

- **realizacji inwestycji uzupełniającej**, jeżeli należy ona do zadań własnych gminy;
- **zwolnienia inwestora** w całości lub części z obowiązku uiszczenia opłaty planistycznej, o której mowa w art. 36 ust. 4 ustawy.

Postanowienia umowy urbanistycznej mają na celu zapewnienie, że po zakończeniu realizacji inwestycji uzupełniających staną się one własnością gminy. Rozwiązanie to ułatwia gminie realizację jej zadań w zakresie rozwoju infrastruktury publicznej oraz zapobiega sytuacjom, w których inwestor zaprzestaje utrzymywania inwestycji uzupełniającej po zakończeniu inwestycji głównej (por. [6]).

Warto podkreślić, że skutki prawne umowy urbanistycznej powstają z dniem wejścia w życie ZPI w brzmieniu określonym w załączniku do tej umowy. Umowa musi zostać zawarta w formie aktu notarialnego, w przeciwnym razie będzie nieważna.

Interesującym rozwiązaniem przewidzianym przez ustawodawcę jest możliwość prowadzenia jednego postępowania przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta w przypadku złożenia kilku oddzielnych wniosków o ZPI. W takim przypadku może zostać zawarta jedna umowa urbanistyczna oraz podjęta jedna uchwała dotycząca planu. Nawet jeśli inwestorzy nie współpracują ze sobą przy składaniu wniosków, organ wykonawczy może zainicjować taką współpracę na etapie ich rozpatrywania i doprowadzić do zawarcia wspólnej umowy. Oczywiście, jeżeli kilku inwestorów złożyło wspólny wniosek o sporządzenie ZPI, wszyscy oni będą stronami jednej umowy urbanistycznej.

Ustawa przewiduje również możliwość odstąpienia od umowy urbanistycznej. Jeżeli ZPI zostanie uchylony, zmieniony lub uznany za nieważny w ciągu 5 lat od dnia jego wejścia w życie, każda ze stron

umowy może w terminie 6 miesięcy od dnia zaistnienia jednej z tych okoliczności odstąpić od umowy (art. 37ed ust. 11 ustawy o planowaniu).

### PODSUMOWANIE

Zarówno umowa urbanistyczna, jak i porozumienie zawierane na gruncie specustawy mieszkaniowej mają na celu zapewnienie odpowiednich standardów dostępu do infrastruktury technicznej i społecznej dla planowanych inwestycji. Umowa urbanistyczna ma jednak bardziej sformalizowany charakter i – w przeciwieństwie do fakultatywnego porozumienia – jej zawarcie jest obligatoryjne w procesie uchwalania ZPI. Często wskazuje się również, że porozumienie ma charakter cywilnoprawny, podczas gdy umowa urbanistyczna stanowi formę umowy publicznoprawnej. Zawarcie obu tych instrumentów – odpowiednio w przypadku inwestycji opartych na przepisach spec-

ustawy mieszkaniowej i ustawy o planowaniu – jest warunkiem uchwalenia ZPI lub może być warunkiem podjęcia uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej bądź towarzyszącej. ■

### Literatura

1. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1130 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 195).
3. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1151 ze zm.).
4. *Specustawa mieszkaniowa. Komentarz. Ułatwienia w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych*, red. T. Filipowicz, Wolters Kluwer Polska 2019.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1688).
6. *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz*, red. T. Filipowicz, A. Plucińska-Filipowicz, M. Wierzbowski, LEX 2024.

AUTOREKLAMA



## WIĘCEJ W PODCĄSCIE:

# #PRAWOINŻYNIERA 3

Zintegrowany Plan Inwestycyjny  
a specustawa mieszkaniowa



OGLĄDAJ



SŁUCHAJ

SŁUCHAJ NASZYCH PODCASTÓW



NA YOUTUBE I SPOTIFY



**w piib**

WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## #PRAWOINŻYNIERA

Twoje źródło wiedzy  
o prawie budowlanym.  
Krótko, konkretnie, aktualnie.

<https://www.piib.org.pl/>



# Dziedziczenie praw autorskich do projektu

Autorskie prawa majątkowe do projektu mogą przejść na inne osoby w drodze dziedziczenia. Po śmierci twórcy tylko niektóre osoby są uprawnione do wykonywania autorskich praw osobistych i występowania z powództwem o ich ochronę.



**Piotr Jarzyński**

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

**P**rawa autorskie dzielimy na osobiste i majątkowe. Ich ochrona nie gaśnie wraz ze śmiercią twórcy. W przypadku śmierci projektanta i braku uprzedniego przeniesienia na inwestora autorskich praw majątkowych do projektu oraz uregulowania kwestii wykonywania przez niego autorskich praw osobistych niezbędne będzie zawarcie umowy z jego następcami prawnymi i uzyskanie od nich stosownych zgód.

## AUTORSKIE PRAWA MAJĄTKOWE

Autorskie prawa majątkowe obejmują wyłączne prawo do korzystania z utworu i rozporządzania nim na wszystkich polach

eksploatacji oraz do wynagrodzenia za korzystanie z utworu (art. 17 Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych [1], dalej: p.a.).

Z zastrzeżeniem wyjątków przewidzianych w ustawie autorskie prawa majątkowe gasną z upływem 70 lat m.in. od śmierci twórcy, a do utworów współautorskich – od śmierci współtwórcy, który przeżył pozostałych. Jeżeli bieg terminu wygaśnięcia autorskich praw majątkowych rozpoczyna się od rozpowszechnienia utworu, a utwór rozpowszechniono w częściach, odcinkach, fragmentach lub wkładkach, bieg terminu liczy się oddzielnie od daty roz-

powszechnienia każdej z wymienionych części (art. 36 i 37 p.a.). Czas trwania autorskich praw majątkowych liczy się w pełnych latach następujących po roku, w którym nastąpiło zdarzenie, od którego zaczyna się bieg wymienionych terminów określonych w art. 36 i 37 p.a. (art. 39 p.a.). Przykładowo, jeśli twórca umrze w 2025 r., to bieg terminu wygaśnięcia autorskich praw majątkowych rozpocznie się z początkiem 2026 r. i wygasną one z końcem 2096 r. Śmierć spadkobierców lub ich następców nie powoduje rozpoczęcia na nowo biegu wspomnianego 70-letniego terminu, po którym gasną autorskie prawa majątkowe.

Autorskie prawa majątkowe mogą przejść na inne osoby w drodze dziedziczenia, chyba że ustawa stanowi inaczej (art. 41 ust. 1 pkt 1 p.a.). Prawo autorskie

nie zawiera odrębnych reguł dziedziczenia tych praw, więc stosuje się przepisy księgi 4 – Spadki Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny [2] – dalej: k.c. (art. 922 i następane k.c.). Autorskie prawa majątkowe wchodzą w skład spadku i podlegają tym samym regułom dziedziczenia co inne składniki majątku spadkodawcy. Dziedziczenie może odbywać się na podstawie testamentu (art. 941–958 k.c.) lub ustawy (art. 931–940 k.c.) [3]. W art. 42 p.a. przewidziano wyjątek: jeśli autorskie prawa majątkowe jednego ze współtwórców miałyby przypaść Skarbowi Państwa jako spadkobiercy ustawowemu, część ta przechodzi na pozostałych współtwórców lub ich następców prawnych, stosownie do wielkości ich udziałów.

W testamencie sporządzonym w formie aktu notarialnego spadkodawca może zdecydować, że określona osoba nabywa przedmiot zapisu w chwili jego śmierci. Jest to zapis windykacyjny (art. 981<sup>1</sup> § 1 k.c.). Ponieważ autorskie prawa majątkowe są zbywalne, mogą być przedmiotem takiego zapisu. Oznacza to, że prawa autorskie przechodzą na wskazaną osobę automatycznie, bez potrzeby zawierania dodatkowej umowy [4]. Świadczenie wynikające z zapisu oraz przedmiot zapisu windykacyjnego powinny być jasno określone w testamencie. Testament powinien precyzować, jakie prawa autorskie są przekazywane (np. prawo do korzystania, do rozpowszechniania czy konkretne pola eksploatacji zgodnie z art. 50 p.a.). Prezentowany jest pogląd, że przedmiotem zapisu windykacyjnego może być wyłącznie całościowy kształt autorskich praw majątkowych, ponieważ prawem podmiotowym jest tylko taka część [3].

W chwili śmierci spadkodawcy autorskie prawa majątkowe przechodzą na spadkobierców. Spadkobierca może samodzielnie eksploatować utwór lub udzielić zgody innemu podmiotowi na jego wykorzystanie. Jest uprawniony do korzystania z utworu na wszystkich polach eksploatacji oraz do rozporządzania nim. Może również zawierać umowy dotyczące udostępniania utworu wchodzącego w skład spadku [5].

Przedmiotem dziedziczenia jest albo całość majątku spadkowego, albo jego ułamkowa część. W tym drugim przypadku spadkobierca nabywa wyrażony odpowiednim ułamkiem udział w autorskich prawach majątkowych do utworu. Do nabycia ułamkowej części spadku dochodzi w poniższych sytuacjach:

- dziedziczenie następuje na podstawie ustawy przez więcej niż jednego spadkobiercę, np. przez małżonka spadkodawcy i 4 jego dzieci, wówczas małżonek nabywa 1/4 spadku, a każde z dzieci po 3/16 spadku (art. 931 § 1 k.c.);
- dziedziczenie następuje na podstawie testamentu, w którym spadkodawca powołał do spadku więcej niż jedną osobę (spadkobiercy dziedziczą spadek w częściach wskazanych przez spadkodawcę, a w razie braku takiego wskazania – w częściach równych, art. 960 k.c.);
- spadkodawca nie rozporządził w testamencie całym majątkiem, w związku z czym spadek przypada zarówno spadkobiercom powołanym w testamencie, jak i spadkobiercom ustawowym;
- spadkobierca powołany w testamencie do części spadku odrzucił spadek lub został przez sąd uznany za niegodnego i nie ma zastosowania instytucja tzw. przyrostu, w związku z tym przypadający mu udział dziedziczą spadkobiercy ustawowi [6].

gasa. Zgodnie z art. 645 § 1 k.c. umowa o dzieło, którego wykonanie zależy od osobistych przymiotów przyjmującego zamówienie, rozwiązuje się wskutek jego śmierci. Jednak inne prawa podmiotowe majątkowe, wynikające z autorskich praw majątkowych, mogą być dziedziczone. Jest tak np. w przypadku prawa zezwolenia na wykonywanie autorskiego prawa zależnego (art. 2 ust. 2 p.a.). W skład spadku mogą również wejść zobowiązania wynikające z umów zawartych za życia twórcy, takie jak udzielanie licencji na korzystanie z utworu, o ile umowa nie została jeszcze wykonana. Spadkobiercy mogą także odziedziczyć roszczenia z tytułu naruszenia autorskich praw majątkowych, wymienione w art. 79 ust. 1 pkt 3 i 4 p.a., czyli prawo żądania od osoby naruszającej autorskie prawa majątkowe naprawienia wyrządzonej szkody oraz wydania uzyskanych korzyści. Biorąc pod uwagę, że autorskie prawa osobiste stanowią część dóbr osobistych chronionych na zasadach ogólnych prawa cywilnego, stosując art. 445 § 3 k.c., należy uznać, że roszczenie o zadośćuczynienie z tytułu naruszenia autorskich praw osobistych przechodzi na spadkobierców, jeżeli zostało uznane na piśmie albo gdy powództwo zostało wytoczone za życia twórcy [7].

## Nie podlegają dziedziczeniu prawa „ściśle związane z osobą twórcy”, które zgodnie z art. 922 § 2 k.c. nie należą do spadku.

Nie wszystkie prawa związane z utworem są dziedziczone. Nie podlegają dziedziczeniu prawa „ściśle związane z osobą twórcy”, które zgodnie z art. 922 § 2 k.c. nie należą do spadku. Obowiązkiem „ściśle związanym z osobą twórcy” jest zobowiązanie umowne do stworzenia utworu i przeniesienia na kontrahenta autorskich praw majątkowych. Realizacja tego obowiązku jest ściśle związana z indywidualnymi przymiotami, kwalifikacjami konkretnego twórcy. Dlatego obowiązek ten z chwilą śmierci osoby zobowiązanej wy-

Następcami prawnymi pod tytułem ogólnym autora, względnie innej osoby fizycznej, posiadającej autorskie prawa majątkowe, mogą być zarówno osoby fizyczne, prawne, jak i jednostki organizacyjne niebędące osobami prawnymi, którym przepisy przyznają zdolność prawną. W przypadku wielości spadkobierców, w wyniku dokonania działu spadku, każdy ze spadkobierców może nabyć udział w autorskim prawie majątkowym wchodzącym w skład masy spadkowej [3]. Jeśli spadek przypada

kilku spadkobiercom, do działu spadku pozostają oni we wspólności majątku spadkowego. Do tej wspólności stosuje się regulacje poświęcone współwłasności w częściach ułamkowych oraz art. 1035–1046 k.c. dotyczące wspólności majątku spadkowego i działu spadku. Pozytywna spadkobierców współuprawnionych do autorskich praw majątkowych przedstawia się nieco inaczej aniżeli w przypadkach, gdy ma zastosowanie art. 9 p.a. odnoszący się do współtwórczości. Dotyczy to w szczególności kwestii rozporządzenia udziałem w autorskim prawie majątkowym wchodzącym do masy spadkowej. Spadkobierca może rozporządzić udziałem w autorskim prawie majątkowym tylko za zgodą pozostałych spadkobierców. Rozporządzenie udziałem w prawie autorskim wchodzącym w skład spadku dokonane bez zgody pozostałych współuprawnionych jest ważne. W braku zgody któregośkolwiek ze spadkobierców sąd spadku może uznać rozporządzenie za bezskuteczne o tyle, o ile naruszałoby prawa tego spadkobiercy, który nie wyraził zgody, wynikające z przepisów o dziale spadku (art. 1036 k.c.) [4].

## W przypadku gdyby spadkobiercy odziedziczyli autorskie prawa majątkowe do projektu, inwestor może je nabyć od nich na podstawie umowy.

Jeżeli inwestor nabył od twórcy za jego życia autorskie prawa majątkowe do projektu na określonych polach eksploatacji, to nie wchodzi one w skład spadku. W przypadku gdyby spadkobiercy odziedziczyli autorskie prawa majątkowe do projektu, inwestor może je nabyć od spadkobierców na podstawie umowy.

Osoba zainteresowana zawarciem umowy dotyczącej nabycia autorskich praw majątkowych po śmierci twórcy musi ustalić, komu przysługują prawa majątkowe w określonym zakresie: spadkobiercom bądź też innemu pod-

miotowi, na rzecz którego uprzednio doszło do przeniesienia autorskich praw majątkowych. Poszukiwanie uprawnionego może okazać się niezwykle utrudnione – w zależności od okoliczności możliwe jest np. zwrócenie się z prośbą o informację do znanej rodziny. W wielu przypadkach proces identyfikacji uprawnionego pozostaje czasochłonny bądź nie przynosi oczekiwanych rezultatów [8]. Można skierować zapytanie do Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej (IARP) lub Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB), czy mają kontakt z rodziną zmarłego twórcy.

Jeśli nie znamy autora projektu, możemy spróbować zwrócić się do organu administracji architektoniczno-budowlanej o doręczenie w trybie dostępu do informacji publicznej np. kopii decyzji o pozwoleniu na budowę, w której jest wymieniony projektant. Warto także ustalić, czy projektant przed śmiercią nie przeniósł na inwestora autorskich praw majątkowych, nie udzielił mu zezwolenia na wykonywanie autorskiego prawa zależnego i na modyfikację dokumentacji projektowej.

Umowa przeniesienia autorskich praw majątkowych do dokumentacji projektowej lub dotycząca udzielenia licencji powinna być co do zasady zawarta z jedynym spadkobiercą lub ze wszystkimi spadkobiercami, chyba że dokonano działu spadku (podziału składników majątku spadkowego pomiędzy spadkobierców), w wyniku którego prawa te przypadły np. jednej osobie. Do czasu działu spadku osoby będące w posiadaniu autorskich praw majątkowych mają wspólne prawo do rozporządzenia takimi prawami. Aby mieć pewność, że dane osoby są spadkobiercami, po-

winny przedłożyć odpis prawomocnego postanowienia sądu o stwierdzeniu nabycia spadku albo wypis aktu poświadczenia dziedziczenia sporządzonego przez notariusza.

### AUTORSKIE PRAWA OSOBISTE

Autorskie prawa osobiste chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem, a w szczególności prawo do:

- autorstwa utworu,
- oznaczenia utworu swoim nazwiskiem lub pseudonimem albo do udostępniania go anonimowo,
- nienaruszalności treści i formy utworu oraz jego rzetelnego wykorzystania,
- decydowania o pierwszym udostępnieniu utworu publiczności,
- nadzoru nad sposobem korzystania z utworu (art. 16 p.a.).

Zasadą jest, że za życia autorskie prawa osobiste wykonuje sam twórca lub osoby przez niego wskazane (np. w drodze umowy). Po śmierci twórcy tylko niektóre osoby są uprawnione do wykonywania autorskich praw osobistych i występowania z powództwem o ich ochronę. Jeżeli twórca nie wyraził innej woli, po jego śmierci autorskie prawa osobiste wykonuje małżonek, a w jego braku kolejno: zstępni (np. dzieci), rodzice, rodzeństwo, zstępni (np. dzieci) rodzeństwa. Jeżeli twórca nie wyraził innej woli, wyżej wymienione osoby są uprawnione w tej samej kolejności do wystąpienia z powództwem o ochronę autorskich praw osobistych (art. 78 ust. 2 i 3 p.a.). Twórca ma zatem prawo umocować inną osobę fizyczną lub osobę prawną do wykonywania po jego śmierci autorskich praw osobistych oraz występowania z powództwem o ochronę autorskich praw osobistych. Wola ta nie wymaga szczególnej formy i może być ujawniona np. w odręcznie sporządzonym testamencie lub oświadczeniu w formie e-maila, a nawet – jak twierdzą niektórzy – w sposób dorozumiany [9]. W sytuacji śmierci osoby fizycznej wyznaczonej przez twórcę na podstawie



art. 78 ust. 2 p.a. na jej miejsce wstępują osoby kolejno wymienione w tym przepisie [10].

Jeśli małżonek jest legitymowany, to inna osoba wskazana w art. 78 ust. 2 p.a. nie może wnieść powództwa. Możliwość działania innych podmiotów aktualizuje się, jeśli małżonek zmarł lub nie ma legitymacji czynnej (z racji tego, że autor mu ją odebrał). Pod terminami „zstępni” (dzieci, wnuki, prawnuki itd.), „rodzice”, „rodzeństwo”, „zstępni rodzeństwa” może w danym stanie faktycznym występować większa liczba osób. Może to być np. kilkoro dzieci. Obowiązujące wtedy następujące zasady. Wyżej wskazane kategorie to pewne grupy. Kolejność ich wymienienia jest nieprzypadkowa. Z tego względu później wskazana grupa uzyskuje legitymację, jeśli nie ma nikogo z wcześniejszej grupy. Rodzice mogą wystąpić w roli powodów, jeśli ani małżonek, ani zstępni nie mają legitymacji (np. dlatego że autor nie miał małżonka i dzieci). Jeśli w grupie zstępnych są dzieci oraz wnuki, to legitymacja służy im wspólnie. Wnuki mają ją więc razem z dziećmi [11]. Jeżeli do wykonywania autorskich praw osobistych uprawnionych jest kilka osób, wówczas do skutecznego decydowania o prawach osobistych zmarłego twórcy potrzebna jest

zgoda wszystkich uprawnionych. Może być ona trudna do uzyskania w sytuacji odmiennych stanowisk lub konfliktu. W braku porozumienia decyzję powinien podjąć sąd [10].

Z tego względu, po śmierci twórcy, o zgodę na zmianę projektu należy zwrócić się do wymienionych osób. Jeżeli twórca nie wyraził innej woli, z powództwem, o którym mowa powyżej, może również wystąpić stowarzyszenie twórców właściwe ze względu na rodzaj twórczości lub organizacja zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub prawami pokrewnymi, która zarządzała prawami autorskimi zmarłego twórcy (art. 78 ust. 4 p.a.).

wyrażona przez twórcę wola co do wykonywania praw osobistych pozostaje w mocy również po jego śmierci. Dlatego osoby wymienione w art. 78 ust. 3 p.a. nie mogą zasadniczo tej woli zmieniać i postanowić np. o ujawnieniu dzieła, którego twórca postanowił nie ujawniać. Zgodnie z odmiennym stanowiskiem osoby te mają skuteczne uprawnienie do zmiany sposobu wykonywania autorskich praw osobistych zmarłego twórcy, nawet jeśli jest to sprzeczne z jego wolą. Jedynie potrzeba ochrony interesu społecznego uprawnia do wystąpienia przeciwko tym osobom z żądaniem o wykonywanie praw autorskich zgodnie z wolą wyrażoną przez samego twórcę [10].

### **Inwestor, chcąc uzyskać np. zgodę na wprowadzenie zmian do projektu, na podstawie art. 78 ust. 2 i 3 p.a., wie, do jakich osób musi się zwrócić o jej udzielenie, bo to one są upoważnione do wykonywania wszystkich autorskich praw osobistych.**

Na tle stosowania wymienionych regulacji wyłania się istotne pytanie o możliwość zmiany woli twórcy przez osoby wykonujące jego prawa. W literaturze zaprezentowano pogląd, zgodnie z którym

Reprezentanci zmarłego nie mogą wykorzystać powierzenia im realizacji praw twórcy do zaspokojenia własnych interesów. Dotyczy to w szczególności osiągnięcia korzyści ekonomicznych [11].

Wykonywanie autorskich praw osobistych oznacza korzystanie z uprawnień do żądania lub zakazywania określonych zachowań osób trzecich oraz decydowania o postępowaniu z utworem [12]. Inwestor, chcąc uzyskać np. zgodę na wprowadzenie zmian do projektu, na podstawie art. 78 ust. 2 i 3 p.a., wie, do jakich osób musi się zwrócić o jej udzielenie, bo to one są upoważnione do wykonywania wszystkich autorskich praw osobistych. Nie dotyczy to jednak prawa zezwalania na wykonywanie autorskiego prawa zależnego wymienionego

wymienione w art. 78 ust. 2 i 3 p.a., będzie decydował o rozporządzaniu utworem zależnym i korzystaniu z niego także po śmierci projektanta.

Jeżeli osoba uprawniona nie chce udzielić zgody na twórczą przeróbkę projektu zmarłego projektanta, może upoważnić inną osobę z uprawnieniami projektowymi do udzielenia takiej zgody. Osoba ta może alternatywnie wyrazić zgodę po konsultacji z bezstronnym projektantem, który oceni przeróbkę pod kątem ochrony osobistych praw autorskich [13].

dynie zmian nieistotnych, tzn. spowodowanych oczywistą koniecznością, którym twórca nie miałby słusznej podstawy się sprzeciwić. Natomiast wszelkie zmiany dotyczące substancji utworu, zmieniające istotnie jego formę, przekaz lub przeznaczenie (np. dobudowanie balkonu nieuwzględnionego w projekcie architektonicznym) nie są dopuszczalne bez zgody twórcy [15]. W przypadku chęci dokonania tzw. zmian istotnych w projekcie w rozumieniu art. 49 ust. 2 p.a. należy uzyskać zgodę osób wskazanych w art. 78 ust. 2 i 3 p.a. ■

## Wszelkie zmiany dotyczące substancji utworu, zmieniające istotnie jego formę, przekaz lub przeznaczenie (np. dobudowanie balkonu nieuwzględnionego w projekcie architektonicznym), nie są dopuszczalne bez zgody twórcy.

w art. 2 ust. 2 p.a., które jest przedmiotem dziedziczenia na zasadach ogólnych (zob. informacje zawarte wcześniej). Jeśli przyjmiemy pogląd o osobisto-majątkowym charakterze wspomnianego uprawnienia, to po śmierci twórcy zainteresowany co do zasady powinien uzyskać zgodę na rozporządzenie i korzystanie z opracowania utworu zarówno od podmiotu, któremu służą autorskie prawa majątkowe do utworu pierwotnego, jak i od osób uprawnionych, zgodnie z art. 78 ust. 2 i 3 p.a. do wykonywania autorskich praw osobistych zmarłego twórcy [10]. Autorskie prawa zależne wygasają wraz z wygaśnięciem autorskich praw majątkowych, a zatem dopóki autorskie prawa majątkowe do projektu nie wygasły, istnieje obowiązek uzyskania zezwolenia na korzystanie z opracowań (przeróbek) projektu. Należy jednak pamiętać, że twórca mógł za życia przenieść np. na inwestora wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego i w takim przypadku to on, a nie osoby

Następca prawny, choćby na był całość autorskich praw majątkowych, nie może bez zgody twórcy czynić zmian w utworze, chyba że są one spowodowane oczywistą koniecznością, a twórca nie miałby słusznej podstawy im się sprzeciwić. Dotyczy to odpowiednio utworów, których czas ochrony autorskich praw majątkowych upłynął (art. 49 ust. 2 p.a.). Prawo do integralności utworu trwa także po śmierci twórcy. W takim wypadku podmiotami uprawnionymi do wystąpienia z roszczeniem o ochronę integralności utworu są podmioty wymienione w art. 78 ust. 2–4 p.a. [14]. W przypadku utworów architektonicznych za oczywistą konieczność uznaje się poprawienie ujawnionych w dokumentacji błędów lub niedokładności, kwestii technicznych wynikających z prawa budowlanego lub uzyskanych pozwoleń na budowę oraz możliwość zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników inwestycji. Z art. 49 ust. 2 p.a. wynika zasada, że nabywca praw majątkowych może dokonywać je-

### Literatura

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 24 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1061 ze zm.).
3. Art. 41, B. Giesen, *Komentarz do ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych* [w:] R. Markiewicz (red.) *Ustawy autorskie. Komentarze. Tom I*, Warszawa 2021.
4. Art. 41, A. Niewęglowski, *Prawo autorskie. Komentarz*, Warszawa 2021.
5. P. Ślęzak, *Dziedziczenie praw majątkowych w świetle polskiego prawa autorskiego*, „Rejent” nr 1/2007, s. 94.
6. Art. 41, W. Machała, R.M. Sarbiński (red.), *Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz*, Warszawa 2019.
7. Art. 41, *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz*, E. Ferenc-Szydełko (red.), Warszawa 2021.
8. P. Łada, 4.4. *Dziedziczenie autorskich praw majątkowych* [w:] *Sztuka a prawo autorskie. Wybrane zagadnienia*, LexisNexis 2014.
9. Art. 78, *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz*, A. Michalak (red.), Warszawa 2019.
10. Art. 78, *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz*, E. Ferenc-Szydełko (red.), Warszawa 2021.
11. Art. 78, A. Niewęglowski, *Prawo autorskie. Komentarz*, Warszawa 2021.
12. Art. 78, M. Wyrwiński, *Komentarz do ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych* [w:] R. Markiewicz (red.), *Ustawy autorskie. Komentarze. Tom II*, Warszawa 2021.
13. R. Gołat, *Prawa zależne a projekty zmarłych projektantów*, LEX 2020.
14. Art. 49, B. Błońska [w:] W. Machała, R.M. Sarbiński (red.), *Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz*, Warszawa 2019.
15. Art. 49, *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz*, A. Michalak (red.), Warszawa 2019.



# Zabudowa gruntów leśnych

Grunty leśne cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem inwestorów. Wiele osób marzy o domku wśród drzew, gdzie można rozkoszować się ciszą i spokojem. Tymczasem przepisy zawierają daleko idące ograniczenia w zabudowie takich nieruchomości. Warto je znać przed podjęciem decyzji o zakupie, aby ustrzec się rozczarowań.

**P**odstawową regulacją dotyczącą gruntów rolnych jest Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach [1] (dalej: u.l.). W art. 3 zdefiniowano w niej las jako „grunt:

1) o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością leśną (uprawami leśnymi) – drzewami i krzewami oraz runem leśnym – lub przejściowo jej pozbawiony:

a) przeznaczony do produkcji leśnej lub  
b) stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący w skład parku narodowego albo  
c) wpisany do rejestru zabytków;

2) związany z gospodarką leśną, zajęty pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej: budynki i budowle, urządzenia melioracji wodnych, linie podziału przestrzennego lasu, drogi leśne, tereny pod liniami energetycznymi, szkółki leśne, miejsca składowania drewna, a także



**Kamil Kłosiński**

radca prawny,  
SWK Legal Sebzda-Zaluska  
Wójcik Kamińska  
Radcowie Prawni Sp.p.

wykorzystywany na parkingi leśne i urządzenia turystyczne”.

## GRUNT LEŚNY WEDŁUG PRZEPISÓW

Na podstawie tych regulacji ukształtowało się jednolite orzecznictwo – zgodnie z wyrokiem WSA w Krakowie z 4 lutego 2021 r. [2]: obszar jest lasem w znaczeniu prawa administracyjnego, jeśli jednocześnie spełnia kryterium przestrzenne (ma zwartą powierzchnię co najmniej 0,10 ha), przyrodnicze (jest pokryty roślinnością leśną) oraz przeznaczenia (do produkcji leśnej) bądź jedną z pozostałych przesłanek: jest rezerwatem przyrody, wchodzi w skład parku narodowego albo znajduje się w rejestrze zabytków.

Z tej definicji wynika kilka praktycznych wniosków. Przede wszystkim warto obalić popularny mit: nie każdy grunt porośnięty drzewami kwalifikuje się jako las. Jednocześnie brak zadrzewienia nie przesądza o tym, że dany teren nie jest lasem w rozumieniu ustawy [3]. Powstaje zatem pytanie: co, jeśli nie obecność drzew, decyduje o leśnym charakterze gruntu?

W tej kwestii orzecznictwo wyraźnie rozróżnia znaczenie przyrodnicze od prawnego i przyznaje pierwszeństwo temu drugiemu. Zatem o tym, czy grunt jest lasem w rozumieniu ustawy, decyduje w pierwszej kolejności zapis w ewidencji gruntów. O kwalifikacji prawnej gruntu nie rozstrzyga rodzaj znajdującej się na nim roślinności (ani jej brak), ale przeznaczenie do produkcji leśnej ujawnione w ewidencji gruntów i budynków[4].

Nie ma przy tym znaczenia, czy właściciel lasu prowadzi albo zamierza prowadzić

produkcję leśną [5]. Grunt nie przestaje też być leśnym tylko dlatego, że z jakichkolwiek przyczyn las utracił niektóre swoje typowe cechy, takie jak drzewostan lub runo leśne. Zmiany o charakterze faktycznym nie mogą być podstawą do zmiany wpisu w ewidencji gruntów [6].

## **ZMIANA PRZEZNACZENIA I WYŁĄCZENIE Z PRODUKCJI**

W u.l. nie ma szczegółowych przepisów dotyczących zagospodarowania terenów leśnych. Kwestie te reguluje Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych [7] (dalej: u.o.g.r.l.). Zgodnie z art. 3 ust. 2 pkt 1 jednym z jej podstawowych celów jest ograniczenie przeznaczania gruntów leśnych na cele nieleśne i nierolnicze. Pojęcie „przeznaczenia na cele nierolnicze i nieleśne” zostało zdefiniowane w art. 4 pkt 6 jako ustalenie innego niż rolniczy lub leśny sposobu użytkowania gruntów rolnych oraz innego niż leśny sposobu użytkowania gruntów leśnych.

Oczywiste jest, że wybudowanie na gruncie leśnym obiektu niezwiązanego z gospodarką leśną stanowi zmianę jego przeznaczenia. Z Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [8] (dalej: u.p.z.p.) wynika, że zmiana taka może nastąpić na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy. Jednak u.o.g.r.l. wskazuje jednoznacznie (w art. 7 ust. 2 pkt 5), że przeznaczenie gruntu leśnego na cele nieleśne może nastąpić wyłącznie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego [7].

Jeśli zatem w ewidencji gruntów działka jest oznaczona jako leśna, a plan miejscowy nie określa innego jej przeznaczenia niż leśne, możliwa jest wyłącznie zabudowa związana z gospodarką leśną lub realizacja innego celu określonego w ustawie (takiego jak: obronność, organizacja infrastruktury energetycznej, a w przypadku tzw. lasów ochronnych – także ochrona zdrowia lub niektóre formy turystyki).

Kolejnym etapem procedury opisanej w u.o.g.r.l. jest wyłączenie gruntu z produkcji. Według art. 3 pkt 11 oznacza to rozpoczęcie użytkowania gruntu w sposób inny niż rolniczy lub leśny. Zgodnie z art. 11 ust. 1 wyłączenie następuje na podstawie decyzji właściwego organu i stanowi tytuł prawny umożliwiający zmianę sposobu użytkowania gruntu – po wcześniejszym uzyskaniu prawa do zmiany tego przeznaczenia [7].

W przypadku gruntów leśnych wydanie decyzji wiąże się z możliwością ustalenia zarówno opłaty (jednorazowej oraz rocznej) za samo wyłączenie z produkcji, jak i odszkodowania za wyręb drzewostanu. Opłaty ustala się w decyzji według wzoru określonego w art. 12 u.o.g.r.l. oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2002 r. w sprawie jednorazowego odszkodowania za przedwczesny wyręb drzewostanu [9].

Zezwolenie na wyłączenie gruntu z produkcji leśnej (decyzję) obowiązkowo należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę (jak wskazano w art. 11 ust. 4 i 4a u.o.g.r.l.). Brak tego dokumentu stanowi podstawę do odmowy wydania pozwolenia [10]. To samo dotyczy zgłoszenia zamiaru wykonywania robót niewymagających pozwolenia [11].

Standardowa odległość między elewacją budynku a granicą gruntu leśnego powinna wynosić 12 m.

Przepis ten co do zasady przekreśla możliwość sytuowania budynków na terenach leśnych. W orzecznictwie przyjmuje się, że zlokalizowanie obiektu na działce leśnej oznacza, że odległość od granicy lasu wynosi 0 m [13], a zatem jest to w lesie, a nie w stosownej odległości od jego granicy [14].

Powstaje wątpliwość, czy normę § 271 ust. 8 r.w.t.b. [12] stosuje się także wobec budynków, które mają być wykorzystywane na potrzeby gospodarki leśnej, a zatem będących formalnie częścią lasu w rozumieniu art. 3 pkt 2 u.l. Innymi słowy, czy część lasu powinna zachować wymaganą odległość od innej części lasu.

Należy zaznaczyć, że sam fakt przeznaczenia budynku na potrzeby gospodarki leśnej nie przesądza o możliwości jego wybudowania. Może ona wynikać z planu urządzenia lasu albo decyzji określającej zadania z zakresu gospodarki leśnej, wydanej na podstawie art. 19 ust. 4 u.l., w zależności od typu lasu i tego, czy należy on do Skarbu Państwa. Brak dokumentu przewidującego potrzebę budowy takiego obiektu przekreśla możliwość jego lokalizacji niezależnie od tego, czy ma on służyć celom określonym w u.l. [15].

## **O tym, czy grunt jest lasem w rozumieniu ustawy, decyduje w pierwszej kolejności zapis w ewidencji gruntów.**

### **OGRANICZENIA WARUNKÓW TECHNICZNYCH BUDYNKÓW**

Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [12] (dalej: r.w.t.b.) określona w § 271 ust. 8 „odległość od granicy lasu” to odległość od granicy działki oznaczonej w ewidencji gruntów symbolem Ls lub w planie miejscowym jako

Co ciekawe i kontrowersyjne, nadal teoretyczna dopuszczalność wzniesienia budynku w lesie nie wyłącza konieczności zachowania odległości określonej w § 271 ust. 8 r.w.t.b. W orzecznictwie sądowoadministracyjnym przyjmuje się, że taka dopuszczalność nie zwalnia z wymogu przestrzegania warunków rozporządzenia, gdyż zwolnienie nie wynika z przepisów. Upoważnia natomiast inwestora do ubiegania się o odstępowo



od warunków zabudowy w trybie art. 9 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [22]<sup>1</sup>.

## DOSTĘP DO DROGI PUBLICZNEJ PRZEZ DROGĘ LEŚNĄ

Interesującym zagadnieniem jest również zapewnienie dostępu działki budowlanej do drogi publicznej przez tereny leśne. Warto przypomnieć, że drogi leśne to nie tylko drogi położone w lesie. Zgodnie z art. 6 pkt 8 u.l. [1] drogi leśne to drogi znajdujące się w lasach, niebędące drogami publicznymi w rozumieniu Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych [18] (dalej: u.d.p.). Grunt pod drogami leśnymi również jest lasem w rozumieniu art. 3 pkt 2 u.l., co oznacza, że są one formalnie częścią lasu.

Zgodnie z art. 29 ust. 1 u.l. pojazdy silnikowe, zaprzęgowe i motorowe mogą się poruszać tylko po drogach oznakowanych drogowskazami dopuszczającymi taki ruch. Tym samym przez las mogą przebiegać drogi publiczne lub wewnętrzne spełniające definicję art. 1 i 8 u.d.p. Same drogi leśne nie mogą jednak stanowić dróg publicznych, ponieważ z zasady są wyłączone z ogólnodostępnego ruchu.

Dostęp do drogi publicznej może mieć charakter faktyczny i prawny. Zgodnie z wyrokiem WSA w Gdańsku z 23 maja 2018 r. [19] dostęp prawny musi wprost wynikać z przepisu prawa, czynności prawnej bądź orzeczenia sądowego, a dostęp faktyczny polega na rzeczywistym zapewnieniu możliwości przejścia oraz przejazdu

do drogi publicznej. Według art. 2 pkt 14 u.p.z.p. [8] dostęp do drogi może zapewnić także droga wewnętrzna. Jest to – zgodnie z art. 8 ust. 1 u.d.p. [18] – każda droga przeznaczona do ruchu pojazdów, niezaliczona do żadnej kategorii dróg publicznych i niezlokalizowana w pasie drogowym.

Czy zatem droga leśna może pełnić funkcję drogi wewnętrznej zapewniającej dostęp do drogi publicznej? NSA nie wyłącza takiej możliwości, ale podkreśla konieczność dokładnej analizy charakteru drogi i możliwości korzystania z niej [20, 21].

Nie rozwiązuje to innego problemu: skoro drogi leśne są formalnie lasem, to powstaje pytanie, czy zapewnienie poprzez nie obsługi komunikacyjnej nie koliduje z przepisami u.o.g.r.l., a przede wszystkim, czy wymaga zmiany przeznaczenia na cele nieleśne i wyłączenia z produkcji? W orzecznictwie przeważa pogląd, że tak, choć zależy to od celu, jaki ma spełniać projektowana zabudowa – jeżeli nie jest związana z produkcją leśną, to urządzenie drogi dojazdowej do takiej zabudowy przez teren leśny oznacza podjęcie innego niż leśne użytkowania nieruchomości [23, 24].

## PODSUMOWANIE

Chociaż zabudowa na gruntach leśnych może się wydawać atrakcyjna z różnych względów, to napotyka liczne ograniczenia wynikające z rygorystycznych zapisów prawa. Decyzję o zakupie działki leśnej należy więc podejmować z pełną świadomością związanych z tym ograniczeń i potencjalnych konsekwencji naruszenia przepisów. ■

## Literatura

1. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 567).
2. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 4 lutego 2021 r., sygn. akt II SA/Kr 1363/20.
3. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 1 marca 2022 r., sygn. akt I OSK 984/21.
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 22 maja 2020 r., sygn. akt II OSK 3100/19.
5. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 30 września 2019 r., sygn. akt III SA/Kr 643/19.
6. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 1 marca 2022 r., sygn. akt I OSK 984/21.
7. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 82).
8. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1130).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2002 r. w sprawie jednorazowego odszkodowania za przedwczesny wyrąb drzewostanu (Dz.U. z 2002 r. nr 99, poz. 905).
10. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 17 maja 2016 r., sygn. akt II SA/Kr 329/16.
11. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gorzowie Wielkopolskim z dnia 4 listopada 2021 r., sygn. akt II SA/Go 417/21.
12. 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).
13. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 12 czerwca 2024 r., sygn. akt II OSK 2282/21.
14. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 kwietnia 2022 r., sygn. akt II OSK 1323/19.
15. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 18 września 2014 r., sygn. akt II OSK 686/13.
16. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 kwietnia 2022 r., sygn. akt II OSK 1323/19.
17. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 5 marca 2025 r., sygn. akt IV SA/Po 56/25 (niepraw.).
18. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 320).
19. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gdańsku z dnia 23 maja 2018 r., sygn. akt II SA/Gd 99/18.
20. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 grudnia 2016 r., sygn. akt I OSK 359/15.
21. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 14 listopada 2024 r., sygn. akt II OSK 303/22.
22. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
23. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 5 kwietnia 2017 r., sygn. akt II OSK 2006/15.
24. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi z dnia 24 maja 2023 r., sygn. akt II SA/Łd 237/23.

<sup>1</sup> Zob. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 20 kwietnia 2022 r., II OSK 1323/19 [16] i wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z 5 marca 2025 r., IV SA/Po 56/25 (niepraw.) [17].



# Przerwanie robót budowlanych

## – rola rzeczoznawcy, biegłego, inspektora nadzoru i kierownika budowy

Zerwanie umowy o roboty budowlane, niezależnie od powodu, jest procesem skomplikowanym. Wymaga nie tylko przestrzegania procedur prawnych, lecz także zaangażowania kluczowych uczestników inwestycji. W artykule omówiono kroki, które należy podjąć w takim przypadku, a także przedstawiono role kierownika budowy, inspektora nadzoru, rzeczoznawcy budowlanego i biegłego sądowego.

**O**dstąpienie od umowy o roboty budowlane to jedno z najbardziej problematycznych zagadnień w procesie inwestycyjnym. Złożoność tej kwestii wynika z konieczności uwzględnienia zarówno aspektów prawnych, jak i organizacyjnych oraz technicznych. Warto podkreślić, że umowa o roboty budowlane jest umową nazwaną, uregulowaną w art. 647–658 Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny [1] (dalej: k.c.). Przepisy te odnoszą się do inwestycji wymagających opracowania projektu oraz uzyskania pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia.



**Rafał Dybicz**  
biegły sądowy,  
rzeczoznawca PSRiBS,  
wykładowca akademicki

### ROZWIĄZANIE, WYPOWIEDZENIE CZY ODSTĄPIENIE OD UMOWY

Polskie prawo przewiduje możliwość zerwania umowy o roboty budowlane. W zależności od sytuacji można zastosować jeden z trzech trybów:

- rozwiązanie umowy,
- wypowiedzenie umowy,
- odstąpienie od umowy.

**Rozwiązanie umowy** stanowi wyraz zasady swobody umów w myśl art. 3531 k.c. Zazwyczaj odbywa się polubownie. Każdą umowę można rozwiązać na podstawie porozumienia stron, ale rzadko się tak zdarza. Umowę można rozwiązać w dowolnym czasie, niezależnie od tego, czy przewidziano w niej możliwość zakończenia stosunku umownego.

**Wypowiedzenie umowy** to czynność jednostronna i nie wymaga zgody drugiej strony. Istotne są tu zapisy w umowie określające takie kwestie jak tryb czy skutki wypowiedzenia. W trakcie wypowiedzenia umowa nadal obowiązuje

strony, które muszą realizować jej postanowienia, chyba że ustalą inaczej. Co do zasady przyjmuje się, że wypowiedzenie powoduje wygaśnięcie umowy na przyszłość.

Najciekawszym przypadkiem jest **odstąpienie od umowy**. Prowadzi ono do powstania fikcji prawnej, zakładającej że umowa nie została zawarta. Źródłem odstąpienia od umowy może być zarówno czynność prawna (art. 395 § 1 k.c.), jak i ustawa (np. art. 491 § 1 k.c.). W przypadku umowy o roboty budowlane dopuszczalne jest odstąpienie ustawowe oraz umowne.

Przyczyny rozwiązywania umów o roboty budowlane mogą obejmować różne aspekty realizacji projektu. W tabeli zaprezentowano najczęstsze z nich, z podziałem na przypadki, w których inicjatorem odstąpienia od umowy jest inwestor lub wykonawca.

Niezależnie od przyczyny odstąpienie od umowy o roboty budowlane jest procesem skomplikowanym, zwłaszcza gdy strony rozstają się w atmosferze konfliktu, a koniec współpracy nastąpi ma podstawie wyroku sądowego. Wówczas ważne role będą pełnił kierownik budowy, inspektor nadzoru, rzeczoznawca budowlany, a także biegły sądowy.

### **ROLA KIEROWNIKA BUDOWY**

Obowiązki kierownika budowy uregulowano w art. 22 oraz 45a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2] (dalej: p.b.), natomiast kwestie związane ze zmianą kierownika – w art. 44. Istotne są również zapisy rozdziału 5a dotyczące zasad prowadzenia dziennika budowy. Żadna z tych regulacji nie zawiera jednak jednoznacznych instrukcji, jak postępować w razie konfliktu między stronami. Sytuacja wygląda inaczej w przypadku zmiany wyłącznie wykonawcy, a inaczej, gdy wraz z wykonawcą odchodzi kierownik budowy.

Niezależnie od konkretnej sytuacji, zgodnie z art. 22 ust. 2 p.b., kierownik budowy ponosi odpowiedzialność za prowadzenie dokumentacji budowy, w tym dziennika budowy, który w przypadku

ryzycji rzeczowo-finansowej wykonanych robót, połączonej z oceną ich prawidłowości technicznej oraz jakości. Kierownik budowy ma również obowiązek zabezpieczenia terenu budowy do momentu, w którym nowy kierownik formalnie przejmie jej prowadzenie – zgodnie z procedurami przewidzianymi w art. 44 p.b.

### **ROLA INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO**

Zadania inspektora nadzoru inwestorskiego zostały opisane w art. 25 p.b. Obejmują one:

- reprezentowanie inwestora na budowie poprzez kontrolę zgodności realizacji robót z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej;

## **Umowa o roboty budowlane jest umową nazwaną, uregulowaną w art. 647–658 Kodeksu cywilnego.**

sporu odgrywa kluczową rolę. Z tego względu do obowiązków kierownika należy udokumentowanie zaistniałej sytuacji zarówno w dzienniku budowy, jak i poprzez sporządzenie szczegółowej inwenta-

- kontrolę jakości wykonywanych robót budowlanych oraz stosowania wyrobów budowlanych zgodnie z art. 10 p.b.;
- sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających,

**Tab. Najczęstsze przyczyny odstąpienia od umowy o roboty budowlane**

<b>Najczęstsze przyczyny odstąpienia od umowy</b>	
<b>przez inwestora</b>	<b>przez wykonawcę</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwłoka wykonawcy w wypełnieniu zobowiązania z umowy po bezskutecznym upływie wyznaczonego przez inwestora dodatkowego terminu realizacji umowy (art. 491 § 1 k.c.).</li> <li>• Opóźnienie przez wykonawcę rozpoczęcia lub zakończenia robót budowlanych w takim stopniu, że wiadome jest, iż nie zakończy ich w umówionym terminie (art. 635 k.c.).</li> <li>• Wadliwe wykonywanie robót budowlanych przez wykonawcę, pod warunkiem uprzedniego wezwania go w wyznaczonym terminie do zmiany sposobu ich realizacji (art. 636 § 1 k.c.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwłoka inwestora (lub generalnego wykonawcy względem podwykonawcy) w spełnieniu świadczenia wynikającego z umowy (np. zapłaty) po bezskutecznym upływie dodatkowego terminu wyznaczonego przez wykonawcę (art. 491 § 1 k.c.).</li> <li>• Nieprzedłożenie gwarancji zapłaty przez inwestora (generalnego wykonawcę) generalnemu wykonawcy (podwykonawcy) na jego żądanie w terminie nie krótszym niż 45 dni – generalny wykonawca (podwykonawca) ma wówczas prawo do odstąpienia od umowy z winy inwestora ze skutkiem na dzień odstąpienia (art. 649<sup>4</sup> § 1 k.c.).</li> <li>• Brak współdziałania zamawiającego/inwestora (generalnego wykonawcy) koniecznego do wykonania dzieła – przyjmujący zamówienie/wykonawca (podwykonawca) może wówczas wyznaczyć zamawiającemu (generalnemu wykonawcy) termin z zagrożeniem, że po jego bezskutecznym upływie będzie uprawniony do odstąpienia od umowy (art. 640 k.c.).</li> </ul>



udział w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych, a także udział w odbiorze gotowych obiektów budowlanych i ich przekazywaniu do użytkowania;

- potwierdzanie wykonania robót oraz usunięcia wad, a na żądanie inwestora – kontrolę rozliczeń budowy.

Inspektor nadzoru powinien więc uczestniczyć w dokumentowaniu stanu przerwanych robót budowlanych, w tym poprzez odpowiednie wpisy do dziennika budowy. Jeżeli inwestor powierzył mu kontrolę rozliczeń budowy, powinien on również sprawdzić wyceny wykonanych robót budowlanych przedłożone przez wykonawcę lub kierownika budowy.

## Opinie specjalistów są kluczowe dla oceny stanu technicznego prac oraz rozwiązywania konfliktów między inwestorem a wykonawcą.

W uzasadnionych przypadkach, np. braku porozumienia między stronami, warto rozważyć zaangażowanie rzeczoznawcy budowlanego. Od 2014 r. nie jest to już samodzielna funkcja techniczna w rozumieniu p.b. Zgodnie z ustawą z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych [3] przepisy dotyczące nadawania tytułu rzeczoznawcy

budowlanego zostały przeniesione do Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa [4].

### RÓŻNE KATEGORIE RZECZOZNAWCÓW

Na rynku funkcjonują rzeczoznawcy stowarzyszeniowi oraz z tytułem nadanym przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa. Tytuły te nie są tożsame, a ich rozróżnienie jest istotne. Przyjmuje się, że ilekroć w przepisach p.b. oraz aktach wykonawczych do tej ustawy jest mowa o rzeczoznawcy budowlanym, należy przez to rozumieć wyłącznie rzeczoznawców ustanowionych na podstawie powszechnie obowiązujących przepisów,

tj. ustawy o samorządach zawodowych. Nie umniejsza to jednak roli rzeczoznawców stowarzyszeniowych.

Rzeczoznawca może wspomóc strony poprzez sporządzenie ekspertyzy lub opinii technicznej z oceną zgodności wykonanych prac z projektem oraz postanowieniami umowy. Może również przygotować dokumentację dowodową na potrzeby sporu sądowego. Jako osoba

zewewnętrzna wydaje się bardziej obiektywny niż strony konfliktu.

Jeśli prawdopodobieństwo skierowania sprawy do sądu jest duże, znaczenia nabiera możliwość skorzystania z pomocy niezależnego eksperta. Każda strona powinna w toku postępowania formułować własne opinie dotyczące przedmiotu sporu, komentować stanowisko przeciwnika (art. 230 Ustawy z dnia 17 listopada 1964 r. – Kodeks postępowania cywilnego [5] – dalej: k.p.c.) oraz przedstawiać dowody, które sąd, zgodnie z art. 232 k.p.c., traktuje jak każdy inny materiał dowodowy pochodzący od strony. Zgodnie z art. 244–245 k.p.c. sąd jest związany wyłącznie treścią dokumentów urzędowych, natomiast dokument prywatny stanowi dowód, że osoba, która go podpisała, złożyła zawarte w nim oświadczenie. Innymi słowy, strona składająca dokument „przemawia” za jego pomocą, a sąd ocenia to stanowisko w ramach postępowania. Jest to tym bardziej istotne, że sąd, który „źle myśli”, wydaje orzeczenia i może się spotkać z reprimendą w postaci skutecznej apelacji.

Warto zwłaszcza przywołać orzeczenie Sądu Najwyższego, w którym stwierdzono: „Przedstawianie przez strony prywatnych opinii, do których stosuje się art. 253 k.p.c., jest zjawiskiem procesowym coraz częstszym. Niewątpliwie nie będąc dowodem z opinii biegłego, stanowią one element materiału procesowego i powinny być udostępnione stronie przeciwnej. Prywatne ekspertyzy opracowane na zlecenie stron przed wszczęciem procesu czy w jego toku są wyjaśnieniem, z uwzględnieniem wiadomości specjalnych, ich stanowiska. Prywatna ekspertyza może stanowić przesłankę przemawiającą za koniecznością dopuszczenia wielu dowodów w sprawie, potwierdzonych w opinii lub ekspertyzie przez osobę zaufania publicznego – biegłego rzeczoznawcę budowlanego” [6].

### ROLA BIEGŁEGO SĄDOWEGO

W przypadku sporów budowlanych rozpatrywanych przez sądy w postępowaniu pojawia się biegły sądowy. W języku

potocznym biegłym nazywa się osobę mającą bogate doświadczenie zawodowe i uznawaną za eksperta w swojej dziedzinie. W znaczeniu proceduralnym jest to osoba powołana przez sąd na podstawie art. 157 § 2 Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo o ustroju sądów powszechnych [7] oraz Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie biegłych sądowych [8]. Biegłym może być wyłącznie osoba posiadająca wiadomości specjalne. Zadania biegłego mogą jednak zostać powierzone także osobie prawnej, instytucji naukowej lub jednostce naukowo-badawczej, o ile ich opinia może się przyczynić do wyjaśnienia sprawy.

W toku postępowania strony mogą się spotkać z dowodem z oględzin lub wizji lokalnej, przeprowadzanych na podstawie art. 292–298 k.p.c., Częściej jednak pojawia się opinia sporządzona przez biegłego sądowego po uprzednim zapoznaniu

się – w zależności od przedmiotu opinii – ze stanem faktycznym obiektu, zgodnie z art. 284 k.p.c. oraz § 76 Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 18 czerwca 2019 r. – Regulamin urzędowania sądów powszechnych [9].

### PODSUMOWANIE

Przerwanie robót budowlanych jest procesem skomplikowanym i wymaga zaangażowania specjalistów, takich jak rzeczoznawcy budowlani, biegli sądowi, inspektorzy nadzoru inwestorskiego oraz kierownicy budowy. Ich ekspertyzy i opinie są kluczowe dla oceny stanu technicznego budowy oraz rozwiązywania konfliktów między inwestorem a wykonawcą. Ich wsparcie umożliwi skuteczne dochodzenie roszczeń i minimalizowanie ryzyka dalszych problemów.

Prawo budowlane dostarcza ram prawnych, które regulują obowiązki i prawa uczestników procesu budowlanego, zapew-

nijając bezpieczeństwo oraz zgodność realizacji inwestycji z przepisami. ■

### Literatura

1. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1061 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
3. Ustawa z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. z 2014 r. poz. 768 ze zm.).
4. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 551).
5. Ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. – Kodeks postępowania cywilnego (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1568 ze zm.).
6. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 2 lutego 2011 r., sygn. akt. II CSK 323/10.
7. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo o ustroju sądów powszechnych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 334 ze zm.).
8. Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie biegłych sądowych (Dz.U. z 2005 r. nr 15 poz. 133).
9. Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 18 czerwca 2019 r. – Regulamin urzędowania sądów powszechnych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 867 ze zm.).

## WYDARZENIA

# III seminarium pt. Zagrożenia realizacji i utrzymania obiektów budowlanych



Spotkanie będzie okazją do zaprezentowania innowacyjnych narzędzi i metod wspierających nadzór oraz monitoring obiektów.

**S**eminarium naukowo-techniczne podejmie temat szczególnie istotny w obliczu rosnących wymagań wobec inwestycji infrastrukturalnych, konieczności zapewnienia bezpieczeństwa technicznego i odpowiedzialnego gospodarowania przestrzenią. Odbędzie się ono 8 października br. na Politechnice Bydgoskiej im. J. i J. Śniadeckich. Organizatorami są: Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska PBŚ, Kujawsko-Pomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa i Stowarzyszenie Geodetów Polskich, Oddział w Bydgoszczy.

Celem seminarium jest wymiana doświadczeń pomiędzy przedstawicielami

nauki, administracji, projektantami, wykonawcami i praktykami odpowiedzialnymi za utrzymanie obiektów. Uczestnicy poznają nowe koncepcje monitoringu, cyfrowe narzędzia projektowe oraz przykłady problemów i rozwiązań wynikających z eksploatacji infrastruktury w regionie.

Wydarzenie jest kierowane do inżynierów budownictwa, geodetów, architektów, projektantów, wykonawców, pracowników administracji, naukowców oraz studentów zainteresowanych tematyką bezpieczeństwa i nowoczesnych rozwiązań w budownictwie. ■



# Kalendarium

**11.08.2025**  
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 6 sierpnia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach odbudowy, remontów, przebudowy i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. z 2025 r. poz. 1094).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów, przebudowy i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. z 2001 r. nr 84 poz. 906 ze zm.).

**18.08.2025**  
opublikowano

Obwieszczenie Ministra Finansów i Gospodarki z dnia 7 sierpnia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. z 2025 r. poz. 1128).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 21 grudnia 2018 r. w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2489 ze zm.).

**18.08.2025**  
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 sierpnia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U. z 2025 r. poz. 1135).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U. z 2005 r. nr 167 poz. 1399 ze zm.).

**22.08.2025**  
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 sierpnia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2025 r. poz. 1156).

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2011 r. nr 135 poz. 789 ze zm.).

**25.08.2025**  
opublikowano

Ustawa z dnia 25 lipca 2025 r. o zmianie niektórych ustaw w celu uproszczenia procedur administracyjnych oraz wsparcia przedsiębiorczości (Dz.U. z 2025 r. poz. 1168).

Zmiany dotyczą m.in. Ustawy z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1292 ze zm.). Przepisy wskazują, kto może otrzymać decyzję nakazującą przywrócenie zabytku do właściwego stanu (taka decyzja jest wydawana w przypadku podjęcia przy zabytku działań, np. robót budowlanych, prac konserwatorskich, bez pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków lub w sposób niezgodny z określonymi w nim warunkami). Decyzję należy skierować do właściciela albo jednostki organizacyjnej posiadającej zabytek w trwałym zarządzie, albo posiadacza zabytku na terenach zamkniętych, albo użytkownika wieczystego gruntu. Przepisy przewidują możliwość wskazania sposobu i terminu doprowadzenia zabytku do jak najlepszego stanu. Wojewódzki konserwator zabytków będzie mógł również odstąpić od nałożenia jakichkolwiek obowiązków, jeżeli samowolne działania przy zabytku nie powodują jego zniszczenia czy uszkodzenia. Przepisy wejdą w życie: 26.02.2026 r.

**27.08.2025**  
weszło w życie



**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 lipca 2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, oraz warunków technicznych ich użytkowania (Dz.U. z 2025 r. poz. 1105).**

Akt zastępuje dotychczas obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1744). Nowe przepisy zwiększają bezpieczeństwo na przejazdach kolejowo-drogowych, wprowadzając m.in. nowoczesne systemy wykrywania przeszkód i dodatkowe oznakowanie. Możliwe będzie zastosowanie oznakowania poziomego przejazdu za pomocą linii spowalniających (wibracyjnych), progów zwalniających lub dodatkowej kolorystyki nawierzchni drogowej. Zarządcy dróg będą mogli instalować dodatkowe oznakowanie w postaci znaków aktywnych, znaków o zmiennej treści oraz tablic tekstowych o zmiennej treści. Wprowadzono nowoczesne rozwiązania do wykrywania przeszkód na przejazdach kolejowo-drogowych, tj.: pętle indukcyjne, system radarowy, obrazowanie termiczne w podczerwieni oraz czujniki ultradźwiękowe. Dla przejazdów kolejowo-drogowych kategorii B wprowadzono rozwiązanie uniemożliwiające objazd opuszczonej rogatki przez zastosowanie wysp kanalizujących ruch lub separatorów, których konstrukcja umożliwia przejazd pojazdom drogowym w sytuacji awaryjnej.

**01.09.2025**  
opublikowano

**Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymogów, jakim powinien odpowiadać lokal apteki (Dz.U. z 2025 r. poz. 1202).**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 września 2002 r. w sprawie szczegółowych wymogów, jakim powinien odpowiadać lokal apteki (Dz.U. z 2002 nr 171 poz. 1395 ze zm.).

**04.09.2025**  
opublikowano

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 września 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu (Dz.U. z 2025 r. poz. 1222).**

Obwieszczenie zawiera jednolity Ustawy z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu (Dz.U. z 2009 nr 84 poz. 700 ze zm.).

**07.09.2025**  
weszła w życie



**Ustawa z dnia 25 lipca 2025 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub kluczowych inwestycji w zakresie potrzeb obronności państwa lub bezpieczeństwa publicznego oraz ustanawiania stref ochronnych terenów zamkniętych (Dz.U. z 2025 r. poz. 1080).**

Ustawa porządkuje procedury dla inwestycji obronnych i bezpieczeństwa publicznego. Przepisy przewidują wydanie jednej zespolonej decyzji administracyjnej dotyczącej zezwolenia na realizację inwestycji w terminie 90 dni od dnia złożenia wniosku przez inwestora. Decyzja będzie zawierać rozstrzygnięcie obejmujące: lokalizację inwestycji celu publicznego, zatwierdzenie podziału nieruchomości i nabycie nieruchomości pod inwestycję w zakresie potrzeb obronności państwa, pozwolenie na budowę oraz zatwierdzenie projektu budowlanego. Decyzję będzie wydawać właściwy miejscowo wojewoda. Akt nowelizuje także Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 418), zwalniając część inwestycji obronnych z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia. Zwolnienie dotyczy:

- poligonowych obiektów budowlanych, stanowisk obronnych, przepraw, budowli ziemnych, budowli fortyfikacyjnych i ochronnych, wraz z instalacjami i przyłączami oraz związanymi z nimi sieciami, lokalizowanych na terenach zamkniętych, z wyłączeniem terenów zamkniętych, przez które przebiegają linie kolejowe;
- budowli hangarów, garaży, magazynów i hal o powierzchni nieprzekraczającej 600 m<sup>2</sup>, obiektów kontenerowych, płaszczyzn postojowych wraz z instalacjami i przyłączami oraz związanymi z nimi sieciami, lokalizowanych na terenach zamkniętych, z wyłączeniem terenów zamkniętych, przez które przebiegają linie kolejowe;
- robót budowlanych polegających na utwardzeniu powierzchni gruntu na terenach zamkniętych.



# Leczenie w prywatnych szpitalach? Możliwe!

Ubezpieczenie Szpitalne LUX MED – Pełna Opieka

**Pomagamy wrócić do aktywności tak szybko, jak to możliwe**



**Ubezpieczamy i leczymy w szpitalu**, zamiast wypłacać odszkodowanie



**Działamy niezwłocznie**, gdy ubezpieczona osoba dostaje skierowanie do szpitala i poinformuje o tym Koordynatora Opieki Szpitalnej



**Nie musisz szukać miejsca**, terminów ani lekarzy

**LUXMED**  
UBEZPIECZENIA

[luxmed.pl](https://luxmed.pl)

Materiał reklamowy. Obowiązują wyłączenia i ograniczenia odpowiedzialności ubezpieczyciela. LUX MED Ubezpieczenia to nazwa handlowa zakładu ubezpieczeń LMG Försäkrings AB z siedzibą w Sztokholmie, wykonującego w Polsce działalność poprzez oddział LMG Försäkrings AB S.A. Oddział w Polsce z siedzibą w Warszawie. Szczegółowy zakres oraz warunki Ubezpieczenia Szpitalnego LUX MED znajdziesz w OWU dostępnym pod adresem <https://www.luxmed.pl/dla-pacjenta/ubezpieczenia-dla-klientow-indywidualnych/ubezpieczenie-szpitalne-lux-med-pelna-opieka>.

REKLAMA

# Leczenie w prywatnych szpitalach? Możliwe! Wybierz jeden z wariantów Ubezpieczenia Szpitalnego LUX MED!

Wyobraź sobie leczenie ze wsparciem Koordynatora Opieki Szpitalnej, w komfortowych warunkach prywatnego szpitala, bez długiego oczekiwania. Dzięki możliwości przystąpienia do Ubezpieczenia Szpitalnego LUX MED, oferowanego przez Twojego pracodawcę, to realna opcja – dostępna właśnie teraz.

## DLACZEGO WARTO?

Bo zdrowie nie powinno czekać zwłaszcza wtedy, kiedy pojawia się konieczność hospitalizacji, liczy się sprawna organizacja, profesjonalna opieka i poczucie bezpieczeństwa, minimalizujące stres. Ubezpieczenie Szpitalne LUX MED to realna ochrona umożliwiająca wsparcie w problemach zdrowotnych wymagających leczenia szpitalnego, bez limitu kosztów. Do wyboru masz aż **trzy warianty ochrony** – dopasuj je do swoich preferencji!

### Wariant 1: Ubezpieczenie Szpitalne LUX MED Opieka Ortopedyczna

Skierowany do osób, które chcą mieć możliwość wsparcia w razie nieszczęśliwego wypadku, którego następstwa wymagają planowego leczenia operacyjnego. Zakres ochrony obejmuje:

- planowe zabiegi i operacje ortopedyczne po nieszczęśliwym wypadku,
- diagnostykę szpitalną konieczną przed zabiegiem,
- wizyty kontrolne po hospitalizacji,
- rehabilitację pozabiegową,
- wsparcie Koordynatora Opieki Szpitalnej (KOS).

### Wariant 2: Ubezpieczenie Szpitalne LUX MED Opieka Ortopedyczna Plus

Dla tych, którzy chcą mieć dostęp do planowych i pilnych zabiegów ortopedycznych. W ramach tego ubezpieczenia otrzymujesz:

- hospitalizację ortopedyczną (pilną i planową),
- diagnostykę szpitalną konieczną przed zabiegiem,

- wizyty kontrolne po hospitalizacji,
- rehabilitację pozabiegową,
- pomoc w nagłych przypadkach 24/7,
- Szpitalny Przegląd Zdrowia (po 2 latach, jeśli nie skorzystałeś w tym czasie z polisy),
- wsparcie Koordynatora Opieki Szpitalnej (KOS).

### Wariant 3: Ubezpieczenie Szpitalne LUX MED – Pełna Opieka

Najszerszy zakres ochrony, w ramach której otrzymujesz:

- szybki dostęp do leczenia (informacje na temat leczenia w 3 dni, hospitalizacja w ciągu 30 dni);
- dostęp do prywatnych szpitali (Grupy LUX MED i szpitali partnerskich w Polsce);
- opiekę szpitalną w obszarach medycznych takich jak ortopedia, chirurgia ogólna i naczyniowa, chirurgia onkologiczna, ginekologia, urologia, kardiologia, laryngologia, neurochirurgia kręgosłupa, okulistyka, położnictwo i neonatologia, leczenie w oddziałach niezabiegowych;
- rodzinne porody w prywatnych warunkach;
- wizyty kontrolne po hospitalizacji;
- rehabilitację;
- wsparcie Koordynatora Opieki Szpitalnej (KOS);
- pomoc w nagłych przypadkach 24/7;
- Szpitalny Przegląd Zdrowia (po 2 latach, jeśli nie skorzystałeś w tym czasie z polisy).

W ramach każdego z wariantów możesz objąć opieką także najbliższych: part-



nera lub dzieci. To doskonały sposób, by zadbać o zdrowie całej rodziny.

## JAK PRZYSTĄPIĆ DO UBEZPIECZENIA?

To bardzo proste:

1. Wejdź na stronę [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) i przejdź do zakładki „Benefity Inżyniera”.
2. Kliknij „Ubezpieczenie Szpitalne”, a następnie przycisk „Zapisz się teraz!”.
3. Zaloguj się jako członek PIIB i wybierz wariant ubezpieczenia. ■

*Materiał reklamowy. Obowiązują wyłączenia i ograniczenia odpowiedzialności ubezpieczyciela. LUX MED Ubezpieczenia to nazwa handlowa zakładu ubezpieczeń LMG Försäkrings AB z siedzibą w Sztokholmie, wykonującego w Polsce działalność poprzez oddział LMG Försäkrings AB S.A. Oddział w Polsce z siedzibą w Warszawie. Szczegółowy zakres oraz warunki Ubezpieczenia Szpitalnego LUX MED znajdziesz w OWU dostępnym na platformie eVida lub na: <https://www.luxmed.pl/dla-firm/ubezpieczenia-dla-klientow-korporacyjnych/ubezpieczenie-szpitalne-lux-med-pelna-opieka>.*

# Otwarte standardy wymiany danych w kontekście idei openBIM

W erze cyfryzacji budownictwa openBIM przestaje być wyborem – staje się koniecznością. Ułatwia współpracę, poprawia jakość danych i skraca czas podejmowania decyzji. Jakie korzyści już dziś oferuje otwarte podejście do modelowania informacji o budynku?

**B**ranża budowlana AECOO (ang. Architecture, Engineering, Construction, Owner Operator) wykazuje znaczne zapotrzebowanie na efektywną wymianę danych oraz skuteczną komunikację [1]. W przeprowadzanych procesach inwestycyjno-budowlanych branże opierają swoją pracę na różnorodnych pakietach oprogramowania, co skutkuje wykorzystaniem wielu natywnych formatów plików. Każdorazowa próba interpretacji encji (komponentów, wartości opisowych) może skutkować obniżką wydajności z powodu niejednolitego sposobu zapisu zbioru danych [2]. Często wiąże się to z potrzebą wykonywania wielokrotnych zapytań o doprecyzowanie lub wyjaśnienie pewnych kwestii. W efekcie korzystanie z narzędzi pochodzących od różnych producentów staje się znaczną przeszkodą dla spraw-



**inż. Gabriela Buniewicz**  
Politechnika Warszawska,  
Wydział Geodezji i Kartografii



**dr hab. inż. Andrzej Szymon Borkowski**  
Politechnika Warszawska,  
Wydział Geodezji i Kartografii

nego przebiegu przedsięwzięć budowlanych. Taki sposób pracy określa się jako podejście closedBIM (zamknięty BIM) – ogranicza się do rozwiązań wtyczkowych bądź aplikacji pośredniczących, przez co wymiana i interpretacja danych jest utrudniona, praca zespołowa nie jest odpowiednio skoordynowana, a podejmowane działania generują liczne błędy

informacyjne. W takich warunkach kluczowe staje się świadome projektowanie struktur danych i ustalanie słowników pojęć już na etapie planowania. Bez tego każdy kolejny transfer informacji kumuluje niejednoznaczności i mnoży ryzyko błędnej interpretacji.

Każdy etap procesu stawia fundamentalne pytanie o zapewnienie skutecznej wymiany informacji, a także niezachwianego przepływu pracy między uczestnikami. W tym kontekście coraz częściej podkreśla się znaczenie interoperacyjności [3], które silnie wybrzmiewa wśród interesariuszy poszukujących rozwiązań dla licznych bolączek współczesnej branży budowlanej. Jej rosnące znaczenie szczególnie wyróżnia się we wciąż ewoluującym BIM-ie (ang. Building Information Modeling), którego definicja i priorytety ulegają zmianom

wraz z dalszym rozwojem tej dyscypliny. Obecnie obserwuje się przejście ku idei openBIM [4] (otwarty BIM) – intensywnie rozwijanej od 2012 r. koncepcji, koordynowanej przez stowarzyszenie buildingSMART. Utworzone pierwotnie pod nazwą IAI (ang. Industry Alliance for Interoperability), od 1994 r. konsekwentnie rozwija ideę interoperacyjności poprzez tworzenie i standaryzację neutralnych, otwartych formatów wymiany danych. Rozróżniając otwarty BIM i zamknięty BIM, należy przede wszystkim wskazać zmianę w sposobie pracy, w jakim informacje są udostępniane, wymieniane i zarządzane z wykorzystaniem niezastreżonych oraz uniwersalnych formatów plików. Praktyczny wymiar interoperacyjności to nie tylko formaty, ale i procesy, które ograniczają liczbę ręcznych konwersji oraz odwołań. Dzięki temu zespoły mogą utrzymywać spójność informacji przy zmianie narzędzi i ról w trakcie cyklu życia obiektu.

OpenBIM z założenia ma zapewniać spójny proces BIM, który docelowo ma być rozumiany w zunifikowany sposób przez wszystkich zaangażowanych uczestników. Tym samym obieg danych dotyczący właściwości geometrycznych oraz niegraficznych wspiera efektywną współpracę między- i wewnątrzbranżową, co realizowane jest m.in. dzięki istniejącym otwartym standardom. Aktualnie dostępnych jest 6 takich standardów [5] (rys. 1).

Wspólny rdzeń semantyczny pozwala utrzymywać zgodność modelu nawet przy pracy rozproszonej i etapowym dostarczaniu danych. Wybrane standardy pełnią tu komplementarne role, od opisu geometrii po reguły walidacji i klasyfikacje.

### IFC

IFC (ang. Industry Foundation Classes) jest jednym z fundamentalnych narzędzi podejścia openBIM. Struktura formatu jest rozwijana w celu umożliwienia wymiany danych o obiekcie budowlanym między aplikacjami różnych producentów. IFC realizowany jest na podstawie

klas, które obejmują zagadnienia na poziomie projektu, terenu i obiektu. W fazie projektowej plik IFC służy jako odnośnik referencyjny, z kolei na etapie eksploatacyjnym jako jeden ze sposobów przechowywania danych o obiekcie budowlanym. Umożliwia odczyt i przegląd pliku bez wymogu posiadania specjalistycznego oprogramowania, dlatego

pliku modelu między projektantami. Komentarze są niezwykle precyzyjne, ponieważ przypisuje się je do konkretnego elementu modelu z widniejącą informacją na temat autora, datą dodania oraz funkcją ustawienia statusu wpisu i przykładowo wymaganego terminu końcowego do wprowadzenia poprawki w modelu. Użycie BCF-u wprowadza

## OpenBIM ma zapewniać spójny i jednolicie rozumiany proces BIM dla wszystkich uczestników.

uczestnicy procesu BIM mogą w równym stopniu brać w nim udział. Dobrze przygotowany eksport IFC wymaga wcześniejszego mapowania klas i właściwości do oczekiwań odbiorcy. Systematyczne testy wymiany na małych próbkach danych ograniczają późniejsze korekty pełnych modeli.

### BCF

Kolejnym otwartym formatem jest BCF (ang. BIM Collaboration Format). Usprawnia on formę komunikacji. Pozwala na dodawanie komentarzy do elementów modelu obiektu. Mogą one dotyczyć zapytania, prośby o uszczegółowienie, kolizji lub niejasnych kwestii. Szczególnie wartościową funkcjonalnością jest brak wymogu przesyłania całego

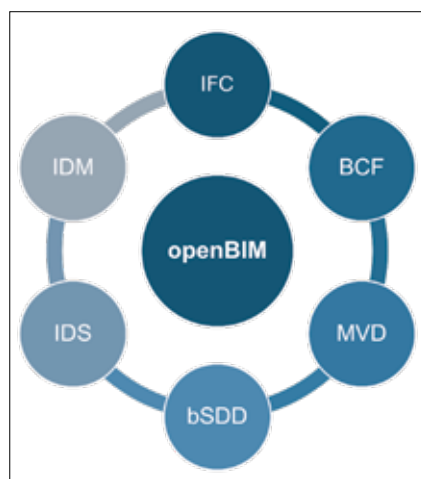
transparentność decyzji projektowych, bo każdy wątek ma kontekst widoku i stan realizacji. Dodatkowo historia komentarzy ułatwia audyt uzgodnień oraz rozliczanie terminów poprawek.

### IDM

IDM (ang. Information Delivery Manual) to standard, którego celem jest precyzyjne zdefiniowanie potrzeb informacyjnych w procesach budowlanych. Określa on, jakie informacje, w jakiej formie i na jakim etapie cyklu życia obiektu powinny być przekazywane między uczestnikami projektu. Dzięki temu możliwe jest ujednoczenie wymagań oraz zapewnienie spójności w wymianie danych. Specyfikacja IDM porządkuje, kto i kiedy jest właścicielem określonej informacji oraz jakiej jakości należy oczekiwać. Dzięki temu minimalizuje się luki informacyjne w przekazaniach międzybranżowych.

### MVD

MVD (ang. Model View Definition) to standard będący praktycznym narzędziem wdrożenia IDM-u, który definiuje, w jaki sposób dane mają być wymieniane w modelach IFC dla konkretnego zastosowania. MVD wskazuje, które elementy i atrybuty z pełnego schematu IFC są potrzebne w danym przypadku użycia, dzięki czemu eliminuje nadmiarowe informacje i wspiera interoperacyjność. Zdefiniowanie właściwego MVD-u



Rys. 1. Rozwijane otwarte standardy w kontekście podejścia openBIM



zapobiega przenoszeniu zbędnych danych, co przyspiesza wymianę i upraszcza walidację. W praktyce oznacza to mniejsze pliki i bardziej przewidywalne zachowanie narzędzi po imporcie.

### IDS

IDS (ang. Information Delivery Specification) to otwarty standard służący do precyzyjnego definiowania wymagań informacyjnych dla modeli BIM.

Taka walidacja przyspiesza odbiór modeli i ogranicza liczbę iteracji potrzebnych do spełnienia wymagań.

### BSDD

bSDD (ang. buildingSMART Data Dictionary) funkcjonuje w formie biblioteki online definiującej terminologię elementów i ontologię danych, wspomagając tym samym wymianę oraz jednoznaczne rozumienie informacji.

wymiany danych w całym projekcie. Powiązanie modeli z bSDD ułatwia tworzenie raportów oraz tzw. dashboardów, gdyż właściwości mają stabilne identyfikatory i znaczenia. To także wsparcie dla wielojęzyczności – definicje mogą być prezentowane w języku użytkownika bez utraty sensu.

### OGRANICZENIA I WYZWANIA

Pomimo intensywnego rozwoju otwartych standardów i ich rosnącego znaczenia w realizowanych procesach inwestycyjno-budowlanych, rozwiązania te nie są wolne od ograniczeń. Jednym z kluczowych problemów wciąż pozostaje zróżnicowany poziom implementacji standardów w poszczególnych narzędziach i aplikacjach, co utrudnia osiągnięcie pewnego stopnia interoperacyjności [6]. W praktyce prowadzi to do trudności w utrzymaniu zgodności danych, a także nagminnego ryzyka ich częściowej utraty podczas eksportu [7]. Wyzwanie stanowi również konieczność ciągłej aktualizacji standardów, wynikająca z dynamicznego rozwoju technologii oraz pojawiania się nowych potrzeb informacyjnych. Dlatego w planie projektu warto przewidzieć budżet

## Redukcja błędów wymaga szkoleń i prostych szablonów standaryzujących nazewnictwo oraz strukturę danych.

Umożliwia określenie, jakie dane powinny zostać dostarczone, w jakim formacie i z jakim zakresem wartości, a następnie pozwala na ich automatyczną weryfikację. Dzięki temu proces wymiany informacji staje się bardziej przejrzysty i możliwy do zautomatyzowania, co wpisuje się w ideę openBIM oraz wspiera interoperacyjność pomiędzy różnymi narzędziami. IDS przekłada wymagania biznesowe na jednoznaczne reguły techniczne, które można automatycznie sprawdzić.

Zawiera słowniki danych i klasyfikacje branżowe zgodne z międzynarodowymi normami. Każda właściwość opisana w bSDD ma jednoznaczną definicję, a także może mieć określone jednostki miary lub dopuszczalne wartości, co ułatwia prawidłową interpretację danych w BIM-ie. Rozwiązanie to rozszerza możliwości IFC dzięki dostarczaniu spójnych i uniwersalnych opisów obiektów oraz ich parametrów. W połączeniu z IDS-em pozwala na standaryzację i automatyzację

na testy interoperacyjności oraz aktualizację narzędzi. Wczesne pilotaże mitygują ryzyko podczas kluczowych wymian między głównymi kontraktami.

Ograniczenia te nie wynikają wyłącznie z uwarunkowań technicznych – identyfikuje się również błędy ludzkie pochodzące z niewiedzy oraz niskiej świadomości użytkowników w zakresie zasad poprawnej wymiany informacji. Stąd niezwykle istotne będzie m.in. precyzyjne określenie wymagań informacyjnych dla projektu, a także tym samym umiejętnie mapowanie klas obiektów w projekcie. To, co pozostaje istotnym wyzwaniem, to trudność nadawania jednolitej semantyki danych, szczególnie w projektach infrastrukturalnych, dla których rozwiązania openBIM są póki co mocno ograniczone. Skuteczna redukcja błędów wymaga szkoleń i prostych wytycznych szablonów, które standaryzują nazewnictwo oraz strukturę danych. W projektach infrastrukturalnych pomocne bywa stopniowe wprowadzanie zasad – od krytycznych atrybutów po pełne profile informacji.

Ostatecznie zidentyfikowane bariery dają podstawę do opracowywania nowych narzędzi oraz procedur wspierających procesy projektowe i wykonawcze. Prowadzone prace skoncentrowane są zarówno na rozwijaniu metod i mechanizmów poprawy integracji danych, jak i zwiększaniu stopnia automatyzacji wymiany informacji [8]. Rozwiązania te coraz częściej wykorzystują walidatory ciągle, które informują o niespójnościach już w trakcie modelowania. Automatyzacja pozwala też na szybkie łączenie danych modelu z dokumentacją tekstową i harmonogramami.

## PODSUMOWANIE

Podejście openBIM wpłynęło na kolejny kierunek rozwoju BIM, koncentrując się na otwartości, interoperacyjności i integracji procesów. Idea wspierana przez największych dostawców oprogramowania kładzie nacisk na wymianę informacji w oparciu o uniwersalne formaty plików, co zwiększa przejrzystość

i ogólnodostępność danych. Dzięki temu możliwa staje się sprawniejsza koordynacja działań na wszystkich etapach cyklu życia obiektu. Standaryzacja formatu wymiany nie zastąpi jasnych ról

i odpowiedzialności, ale znacząco upraszcza ich egzekwowanie. Tam, gdzie informacje są dostępne w neutralnej postaci, łatwiej wdrożyć kontrolę jakości oraz analizę wariantów.

Wartością openBIM pozostaje przede wszystkim umożliwienie współpracy międzybranżowej i osiąganie konsensusu w zakresie optymalnych rozwiązań. Jasno określone wymagania informacyjne, po ich wdrożeniu w przedsiębiorstwie lub projekcie, stają się podstawą wzrostu efektywności, jakości komunikacji oraz rzetelnego podejmowania decyzji. Otwarty standard daje możliwość eliminowania błędów, usprawniania procesów i podnoszenia transparentności działań. Z kolei stałe poszerzanie wiedzy, rozwój interoperacyjnych narzędzi i podnoszenie świadomości uczestników rynku stanowią warunek wykorzystania znacznego potencjału otwartych standardów. Ustalenie realistycznych wymagań informacyjnych na początku projektu skraca czas uzgodnień w późniejszych etapach. To przekłada się na mniejszą liczbę kolizji, krótsze przerwy decyzyjne oraz lepszą przewidywalność kosztów.

Era openBIM trwa i choć problemy związane z brakiem lub niewystarczającą interoperacyjnością wciąż występują, to niewątpliwie jest to obecnie główny kierunek rozwoju w stronę usprawnienia komunikacji, kontroli oraz efektywności na etapie projektowym, wykonawczym, eksploatacyjnym i zarządczym. Choć pełna interoperacyjność prawdopodobnie nigdy nie zostanie osiągnięta, założenia podejścia openBIM mają fundamen-

talne znaczenie dla poprawy skutecznej komunikacji i zachowania ciągłości wymiany informacji w procesie BIM. Kluczowe będzie utrzymanie rytmu przeglądów interoperacyjności i aktualizacji

## Wartością openBIM pozostaje przede wszystkim umożliwienie współpracy międzybranżowej.

reguł wraz z dojrzwaniem projektu. Nawet jeśli pełna zgodność nie jest możliwa, regularne pomiary jakości danych pozwalają utrzymywać ryzyko na akceptowalnym poziomie. ■

### Literatura

1. R. Doe, K. Kaur, M. Selway, M. Stumtner, *Ecosystem interoperability for the architecture, engineering, construction & operations (AECO) sector*, „ITcon”, 29/2024, s. 347–376, <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2024.017>.
2. A. Aragón, P. Spudys, D. Pupekis, Ó. Nieto, M. Garcia Alberti, *Bridging Interoperability Gaps Between LCA and BIM: Analysis of Limitations for the Integration of EPD Data in IFC*, „Buildings”, 15(15)/2025, nr 2760, <https://doi.org/10.3390/buildings15152760>.
3. S. Matarneh, M. Danso-Amoako, S. Al-Bizri, M. Gaterell, R. Matarneh, *BIM-based facilities information: Streamlining the information exchange process*, „Journal of Engineering, Design and Technology”, 17(6)/2019, s. 1304–1322, <https://doi.org/10.1108/JEDT-02-2019-0048>.
4. R.B. Otranto, G. Miceli Junior, P.C. Pellanda, *BIM-FM integration through openBIM: Solutions for interoperability towards efficient operations*, „ITcon”, 30/2025, s. 298–318, <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2025.012>.
5. *Otwarte standardy buildingSMART*, „buildingSMART Polska”, <https://buildingsmart.org.pl/standardy> (dostęp: 11.07.2025).
6. F. Tchouanguem Djuedja, M.H. Karray, B.K. Fougues, C. Magniont, F.H. Abanda, *Interoperability Challenges in Building Information Modelling (BIM)* [w:] K. Popplewell, K.D. Thoben, T. Knothe, R. Poler (red.), *Enterprise Interoperability VIII. Proceedings of the I-ESA Conferences*, t. 9, Springer, Cham, 2019, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-13693-2\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-13693-2_23).
7. C.I. De Gaetani, M. Mert, F. Migliaccio, *Interoperability Analyses of BIM Platforms for Construction Management*, „Applied Sciences”, 10(13)/2020, nr 4437, <https://doi.org/10.3390/app10134437>.
8. A.S. Borkowski, *Theoretical Mechanisms of Building Information Modelling (BIM): Information Representation, Data Exchange and Decision Support*, „Journal of Civil and Hydraulic Engineering”, 3(3)/2025, s. 159–167, <https://doi.org/10.56578/jche030304>.

# BIM w Polsce

## – czas na systemowe zmiany

Wdrażanie metodyki BIM w Polsce wymaga nie tylko odpowiednich narzędzi, ale także jasnych standardów, zmian legislacyjnych i łatwego dostępu do wiedzy. Kluczowe staje się wsparcie inżynierów w procesie cyfryzacji, także poprzez edukację i przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu. O tych wyzwaniach i podejmowanych działaniach rozmawiamy z Elwirą Korszłą, przewodniczącą Zespołu ds. BIM przy Krajowej Radzie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



### Od kiedy działa Zespół ds. BIM przy Krajowej Radzie PIIB i jakie były główne powody jego powołania?

Pierwszy Zespół ds. BIM przy Krajowej Radzie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa został powołany 5 września 2018 r. Jego głównym celem było stworzenie dokumentu strategicznego pt. „Strategia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w zakresie wdrażania BIM w Polsce, miejsca i roli Izby w tym procesie oraz wskazanie sposobów realizacji tej strategii”, który został przyjęty 4 kwietnia 2020 r., a następnie zaktualizowany 13 grudnia 2023 r. Zespół kilkakrotnie przechodził transformacje organizacyjne – najpierw przekształcił się w Komisję ds. BIM, następnie został ponownie Zespołem funkcjonującym w ramach Komisji ds. Cyfryzacji aż do 12 lutego 2025 r.,

kiedy to odzyskał status samodzielnego Zespołu działającego przy Krajowej Radzie PIIB. W ciągu 7 lat jego pracami kierowali kolejno: Jan Bobkiewicz, Tomasz Piotrowski, Łukasz Gorgolewski (†), Ryszard Rotter, a od 6 września 2023 r. funkcję tę sprawuję osobiście.

### Jakie są kluczowe cele i obszary działania zespołu w obecnej kadencji?

Podstawowym celem zespołu ds. BIM jest wdrożenie założeń strategii w 4 głównych obszarach działania, jakimi są: cyfryzacja procesu budowlanego, standaryzacja, legislacja i popularyzacja metodyki BIM. W obszarze cyfryzacji procesu budowlanego najważniejsze znaczenie ma inicjowanie oraz wspieranie działań zmierzających do szeroko pojętej cyfryzacji jako działania komplementarnego względem wdrożenia

technologii BIM. Kluczowymi elementami w tym zakresie są wsparcie działań inicjatywnych podejmowanych na szczeblu centralnym, np. dedykowane grupy robocze i ich podgrupy działające przy ministerstwach odpowiedzialnych za wszystkie sektory budownictwa, a także dążenie do uznania modelu BIM, przekazywanego w otwartym standardzie IFC, za pełnoprawną dokumentację projektową w całym procesie budowlanym.

Zespół na bieżąco monitoruje problemy i utrudnienia w realizacji cyfryzacji procesu budowlanego oraz zgłasza wnioski w tym zakresie wraz z propozycją usprawnienia działań.

Strategia zakłada również inicjowanie, wspieranie oraz współuczestnictwo zarówno organizacyjne, jak i merytoryczne w tworzeniu standardów dotyczących

metodyki i technologii BIM, zgodnych z interesami zawodowymi członków PIIB. Wskazywanie i monitorowanie kierunków oraz typów standaryzacji, przy jednoczesnym reagowaniu – wspierającym lub krytycznym – na postępujące upowszechnianie standardów, powinno uwzględniać interesy zrzeszonego środowiska inżynierskiego wszystkich branż.

Jako zespół wyszliśmy z inicjatywą i jesteśmy w trakcie opracowania, wraz z przedstawicielami izby architektów, uczelni wyższych, stowarzyszeń, fundacji, generalnych wykonawców, opisów 2 kluczowych stanowisk projektu BIM – BIM Menedżera i BIM Koordynatora. Wybrani członkowie zespołu współpracują również ze stowarzyszeniami i fundacjami przy opracowywaniu standardów, poradników/wytycznych dotyczących różnych aspektów związanych z tematyką BIM.

Trzecim obszarem działalności jest legislacja. Działania w tym zakresie obejmują udział w pracach mających na celu wprowadzenie przepisów prawnych dotyczących stosowania technologii BIM, a także zajmowanie stanowiska w odniesieniu do potrzeby, formy oraz merytorycznej treści proponowanych regulacji, które miałyby się stać obowiązującym przepisem, zwłaszcza jeśli mogłyby wywołać bezpośrednie lub pośrednie skutki dla członków izby. Istotnym elementem jest również wskazywanie na potrzebę inicjowania procesu legislacji w dziedzinach związanych z BIM-em.

Obecnie zespół przygotowuje propozycje zmian legislacyjnych, w szczególności **aktów wykonawczych do ustaw** związanych z budownictwem, zamówieniami publicznymi, które uspołniłyby przepisy w zakresie możliwości formalnego stosowania metodyki BIM, zwłaszcza w zamówieniach publicznych, a także przepisów dotyczących własności intelektualnej lub metod zabezpieczeń dokumentacji cyfrowej.

Po opracowaniu tych propozycji będziemy **rekomendować Krajowej Radzie PIIB wystąpienie** do instytucji odpowia-

dających za cyfryzację z wnioskiem o wskazanie kierunków niezbędnych zmian w prawie.

Bardzo istotne są także **działania podejmowane w określeniu kierunków** kształcenia w metodyce BIM **w Polsce, począwszy od branżowych szkół ponadpodstawowych.**

Ważnym aspektem pozostaje również popularyzacja metodyki BIM przy jednoczesnym uwzględnieniu potrzeby przeciwdziałania cyfrowemu wykluczeniu inżynierów. W osiągnięciu tego celu mają służyć szkolenia, popularyzacja wydarzeń i publikacji z przedmiotowego zakresu. Kolejnym działaniem jest podejmowanie rozmów z twórcami oprogramowania w celu negocjacji korzystnych warunków użytkowania dla inżynierów. Ważnym zadaniem jest także monitorowanie treści kształcenia kadry inżynierskiej w szkołach wyższych w zakresie tej technologii na kierunkach związanych z branżą budowlaną oraz popularyzacja metodyki BIM w szkołach średnich.

### Jak ocenia Pani poziom wdrożenia technologii BIM wśród polskich projektantów i inżynierów budownictwa?

W swojej pracy zawodowej spotykam się na co dzień z pozytywnymi przykładami wdrożenia metodyki BIM zarówno w pracowniach projektowych, u wykonawców, jak i inwestorów, w tym także zamawiających z sektora publicznego.

## Popularyzacja metodyki BIM powinna iść w parze z przeciwdziałaniem cyfrowemu wykluczeniu inżynierów.

Największy poziom wdrożenia metodyki BIM zauważalny jest u generalnych wykonawców (zwłaszcza dużych firm) i w prefabrykacji, czyli w gałęziach, które najwcześniej dostrzegły korzyści z jej stosowania (głównie czasowe i finansowe).

W popularyzacji zmian bardzo dużą rolę odegrał Centralny Port Komunikacyjny, który narzucił wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego (projektantom, wykonawcom, inspektorom nadzoru)

zaangażowanym ten złożony projekt, pracę w metodyce BIM. Przedstawiciele CPK wraz z uczestnikami Grupy Roboczej ds. BIM Forum Inwestycyjnego pomagają również opracować standardy BIM dla PKP PLK S.A.

Z moich obserwacji wynika, że najszybciej rozwijają się w tym zakresie pracownice architektoniczne i konstrukcyjne. Wolniej przebiegają wdrożenia w pracowniach branżowych z uwagi na ograniczony dostęp do specjalistycznego oprogramowania.

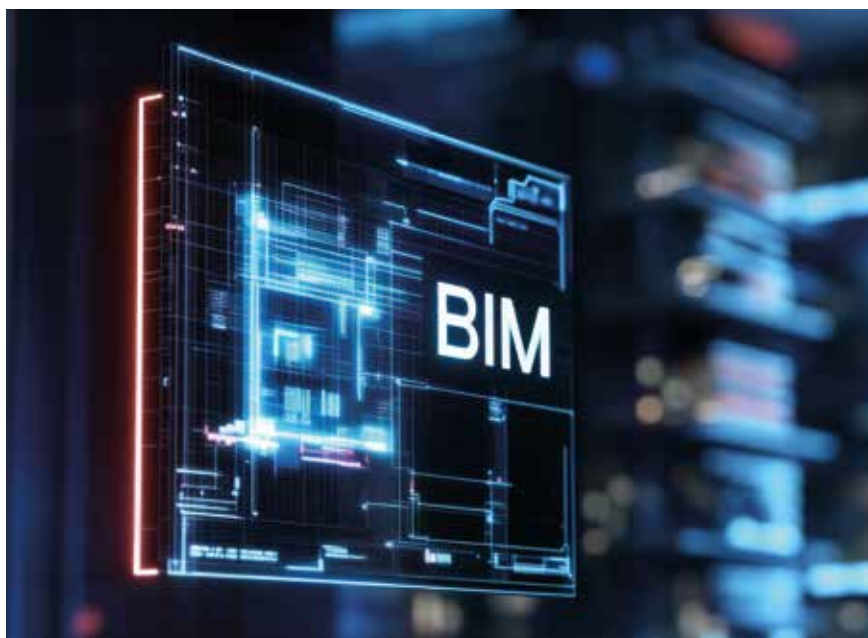
### Czy zespół planuje opracowanie wytycznych, standardów lub materiałów edukacyjnych dla członków PIIB?

Wypracowanie polskich standardów BIM, które mogłyby być stosowane zarówno przy realizacji inwestycji, jak i w całym cyklu życia obiektu, stanowiłoby ułatwienie dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego oraz przyszłych użytkowników. Jest to bardzo szerokie zagadnienie obejmujące m.in. klasyfikację CCI (Construction Classification International), poziom szczegółowości i dokładności modeli na poszczególnych etapach procesu budowlanego, a także kwestie związane z zapisami kontraktów i procesów.

Podejmowane są oddolne inicjatywy przez np. stowarzyszenia i grupy robocze, zrzeszające uczestników rynku budowlanego, które tworzą pewne zakresy standardów. Uważam, że wybrane standardy,

takie jak klasyfikacja CCI, powinny zostać opracowane i zatwierdzone na szczeblu centralnym, zgodnie z raportem opublikowanym w 2023 r. przez podgrupę ds. klasyfikacji CCI Grupy Roboczej ds. BIM działającej przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii.

Członkowie zespołu uczestniczą w działaniach zarówno inicjatyw oddolnych, jak i w grupach roboczych organizowanych przy właściwych ministerstwach.



## Czy PIIB współpracuje z innymi instytucjami lub organizacjami branżowymi w zakresie standaryzacji BIM?

Członkowie zespołu aktualnie uczestniczą w pracach:

- Komitetu Technicznego PKN KT232 ds. Zasad Sporządzania Dokumentacji Projektowej w Budownictwie, który zajmuje się m.in. normami związanymi z BIM;
- buildingSMART Polska, m.in. w:
  - Product Domain – pokoju technicznym odpowiedzialnym za wybór i dostosowanie do wymagań krajowych systemu klasyfikacji elementów budowlanych; zakres jego prac obejmuje sprawdzenie spójności i kompletności klasyfikacji CCS dla elementów ujętych w modelach pilotażowych, zidentyfikowanie korzyści ze stosowania wspólnej klasyfikacji oraz problemów technicznych lub ograniczeń oprogramowania w stosowaniu klasyfikacji;
  - Legal Domain – pokoju technicznym zajmującym się definiowaniem problemów prawnych i regulacyjnych dotyczących cyfryzacji budownictwa oraz stosowania otwartych standardów, a także przygotowaniem propozycji ich rozwiązań;
- międzynarodowego odpowiednika Legal Domain, tj. Regulatory Domaina działającego przy buildingSMART International;

- grupy roboczej ds. BIM Forum Inwestycyjnego PKP PLK S.A.

We wcześniejszych latach uczestniczyliśmy w grupach roboczych powoływanych przez właściwych ministrów, np.: grupie roboczej ds. BIM przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii oraz Komitecie Technicznym Cyfryzacji Budownictwa Drogowego i Mostowego działającym przy Ministrze Infrastruktury w zakresie doskonalenia wzorców i standardów w drogownictwie.

## Jakie największe bariery stoją dziś na drodze upowszechnienia BIM-u w Polsce?

Moim zdaniem największymi ograniczeniami są niespójne przepisy prawa lub ich brak, drogie oprogramowanie i mentalna bariera w stosowaniu nowych rozwiązań. Jak pokazują europejskie przykłady, najskuteczniejszą metodą wdrożenia metodyki BIM jest nakaz jej stosowania w zamówieniach publicznych dla inwestycji o wartości powyżej określonego progu (np. w krajach skandynawskich) lub uzyskiwania pozwoleń na budowę dla określonego typu inwestycji w sposób cyfrowy, po zatwierdzeniu przez właściwy urząd modeli przekazanych w otwartych formatach danych. Osobiście nie jestem

zwolenniczką takiej metody. Uważam, że ustawodawca powinien dawać możliwość wyboru, a nie nakazywać, co też byłoby formą zapobieżenia cyfrowemu wykluczeniu inżynierów z rynku.

Brak ujęcia w rozporządzeniach wykonawczych do podstawowych ustaw wykorzystywanych w budownictwie chociażby definicji modelu BIM i brak ujęcia w Krajowych Ramach Interoperacyjności otwartych formatów danych, takich jak IFC, BCF, IDS, znacząco utrudnia stosowanie metodyki BIM. W ocenie zespołu właściwym kierunkiem zmian w prawie jest:

- dopuszczenie możliwości sporządzania dokumentacji projektowej lub jej części w postaci modelu BIM w aktach wykonawczych;
- określenie w rozporządzeniach ogólnych zasad stosowania modelu BIM, w tym wymagań dotyczących otwartych formatów wymiany danych (np. IFC), poziomów szczegółowości modelowania oraz minimalnych wymagań informacyjnych;
- pozostawienie decyzji o wyborze formy dokumentacji projektowej zamawiającemu, przy zapewnieniu możliwości stosowania zarówno tradycyjnej dokumentacji, jak i modelu BIM;
- uwzględnienie konieczności nowelizacji innych aktów wykonawczych, w szczególności dotyczących interoperacyjności i wymiany danych elektronicznych, celem zapewnienia zgodności z nowoczesnymi standardami cyfrowymi.

## Czy są planowane szkolenia lub inne formy wsparcia dla inżynierów chcących rozpocząć pracę z BIM-em lub pogłębić wiedzę w tym zakresie?

Baza szkoleń dla członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa jest szeroka i obejmuje również szkolenia związane z technologią BIM. Niektóre okręgowe izby organizują kursy z konkretnego oprogramowania, jeśli taką potrzebę zgłaszają ich członkowie. W przestrzeni publicznej zostało opublikowanych wiele darmowych szkoleń oraz poradników, np. przez CPK lub Urząd Zamówień Publicznych.

Dodatkowo prowadzę rozmowy z Fundacją BIM Meetup, z którą PIIB podpisała porozumienie o współpracy, dotyczące przygotowania i udostępnienia członkom izby dedykowanej platformy szkoleniowej, zawierającej materiały poświęcone wyłącznie tematyce BIM. Zachęcam również do skorzystania z szerokiej oferty studiów podyplomowych, na których można pogłębić wiedzę z przedmiotowego zakresu.

### Jak widzi Pani przyszłość BIM w perspektywie najbliższych 5–10 lat, zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach europejskich?

Stosowanie metodyki BIM powoli samo w sobie stanie się standardem. Jest to naturalny proces ewolucji w projektowaniu i prowadzeniu inwestycji. Już teraz zauważalne jest, że BIM staje się naturalnym narzędziem pracy, zwłaszcza dla młodych projektantów. Ustawodawstwo

w Polsce będzie musiało się do tego procesu w końcu dostosować. „Mapa drogowa dla wdrożenia metodyki BIM w zamówieniach publicznych”, przygotowana na zlecenie Ministerstwa Rozwoju i opublikowana w lipcu 2020 r., zakładała, że w 2025 r. powinien być wdrożony obowiązek stosowania metodologii BIM przez zamawiających z sektora publicznego w przypadku inwestycji powyżej określonego progu. Niestety ciągle zmiany ministerstw odpowiedzialnych za proces cyfryzacji budownictwa, podział odpowiedzialności na szczeblu centralnym różnych gałęzi budownictwa oraz brak jednego ośrodka odpowiedzialnego za kompleksowe wdrożenie metodyki BIM uniemożliwiają skuteczne odgórne jej wprowadzenie. Wielu inwestorów i zamawiających publicznych widzi korzyści ze stosowania takich narzędzi i już dobrowolnie decyduje się na ich używanie, nawet pomimo niespójnych przepisów prawa. Myślę,

że jeżeli mówimy o rynku zamówień publicznych, to on się sam dostosuje do potrzeb w krótkim czasie. Natomiast na możliwość uzyskania pozwolenia na budowę na podstawie modelu przekazanego w otwartym formacie danych, np. IFC, przyjdzie nam o wiele dłużej poczekać.

Optymizmem napawa fakt, że coraz więcej krajów europejskich decyduje się na wdrożenie BIM-u. W lipcu 2025 r. w Czechach rząd przyjął „Ustawę o BIM”, która obli-guje do wykorzystania tej metodyki przy inwestycjach powyżej określonego progu od stycznia 2027 r. Podobne wymogi obowiązują w Finlandii i Litwie. Natomiast otwarte standardy danych, np. IFC, można stosować przy uzyskiwaniu pozwoleń na budowę w Danii, Madrycie lub Tallinie. ■

Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiała Anna Dębińska,  
redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”

## WYDARZENIA

# 5. edycja Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa – „Zaufaj inżynierowi, buduj z pewnością”

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa zaprasza na kolejną edycję Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa, która odbędzie się we wtorek, 14 października br.

W ydarzenie odbywa się pod hasłem: „Zaufaj inżynierowi – buduj z pewnością”. Inauguracja będzie mieć miejsce o godz. 13:00 w siedzibie Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, natomiast w godz. 14:00–18:00 mieszkańcy Mazowsza będą mogli skorzystać z bezpłatnych porad inżynierów w punktach konsultacyjnych w całym województwie. Lista lokalizacji jest dostępna na stronie MOIIB.

Dzień otwarty jest skierowany do osób planujących budowę, remont lub modernizację – inwestorów indywidualnych, wła-



ścicieli domów i mieszkań, wspólnot mieszkaniowych. Uczestnicy uzyskają wskazówki dotyczące m.in. dokumentacji, wyboru wykonawców, stosowania materiałów i technologii, interpretacji przepisów oraz bezpieczeństwa i kosztów inwestycji.

Z roku na rok rośnie liczba punktów i uczestników – w 2024 r. działały 73 lokalizacje. Organizatorzy spodziewają się dalszego wzrostu, podkreślając, że wiedza i doświadczenie inżynierów pomagają uniknąć błędów oraz minimalizować ryzyko na budowie. Warto zaufać inżynierowi i budować z pewnością. ■



PHISHING ALERT

# Krajowy model zwalczania cyberprzestępczości

Rosnąca skala zagrożeń w przestrzeni cyfrowej stawia przed organami ścigania nowe wyzwania natury organizacyjnej, prawnej i technicznej. Skuteczna reakcja wymaga nie tylko specjalistycznych narzędzi, ale także precyzyjnego podziału kompetencji i koordynacji działań na poziomie krajowym.

**W** przypadku gdy ktoś stanie się ofiarą cyberprzestępstwa w Polsce, może szukać pomocy w instytucjach powołanych do ścigania przestępstw, którymi są prokuratura, policja oraz wyspecjalizowana strukturalnie jednostka organizacyjna policji – Centralne Biuro Zwalczania Cyberprzestępczości (CBZC). Konieczne jest wyjaśnienie in genere pojęcia cyberprzestępstwa. W literaturze przedmiotu mianem cyberprzestępstwa określa się przestępstwa realizowane z wykorzystaniem Internetu lub technologii związanych z przetwarzaniem danych informatycznych przez sieci informatyczne, teleinformatyczne oraz systemy komputerowe [1]. Zatem każde przestępstwo – od zastosowania najbardziej zaawansowanych technologii skutkujących blokadą danych informatycznych do wykorzystania Internetu mającego na celu kradzież tożsamości innej osoby lub doprowadzenia do niekorzystnego rozporządzenia mieniem – będzie cyberprzestępstwem.

W ciągu ostatnich lat wzrost liczby cyberprzestępstw staje się niepodważalny. W 2023 r. stwierdzono w Polsce prawie 83 000 cyberprzestępstw [2]. Z kolei w 2024 r. zespół CERT Polska odnotował rekordowy wzrost cyberzagrożeń. Liczba zgłoszeń przekroczyła 600 000, a najczęstszym incydentem był phishing [3].

Ofiara cyberprzestępstwa w procesie karnym uzyskuje status pokrzywdzonego. Zgodnie z art. 49 § 1 i 2 Ustawy z dnia 6 czerwca



**dr Waldemar Szymański**

prokurator,  
wykładowca akademicki,  
wykładowca na studiach  
podyplomowych Warszawskiego  
Uniwersytetu Medycznego

1997 r. – Kodeks postępowania karnego (dalej: k.p.k.) [4] pokrzywdzonym jest osoba fizyczna lub prawna, której dobro prawne zostało bezpośrednio naruszone lub zagrożone przez przestępstwo. Pokrzywdzonym może być także niemająca osobowości prawnej instytucja państwowa lub samorządowa lub inna jednostka organizacyjna, której odrębne przepisy przyznają zdolność prawną. Zatem osobą pokrzywdzoną może być zarówno człowiek, instytucja, jak i podmiot prowadzący działalność gospodarczą. W przypadku pokrzywdzenia cyberprzestępstwem albo posiadania wiedzy o tym konieczne jest złożenie zawiadomienia o podejrzeniu popełnienia przestępstwa. Zgodnie z art. 304 § 1 i 2 k.p.k. każdy, dowiedziawszy się o popełnieniu przestępstwa ściganego z urzędu, ma społeczny obowiązek zawiadomić o tym prokuratora lub policję. Natomiast instytucje państwowe i samorządowe, które w związku ze swą działalnością dowiedziały się o popełnieniu przestępstwa ściganego z urzędu, są obowiązane niezwłocznie zawiadomić o tym prokuratora lub policję oraz przedsięwziąć niezbędne czynności do czasu przybycia organu powo-

łanego do ścigania przestępstw lub do czasu wydania przez ten organ stosownego zarządzenia, aby nie dopuścić do zatarcia śladów i dowodów przestępstwa.

Główny ciężar walki z cyberprzestępczością spoczywa na prokuraturze i policji. Zgodnie z treścią art. 2 Ustawy z dnia 28 stycznia 2016 r. Prawo o prokuraturze [5] prokuratura wykonuje zadania w zakresie ścigania przestępstw oraz stoi na straży praworządności. Powyższe obowiązki prokuratorzy wykonują przez prowadzenie lub nadzorowanie postępowania przygotowawczego w sprawach karnych. W skład Prokuratury Krajowej wchodzi Departament do Spraw Cyberprzestępczości i Informatyzacji (§ 19 Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 7 kwietnia 2016 r. Regulamin wewnętrznego urzędowania powszechnych jednostek organizacyjnych prokuratury [6]). Do zadań tego departamentu należy w szczególności:

1) nadzorowanie i koordynowanie postępowań przygotowawczych w sprawach o poważne przestępstwa popełnione z wykorzystaniem Internetu oraz zaawansowanych technologii i systemów komputerowych (cyberprzestępczość), prowadzonych przez prokuratury regionalne, okręgowe i rejonowe;

2) wykonywanie czynności związanych z nadzorem instancyjnym sprawowanym przez Pierwszego Zastępcę Prokuratora Generalnego Prokuratora Krajowego w postępowaniu

przygotowawczym w sprawach dotyczących cyberprzestępczości oraz koordynowanie nadzoru służbowego nad postępowaniem przygotowawczym, sprawowanego przez prokuratury regionalne i okręgowe, oraz sprawowanie zwierzchniego nadzoru służbowego nad wybranymi postępowaniami przygotowawczymi prowadzonymi przez jednostki w zakresie właściwości departamentu;

3) zbieranie i analizowanie informacji oraz materiałów dotyczących cyberprzestępczości, a także opracowywanie na ich podstawie ocen kierunków i dynamiki tej przestępczości;

4) kształtowanie praktyki dotyczącej zwalczania cyberprzestępczości na podstawie prowadzonych analiz i badań w zakresie właściwości departamentu;

5) koordynowanie działalności prokuratury, innych organów państwowych oraz Centralnego Biura Zwalczania Cyberprzestępczości w zakresie zwalczania cyberprzestępczości;

6) współpraca międzynarodowa w ramach opracowywania strategii zwalczania cyberprzestępczości transgranicznej oraz ścigania jej sprawców, współdziałanie z polskim przedstawicielem w Eurojust w zakresie działań prokuratury oraz z przedstawicielami innych organizacji międzynarodowych i ponadnarodowych działających na podstawie umów międzynarodowych ratyfikowanych przez Rzeczpospolitą Polską w zakresie zwalczania cyberprzestępczości.

W prokuraturze regionalnej (§ 27 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia [6]) mogą być utworzone działy obejmujące zakresem swojej właściwości prowadzenie i nadzorowanie wieloosobowych spraw o poważne przestępstwa z wykorzystaniem Internetu oraz zaawansowanych technologii i systemów informatycznych (cyberprzestępczość). Podob-

nie w prokuraturach okręgowych (§ 29 ust. 2 pkt 2 rozporządzenia [6]) mogą być tworzone działy do walki z cyberprzestępczością. Natomiast główny ciężar ścigania cyberprzestępstw spoczywa na prokuraturach rejonowych. To właśnie te jednostki organizacyjne prowadzą i nadzorują setki przestępstw popełnionych za pośrednictwem Internetu lub z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.

Pierwszym krokiem powinno być złożenie zawiadomienia w najbliższej komendzie policji. Policja jest umundurowaną i uzbrojoną formacją służącą społeczeństwu i przeznaczoną do ochrony ludzi oraz utrzymywania bezpieczeństwa i porządku publicznego (art. 1 ust. 1 Ustawy z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji [7]). Do zadań policji należy m.in. wykrywanie przestępstw oraz ściganie ich sprawców, w szczególności w zakresie cyberprzestępczości.

W związku z rosnącym zagrożeniem formą przestępczości z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w 2021 r. powołano wyspecjalizowany pion policji do walki z cyberprzestępczością. Centralne Biuro Zwalczania Cyberprzestępczości jest jednostką organizacyjną policji, wchodzącą w skład służby zwalczania cyberprzestępczości, odpowiedzialną za realizację na obszarze całego kraju zadań w zakresie:

1) rozpoznawania i zwalczania przestępstw popełnionych przy użyciu systemu informatycznego, teleinformatycznego lub sieci teleinformatycznej oraz zapobiegania tym przestępstwom, a także wykrywania i ścigania sprawców tych przestępstw;

2) wspierania w niezbędnym zakresie jednostek organizacyjnych policji w rozpoznawaniu, zapobieganiu i zwalczaniu przestępstw, o których mowa w pkt 1, a także wykrywaniu i ściganiu sprawców tych przestępstw.

Centralnym Biurem Zwalczania Cyberprzestępczości kieruje Komendant Centralnego Biura Zwalczania Cyberprzestępczości, który podlega bezpośrednio Komendantowi Głównemu Policji.

Opracowanie to ma charakter wyłącznie informacyjny i nie stanowi remedium na wykrycie sprawców cyberprzestępstw. Jego celem jest wskazanie instytucji, do których można się zwrócić o pomoc, by w sposób szybki i skuteczny zabezpieczyć materiał dowodowy o charakterze cyfrowym. Ostatecznie warto pamiętać, że w sieci nikt nie jest całkowicie bezpieczny. Cyberprzestępczość rozwija się dynamicznie, ale równocześnie rośnie skuteczność organów odpowiedzialnych za walkę z tą formą przestępczości. Prokuratura, policja i CBZC to instytucje, które stoją na straży bezpieczeństwa cyfrowego i działają tym skuteczniej, im szybciej nastąpi reakcja na popełnione przestępstwo i powiadomienie tych służb. Tylko w ten sposób możemy wspólnie budować bezpieczniejszą przestrzeń cyfrową. ■

## Literatura

1. P. Opitek, D.R. Jaworski, *Cyberprzestępczość w prawie karnym i kryminalistyce*, Warszawa 2025, s. 15.
2. <https://pawelhordynski.com/cyberprzestepstwa-w-polsce-analiza-najnowszych-danych> (dostęp: 22.09.2025).
3. <https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/analiza-bezpieczenstwa-polskiego-internetu-w-2024-roku> (dostęp: 22.09.2025).
4. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks postępowania karnego (Dz.U. z 2025 r. poz. 46 ze zm.).
5. Ustawa z dnia 28 stycznia 2016 r. Prawo o prokuraturze (Dz.U. z 2025 r. poz. 304 ze zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 7 kwietnia 2016 r. – Regulamin wewnętrznego urzędowania powszechnych jednostek organizacyjnych prokuratury (Dz.U. z 2025 r. poz. 753).
7. Ustawa z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji (Dz.U. z 2025 r. poz. 636 ze zm.).

MATERIAŁ PARTNERA



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## SZKOLENIA

### Z CYBERBEZPIECZEŃSTWA

PAŹDZIERNIK I GRUDZIEŃ 2025 R.

Zapisy w portalu PIIB

Polska Izba Inżynierów Budownictwa zaprasza swoich członków do uczestnictwa w bezpłatnych szkoleniach z cyberbezpieczeństwa



## URUCHOMIONO FARMĘ WIATROWĄ SILESIA II

Zlokalizowana w województwie opolskim farma wiatrowa Silesia II składa się z 38 turbin wiatrowych Nordex N117/3600 i ma łączną moc zainstalowaną 137 MW. Znajduje się obok Silesia I o mocy 50 MW, która została uruchomiona w 2024 r. Zrealizowany w dwóch etapach projekt tworzy farmę wiatrową o łącznej mocy przyłączeniowej 187 MW generowanej przez 52 turbiny. Całkowita wartość inwestycji zrealizowanej przez Ignitis Renewables wynosi ok. 240 mln euro.

Źródło: Ignitis Renewables



## POLSKI KAPITAŁ CORAZ SILNIEJSZY NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI KOMERCYJNYCH

Jak wynika z raportu „MidPoint 2025” Cushman & Wakefield, wartość transakcji inwestycyjnych na polskim rynku nieruchomości komercyjnych w I półroczu br. osiągnęła 1,71 mld euro, co było wynikiem zbliżonym do analogicznego okresu 2024 r. Polscy inwestorzy odpowiedzieli za ok. 40% wszystkich transakcji biurowych, co potwierdza rosnącą aktywność i profesjonalizację rodzimych podmiotów. Eksperti Cushman & Wakefield prognozują, że całkowity wolumen inwestycji w 2025 r. przekroczy 4 mld euro.

Źródło: Cushman & Wakefield  
Fot. prozaque – stock.adobe.com

## DWORZEC RZESZÓW GŁÓWNY PRZESZEDŁ METAMORFOZĘ

Dworzec Rzeszów Główny został wybudowany w 1858 r. przez c.k. uprzywilejowaną kolej galicyjską Karola Ludwika. Został dwukrotnie zniszczony, ale zachowała się jego zasadnicza bryła ukształtowana w wyniku kolejnych etapów rozbudowy. Obecnie budynkowi przywrócono jego modernistyczny wygląd z lat 60. XX w. Dzięki inwestycji powstał nowoczesny węzeł przesiadkowy – Rzeszowskie Centrum Komunikacyjne, w skład którego wchodzi także przebudowana stacja kolejowa, parking podziemny i przystanki komunikacji miejskiej. Koszt przebudowy dworca to 48,5 mln zł brutto. Wykonawca: Budimex S.A.

Źródło: PKP S.A.



## PODPISANO UMOWĘ NA REALIZACJĘ OBWODNICY KOSTRZYNA NAD ODRĄ

Przedsiębiorstwo Usług Technicznych INTERCOR wykona projekt oraz wybuduje nową drogę o długości 9,2 km. Obwodnica Kostrzyzna nad Odrą będzie jednojezdniową, dwupasową drogą klasy GP. Na trasie powstaną 4 ronda, 2 wiadukty nad liniami kolejowymi i 3 nad istniejącymi drogami. Pojawi się też nowy most na Warcie wraz z estakadą o łącznej długości prawie 1 km. Obwodnica przebiegać będzie od północno-zachodniej strony miasta i w całości zostanie poprowadzona po nowym śladzie. Koszt prac budowlanych to 285,4 mln zł.

Źródło: GDDKiA  
Fot. medi – stock.adobe.com

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**

# Współczesne wyzwania melioracyjnego kształtowania zasobów wodnych



Kształtowanie zasobów wodnych jest fundamentalnym elementem rozwoju cywilizacyjnego, wynikającym z odwiecznej potrzeby ochrony przed niedoborem i nadmiarem wody.

**W**XIX i XX w. intensywnie rozwijano inżynierię melioracyjną i hydrotechniczną, koncentrując się na regulacji cieków oraz budowie systemów odwadniających opartych na sieciach rowów melioracyjnych i drenażach systematycznych. W mniejszym stopniu, głównie w nizinnych dolinach rzecznych, realizowano również systemy nawadniające bazujące na podsiąku wody gruntowej.

## HISTORYCZNE I WSPÓŁCZESNE UWARUNKOWANIA MELIORACJI WODNYCH

Głównym celem tych działań była optymalizacja stosunków powietrzno-wodnych w warstwie korzeniowej gleby, kluczowej dla produkcji rolnej i leśnej. Potrzeby te wynikały z występowania regularnego, wiosennego nadmiaru wody na użytkach rolnych oraz dążenia do pozyskania gruntów pod uprawy. W leśnictwie osuszano siedliska uznawane za „nadmiernie uwilgotnione”, co było podyktowane np. wymogami uprawy monokultur sosnowych. Skutkiem tego było często jednostronne odwodnienie cennych przyrodniczo mokradeł, których

**dr hab. inż. Tomasz Kowalczyk**  
**prof. UPWr**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

rola w stabilizacji ilościowej i jakościowej zasobów wodnych zlewni, a także w ochronie bioróżnorodności nie była wówczas w pełni poznana ani doceniana.

W kolejnych dekadach, wraz ze zmianą struktury i potrzeb rolnictwa, ewoluowały również cele i metody melioracji oraz wymagania dotyczące bieżącego utrzymania infrastruktury. Z jednej strony poważnym problemem ostatnich lat stało się niedoinwestowanie bieżącej eksploatacji tych systemów. Doprowadziło to do ich degradacji technicznej, utraty sprawności i w efekcie do lokalnych zaburzeń stosunków wodnych. Z drugiej strony realizuje się tzw. prace utrzymaniowe na ciekach, które często są zbędne z punktu widzenia zrównoważonego kształtowania zasobów wodnych i wymogów ochrony przyrody.

Najważniejszą kwestią współczesnej gospodarki wodnej są jednak skutki zmian klimatu, które w znaczący sposób wpły-

wają na zasoby wodne w skali globalnej i regionalnej. Zmiany te powodują wyraźne narastanie zaburzeń hydrologicznych, manifestujące się zwiększoną częstotliwością i intensywnością ekstremalnych zjawisk pogodowych. Należą do nich:

- **coraz dotkliwsze i dłuższe susze**, objawiające się nie tylko spadkiem wilgotności gleby, ale także pogłębiającymi się niżówkami hydrologicznymi (rekordowo niskimi stanami wody i przepływami w ciekach) oraz hydrogeologicznymi (obniżeniem zwierciadła wód podziemnych);
- **intensywne opady nawalne**, generujące lokalne powodzie błyskawiczne i wielkoskalowe powodzie w skali dorzecza.

Globalne ocieplenie i narastająca nierównowaga energetyczna atmosfery potęgują parowanie oceanów oraz transport wilgotnych mas powietrza nad lądy. W naszej skali regionalnej zjawisko to przejawia się w formowaniu niżów genueńskich, które mogą przynieść ekstremalne ilości deszczu na znaczne obszary, co prowadzi do ryzyka katastrofalnych powodzi, takich jak we wrześniu 2024 r. w dorzeczu Odry. Ponadto rośnie częstotliwość

występowania superkomórek burzowych, powodujących lokalne szkody od wiatru i podtopień, których skala jest drastycznie intensyfikowana przez wzrost uszczelnienia terenu w wyniku zmian sposobu jego użytkowania.

## WPLYW URBANIZACJI NA ROLNICZE SYSTEMY WODNO-MELIORACYJNE

Dynamiczna ekspansja terenów zurbanizowanych odbywa się najczęściej kosztem gruntów rolnych i ich infrastruktury wodnej. Urządzenia melioracji rolnych zaprojektowane do utrzymania płytkiego poziomu wód gruntowych (0,5–1,0 m p.p.t.), optymalnego dla upraw, charakteryzują się niewystarczającą przepustowością w warunkach zwiększonego spływu, wynikającego ze wzrostu uszczelnienia terenu.

Konsekwentnie likwidowane są obiekty o kluczowej roli w lokalnej retencji i spowalnianiu spływu, takie jak oczka wodne i mokradła, które są zasypywane pod zabudowę lub w celu zwiększenia powierzchni upraw. Szerokie i płytkie rowy melioracyjne, pełniące funkcję retencji powierzchniowej, są redukowane do minimalnego przekroju hydraulicznego lub zarurowywane, co pozwala na uzyskanie dodatkowej powierzchni pod inwestycje, ale drastycznie ogranicza ich zdolność do magazynowania i spowalniania odpływu wody.

Na terenach przeznaczonych pod zabudowę często dochodzi do niszczenia istniejących sieci drenażowych. Chociaż w okresach suchych nie odprowadzają one wody nawet przez kilka lat, w okresach mokrych uszkodzenia te mogą powodować lokalne podtopienia. Mimo iż przepisy nakładają obowiązek zapewnienia ciągłości odpływu poprzez ponowne połączenie lub wpięcie w nowy system odwodnienia, często jest to zaniedbywane.

## PROBLEMY TRADYCYJNYCH SYSTEMÓW ODWADNIAJĄCYCH

Tradycyjne systemy odwadniania opierają się na zasadzie szybkiego odprowadzania wody z powierzchni uszczelnionych do kanalizacji deszczowej, a następnie do odbiornika. To rozwiązanie ma jednak kilka

wad, które niekorzystnie wpływają na środowisko i zasoby wodne. Wydajność tych systemów jest niejednokrotnie niewystarczająca, ponieważ były projektowane w ubiegłych dekadach, zgodnie z obowiązującymi wtedy zasadami.

Obecnie elementy kanalizacji deszczowej są obliczane zgodnie z lokalnymi normatywami, które nadal nie uwzględniają w wystarczającym stopniu postępujących skutków zmian klimatu. Przykładowo we Wrocławiu normy MPWiK zalecają projektowanie rozwiązań na opady o wysokości rzędu 16 mm, podczas gdy w rzeczywistości występują tu coraz częściej ulewy o sumach osiagających 100 mm na dobę. Choć niektóre przedsięwzięcia, jak Gdańskie Wody, proponują bardziej adekwatne wartości (30 mm), wciąż są one zbyt niskie w obliczu rosnącej intensywności opadów nawaalnych.

Nowoczesne podejście do zagospodarowania wód opadowych (ZWO) wymaga przyjęcia szerszej perspektywy, wykraczającej poza granice danej inwestycji. Zrównoważone planowanie przestrzenne powinno się opierać na lokalnych planach gospodarowania wodami, które kompleksowo określają potrzeby i możliwe rozwiązania. W obliczu braku takich planów odpowiedzialność za projektowanie efektywnych systemów retencji oraz odwodnienia spoczywa na inwestorach, projektantach i urzędnikach. Kluczowe wydaje się podejście projektowe do systemów ZWO, by były one rozsądnie przewymiarowane i dostosowane do prognozowanych zmian klimatycznych. Zaleca się przygotowywanie rozwiązań uwzględniających opady o sumach 30–50 mm w celu zapewnienia bezpieczeństwa w przyszłości.

## NOWOCZESNE PODEJŚCIE: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA

Przeciążone systemy kanalizacji deszczowej wymagają wprowadzania rozwiązań w celu retencji i spowolnienia spływu wody po opadach. Najbardziej efektywną metodą gospodarowania wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych jest wdrożenie błękitno-zielonej infra-

struktury (BZI) opartej, w miarę możliwości, na rozwiązaniach zgodnych z naturą (NBS). Systemowe projektowanie BZI w obrębie danej inwestycji lub całego rejonu zabudowy przynosi liczne korzyści, takie jak:

- **Redukcja obciążenia systemów kanalizacyjnych** – rozwiązania BZI są najskuteczniejsze, gdy są wdrażane w sposób rozproszony, w miejscach generowania największych spływów. Pozwalają na przyjęcie i zretencjonowanie w miejscu opadu nawet ok. 10 mm deszczu, co w dużym stopniu zmniejsza obciążenie tradycyjnej kanalizacji deszczowej.

- **Poprawa jakości wód** – elementy BZI, np. ogrody deszczowe, płytkie zagłębienia, wykorzystują naturalne procesy biofiltracji. Roślinność oraz warstwy filtracyjne oczyszczają wodę z zanieczyszczeń spływających z uszczelnionych powierzchni.

- **Wsparcie dla ekosystemów miejskich** – BZI przyczynia się do rozwoju cennej lokalnej bioróżnorodności, a także świadczy usługi ekosystemowe, takie jak poprawa jakości powietrza oraz łagodzenie fal upałów.

- **Poprawa estetyki i komfortu życia** – płytkie, szerokie zagłębienia i inne formy BZI mogą być projektowane jako atrakcyjne przestrzenie rekreacyjne, podnoszące komfort życia mieszkańców.

Najkorzystniejsze rozwiązania obejmują systemy płytkich, szerokich zagłębień, które tymczasowo magazynują wodę, umożliwiając jej częściową infiltrację i odparowanie. Opóźnienie spływu nadmiaru wody do odbiorników podziemnych i naziemnych minimalizuje ryzyko podtopień. W licznych krajowych i zagranicznych katalogach można znaleźć inspiracje oraz szczegółowe wytyczne do projektowania takich elementów.

W historycznych centrach miast, gdzie przestrzeń jest ograniczona, ZWO sprostada się często do lokalnych działań, takich jak rozszczelnianie nawierzchni. Rozwiązania NBS są trudne do wdrożenia na dużą skalę, dlatego stosuje się infrastrukturę wspartą technicznie, np. zielone dachy i ściany.

We Wrocławiu przykładem wczesnych działań adaptacyjnych jest projekt Grow Green na Ołbinie, gdzie zrewitalizowano podwórza, by poprawić lokalną retencję wód opadowych. Nowsze inwestycje, jak plac Nowy Targ lub skwery przy ulicach Podwale/Świdnickiej i Wiśniowej/Powstańców Śląskich, również pokazują, że inżynierskie podejście może pozytywnie wpływać na lokalny bilans wodny i mikroklimat.

**HOLISTYCZNE PODEJŚCIE DO GOSPODARKI WODNEJ W SKALI ZLEWNI**

Współczesne podejście do zrównoważonego zagospodarowania wód opadowych wymaga holistycznego spojrzenia na procesy hydrologiczne zachodzące w całej zlewni. Zwiększenie spływu powierzchniowego kosztem infiltracji, zwłaszcza po opadach nawalnych, nie tylko prowadzi do lokalnych podtopień, ale ma znacznie

szersze, poważne konsekwencje dla całego systemu wodnego.

Polskie rzeki są zasilane głównie przez dopływ podziemny, a procesy infiltracji wód opadowych są kluczowe dla uzupełniania tych zasobów. Długotrwałe obniżanie się poziomu wód gruntowych, obserwowane w ostatnich latach, jest bezpośrednim następstwem naruszenia tego naturalnego cyklu. Takie zjawiska, jak

**STRATEGICZNE PODEJŚCIE DO ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH**

**Infrastruktura i systemy**

Ocena i modernizacja infrastruktury wodno-melioracyjnej.

Dwukierunkowość systemów zagospodarowania wód opadowych: zarówno **odwadnianie**, jak i **nawadnianie**.



**Zasady retencji**

Zatrzymanie wody w miejscu opadu

Wykorzystanie naturalnych zdolności krajobrazu do retencji

Retencja glebowo-gruntowa i poprawa infiltracji są kluczowe dla zwiększenia zasobów wód podziemnych i zmniejszenia ryzyka powodzi

Synergia metod zagospodarowania wód opadowych

**Kierunki rozwoju i planowania**



**Błękitno-zielona infrastruktura**

Intensywny rozwój BZI jako integralnej części miejskiego krajobrazu.



**Obowiązkowa strategia**

Strategia retencji jako obowiązkowy element każdej nowej inwestycji budowlanej i infrastrukturalnej.



**Zrównoważone planowanie**

Zrównoważone planowanie przestrzenne, które uwzględni retencję wody na każdym etapie projektowania.



**Projektowanie ekosystemowe**

Projektowanie elementów retencyjnych i ekosystemowych przed innymi aspektami budowy.



rekordowo niskie stany wody w Wiśle (we wrześniu 2025 r.), są wyraźnym sygnałem suszy hydrologicznej i hydrogeologicznej. Z tego powodu prace inżynierskie powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością, jeśli ich konsekwencją może być zmiana bilansu wodnego. Lokalny spadek infiltracji, wynikający z uszczelnienia terenu, bezpośrednio przekłada się na obniżenie zasobów wód podziemnych, co jest niekorzystne i dla środowiska, i dla gospodarki. Jest to również zagrożenie dla okolicznych terenów zieleni oraz kompleksów leśnych, które stają się bardziej podatne na suszę, jeśli nie są zintegrowane – jako BZI – z systemami retencyjnymi wód spływających z terenów zurbanizowanych.

## STRATEGIA ADAPTACJI W ROLNICTWIE I LEŚNICTWIE

Współczesna gospodarka wodna na terenach rolnych i leśnych wymaga kompleksowej strategii adaptacyjnej, która odpowiada na zakłócenia bilansu wodnego wywołane zmianami klimatu. Wzrost częstotliwości oraz intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak susze i opady nawałne, realnie zagraża stabilności produkcji rolnej, egzystencji lasów oraz bioróżnorodności. Kluczowe działania muszą być wielokierunkowe i efektywne kosztowo, a także objąć takie aspekty jak:

- **minimalizacja skutków suszy** – priorytetem jest zwiększenie retencji przez budowę piętrzących, regulację odpływu z rowów

melioracyjnych oraz zwiększanie pojemności retencyjnej gleby i gruntów;

- **ochrona przed powodzią** – kluczowe jest zwiększanie retencji krajobrazowej oraz wdrażanie rozwiązań z zakresu fito- i agromelioracji;

- **ochrona jakości wód** – wdrożenie rozwiązań biofiltracyjnych (np. roślinnych i bagiennych stref buforowych) chroni wody powierzchniowe przed zanieczyszczeniami i eutrofizacją;

- **ochrona bioróżnorodności** – odtwarzanie i ochrona mokradeł, renaturyzacja cieków oraz rozbudowa elementów wodnych z towarzyszącą roślinnością tworzą cenne siedliska.

Ostatnio w dyskursie publicznym pojawiają się tezy środowiska proekologicznego o potrzebie powszechnej likwidacji rowów melioracyjnych. Są to kwestie kontrowersyjne, które wymagają indywidualnej analizy. Każdy przypadek należy ocenić w kontekście jego genezy, funkcji i aktualnej roli w systemie kształtowania stosunków wodnych.

Wiele rowów, zwłaszcza tych pojedynczych, to w istocie uregulowane niegdyś małe cieki, zlokalizowane w naturalnych zagłębieniach terenu. Ich likwidacja jest bezzasadna, ponieważ w tych miejscach woda i tak będzie się gromadzić. Zamiast tego wskazane jest zwiększenie ich zdolności retencyjnych oraz regulacja odpływu za pomocą budowli piętrzących.

W pierwszej kolejności można rozważyć ograniczenie drożności lub za-

budowanie zastawek na rowach, które w przeszłości odwadniały cenne przyrodniczo mokradła w kompleksach leśnych. Ważne jest jednak, aby nie utracić całkowicie możliwości sprawnego odwodnienia na wypadek gwałtownych opadów, które mogą spowodować znaczne straty zarówno w uprawach, jak i przyrodzie. Właściwa regulacja odpływu pozwala na elastyczne zarządzanie wodą, zapewniając zarówno retencję, jak i możliwość odwodnienia w razie potrzeby.

## WNIOSKI I PODSUMOWANIE – STRATEGICZNE PODEJŚCIE DO ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH

Obecne i przyszłe wyzwania klimatyczne wymagają pilnego wdrożenia rozwiązań w zakresie lokalnej retencji wody. W pierwszej kolejności należy dokonać oceny stanu technicznego istniejącej infrastruktury wodno-melioracyjnej i rozważyć jej modernizację pod kątem dwukierunkowego funkcjonowania (odwadnianie i nawadnianie). Kluczowe jest zatrzymywanie wody w miejscu opadu z wykorzystaniem naturalnych zdolności krajobrazu oraz optymalizacją jego struktury. Szczególną uwagę należy zwrócić na retencję glebowo-gruntową i poprawę infiltracji, co jest niezbędne do odbudowy obniżających się zasobów wód podziemnych.

Obecne priorytety adaptacyjne wymagają poszukiwania synergii w metodach zagospodarowania wód opadowych, a kluczowym narzędziem do tego jest rozwój BZI. Zrównoważone planowanie przestrzenne jest fundamentem skutecznego gospodarowania zasobami wodnymi.

Konieczne jest wypracowanie i wdrożenie obligacyjnej strategii, która nakładałaby obowiązek planowania retencji, w tym systemów BZI, jako integralnej części każdej inwestycji. Ten proces powinien uwzględniać specyfikę całej zlewni oraz poprzedzać właściwą zabudowę. Tylko takie podejście, w którym elementy retencyjne i ekosystemowe są projektowane w pierwszej kolejności, może zapewnić długoterminowe bezpieczeństwo wodne w zmiennym klimacie. ■

# Ile kosztuje wyciek ze zbiornika WC w toaletach publicznych?

Problem marnotrawienia wody w toaletach publicznych w wyniku przecieków zbiorników nadal daleki jest od rozwiązania. DELABIE, francuski producent i ekspert w kwestii wyposażenia sanitarnego obiektów publicznych, przygląda się bliżej tej sytuacji i proponuje rozwiązanie o udowodnionej skuteczności. Na pytania odpowiada Karolina Kozłowska, manager ds. marketingu i komunikacji w DELABIE Polska.



**Karolina Kozłowska**

manager ds. marketingu  
i komunikacji

## Czy faktycznie niewielki wyciek wody ze zbiornika WC jest aż tak kosztowny?

**Karolina Kozłowska:** Ciężko to sobie wyobrazić, ale tak, zdecydowanie. Francuskie ministerstwo ekologii obliczyło, że straty wody spowodowane wyciekami w jednym WC mogą sięgać 600 l wody dziennie. W laboratoriach DELABIE przeprowadziliśmy swoje badania i wyniki były nieco bardziej „optymistyczne”, bo wyliczyliśmy, że jest to 400 l wody dziennie. Ta ilość nadal jest zatrważająca! W każdej sekundzie strata wynosi 0,004 l, czyli mniej więcej objętość naparstka. To punktowo bardzo niewielka, trudna do wykrycia ilość wyciekającej wody, a jednak w ciągu dnia daje 400 l straconej wody pitnej. Generuje to dodatkowe wydatki, które mogą sięgnąć ponad 1700 zł rocznie na jedno WC (średnia cena m<sup>3</sup> zimnej wody: 12 zł). Ponadto szacuje się, że w toaletach publicznych przecieka ok. 1/3 zbiorników. Stawka jest więc wysoka.

## Jak w takim razie zaoszczędzić?

**K.K.:** Najprościej, eliminując przyczynę. Powodem tych wycieków najczęściej jest delikatny mechanizm spłukujący znajdujący się w zbiornikach WC. O ile sprawdza się on w domach prywatnych, o tyle kompletnie nie jest przystosowany do intensywnej eksploatacji w obiektach publicznych. Rozwiązaniem jest więc wprowadzenie systemu spłukiwania bezzbiornikowego (ciśnieniowego). Dzięki niemu można łatwo przywrócić „normalny” poziom zużycia, czyli – realistycznie patrząc – jakieś 36 l na osobę dziennie. W jednym z naszych obiektów testowych, w domu opieki we Francji, dzięki zastosowaniu spłukiwania bezzbiornikowego zaobserwowaliśmy siedmiokrotne zmniejszenie zużycia wody! Ale to nie wszystko. Spłukiwanie bezzbiornikowe jest również bardziej higieniczne. Razem ze zbiornikiem eliminujemy od 6 do 9 l wody stojącej, co zapobiega rozwojowi bakterii i osadzaniu się kamienia. Poza tym spłukiwanie bezzbiornikowe jest zawsze gotowe do działania i można je uruchomić nawet wiele razy z rzędu (nie wymaga napełnienia zbiornika),

co ma znaczenie w obiektach, gdzie z toalety korzysta wielu użytkowników, jeden po drugim.

## Skoro rozwiązanie istnieje, czemu więc nadal marnotrawimy tyle wody?

**K.K.:** Siła nawyku. Instalatorzy i projektanci są po prostu przyzwyczajeni do doskonale sobie znanej technologii spłukiwania zbiornikowego. Najczęściej nie zdają sobie sprawy z tego, jak ogromne marnotrawstwo powoduje ona w obiektach publicznych. Uświadamiają to sobie dopiero wtedy, kiedy im o tym mówimy, ale zmiana nawyków zawsze wymaga czasu. Trzeba się oswoić z technologią spłukiwania bezzbiornikowego i wiedzieć, jak dobrać odpowiednią średnicę przewodów zasilających. To trochę hamuje proces wprowadzania nowych rozwiązań, ale warto wytrwać, ponieważ stawka jest ogromna. Jak wiadomo, woda pitna staje się na Ziemi coraz droższym zasobem. Dodajmy, że w obiektach publicznych wycieki nie zawsze są zgłaszane, co często opóźnia naprawę, a konsekwencje widać dopiero na rachunkach za wodę, które mogą przypisać o zawrót głowy. ■

# Obciążenia ustrojów w konstrukcjach żelbetowych

Projektując konstrukcję jakiegokolwiek obiektu, trzeba mieć świadomość, że celem nie jest samo istnienie tej konstrukcji, lecz zapewnienie realizacji funkcji, jaką ma on spełniać. W rozdziale *Obciążenia ustrojów* w 4. tomie publikacji Włodzimierza Starosolskiego *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych* dokonano przeglądu obciążeń podstawowych, komunikacyjnych, termicznych, wywołanych skurczem oraz nieznormalizowanych, działających na konstrukcje.

**O**gólne zasady ustalania wartości obciążeń i ich kombinacji zebrano w normie PN-EN 1990:2004 [1]. Dawniej te zagadnienia, ale w węższym zakresie, zawierała norma PN-82/B-02000 [2].

## OBCIĄŻENIA PODSTAWOWE

Podstawowe obciążenia to oczywiście obciążenia grawitacyjne: ciężarem własnym konstrukcji (1 na rys. 1; według PN-EN 1991-1-1:2004 [3], dawniej według PN-82/B-02001 [4]) oraz obciążeniami stałymi ( $g$ ) i zmiennymi ( $q$ ) działającymi na stropy (2 na rys. 1; według PN-EN 1991-1-1:2004 [3], dawniej PN-82/B-02003 [5]). Przy tym należy uwzględnić poziome obciążenia ścian ograniczających i barier. Do tej grupy obciążeń zalicza się także śnieg (według PN-EN 1991-1-3:2005 [6], dawniej PN-80/B-02010 [7]).

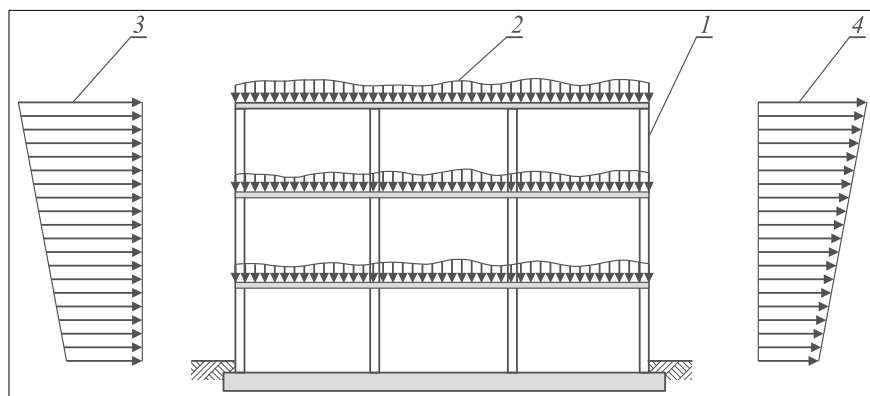
Typowym oddziaływaniem na obiekt jest działanie wiatru w postaci zarówno parcia (3 na rys. 1), jak i ssania (4 na rys. 1;

według PN-EN 1991-1-4:2008 [8], dawniej PN-77/B-02011 [9]). Warto wspomnieć, że na dużych powierzchniach (otwarte parkingi) pojawiają się siły wywołane tarciem wiatru. Obszerne omówienie zagadnień dotyczących obciążenia śniegiem i wiatrem można znaleźć m.in. w [10] i [11]. Obciążeniem poziomym jest też parcie gruntu (według PN-EN 1997-1-1:2008 [12], dawniej PN-88/B-02014 [13]).

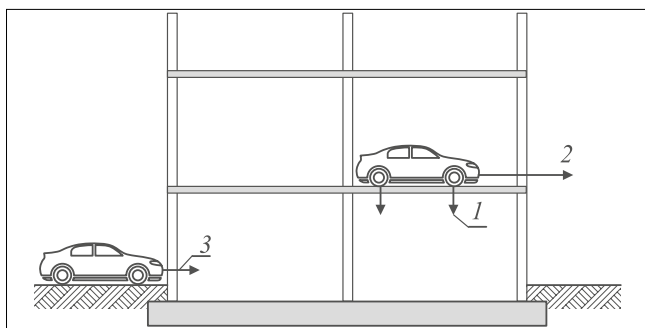
W trakcie wznoszenia obiektu istotne jest uwzględnienie obciążeń występujących w kolejnych fazach pracy, czemu poświęcono dość rozbudowaną normę PN-EN 1991-1-6:2007 [14].

## OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE

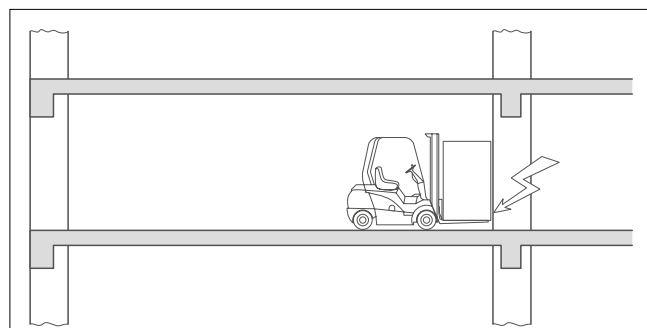
Do obciążeń komunikacyjnych należy zaliczyć nie tylko obciążenia typowe (według PN-EN 1991-1-1:2004 [3], dawniej PN-82/B-02004 [15]), ale także pionowe



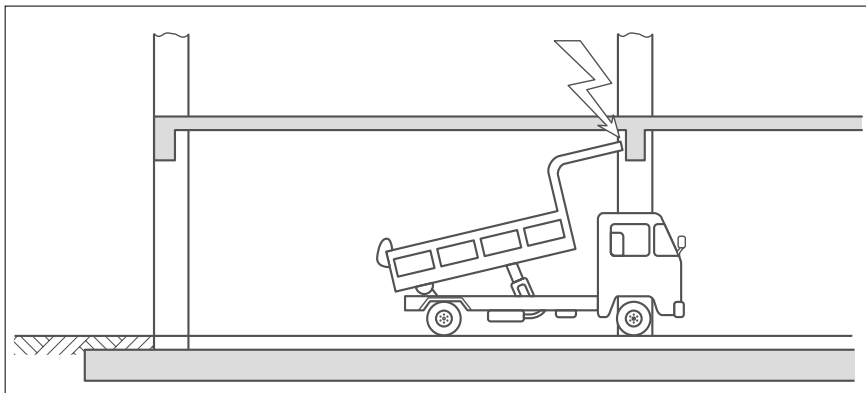
Rys. 1. Podstawowe obciążenia ustroju (opis w tekście)



Rys. 2. Obciążenia komunikacyjne (opis w tekście)



Rys. 5. Przykład kolizji podnośnika widłowego z konstrukcją

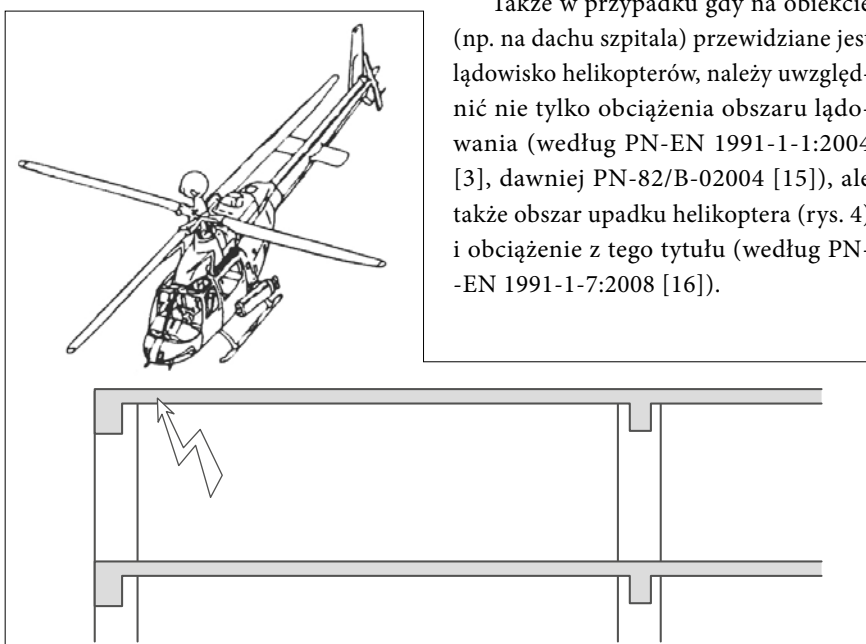


Rys. 3. Przykład kolizji pojazdu z elementami przekrycia przejazdu

(1 na rys. 2) i poziome wywołane hamowaniem kolumny pojazdów (2 na rys. 2). Obciążeniem komunikacyjnym jest też możliwość uderzenia pojazdu w konstrukcję (według PN-EN 1991-1-7:2008 [16]; 3 na rys. 2).

W przypadku przepustów i przejazdów należy rozważyć możliwość uderzenia elementów pojazdu w górną krawędź przekrycia, w tym o elementy wewnętrzne (rys. 3; według PN-EN 1991-1-7:2008 [16]).

Także w przypadku gdy na obiekcie (np. na dachu szpitala) przewidziane jest lądowisko helikopterów, należy uwzględnić nie tylko obciążenia obszaru lądowania (według PN-EN 1991-1-1:2004 [3], dawniej PN-82/B-02004 [15]), ale także obszar upadku helikoptera (rys. 4) i obciążenie z tego tytułu (według PN-EN 1991-1-7:2008 [16]).



Rys. 4. Przykład kolizji helikoptera w strefie poza lądowiskiem

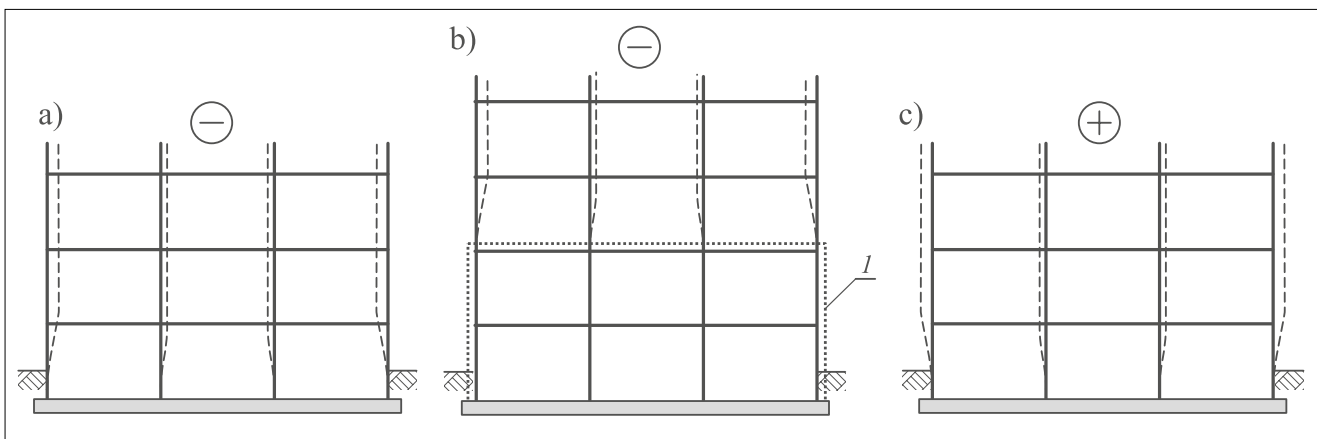
W obiektach handlowych, magazynowych oraz przemysłowych istotnymi obciążeniami są podnośniki widłowe różnych typów. W takich przypadkach należy przewidzieć nie tylko obciążenie pionowe i poziome wywołane przez te podnośniki z ładunkiem (według PN-EN 1991-1-1:2004 [3], dawniej PN-82/B-02004 [15]), ale także niemałe wartości sił poziomych w przypadku kolizji z elementami konstrukcyjnymi (rys. 5; według PN-EN 1991-1-7:2008 [16]).

Swoisty typ obciążeń stanowią obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami, które wraz ze stosownymi współczynnikami obciążenia i współczynnikami dynamicznymi podano w PN-EN 1991-3:2009 [17] (dawniej PN-86/B-02005 [18]).

### OBCIĄŻENIA TERMICZNE I WYWOŁANE SKURCZEM

Istotne są, zwłaszcza dla ustrojów o dużych rzutach, wpływy obciążeń niemechanicznych: skurczu i temperatury – omówione wraz ze współczynnikami obciążenia w PN-EN 1991-1-5:2005 [19] (dawniej PN-86/B-02015 [20]).

Siły wywołane skurczem są w ustroju proporcjonalne do wartości ograniczenia swobody odkształceń elementów. Gdyby można było zapewnić swobodę odkształceń poziomych, np. płyt stropowych (symetrycznie zbrojonych), to w płytach tych z powodu skurczu nie powstałyby siły oddziałujące na ustrój. Niestety, w większości ustrojów takie skrzepowania odkształceń występują, a w efekcie powstają siły, z którymi należy się liczyć.



**Rys. 6. Wpływy temperatury na ustrój (opis w tekście); I – kondygnacje o ustalonej temperaturze**

W tym samym kierunku co skurcz oddziałuje na konstrukcję obniżenie średniej temperatury w stosunku do temperatury wykonania konstrukcji elementu. Trzeba też pamiętać, że temperatury ujemne sumują się co do kierunku ze skurczem. Ten wpływ uwidacznia się najsilniej, gdy występują różnice temperatury między stropem a fundamentem (rys. 6a) albo sąsiednimi stropami w różny sposób wystawionymi na działanie temperatury (rys. 6b), np. na parkingach nad obiektami handlowymi. Podwyższenie średniej temperatury (rys. 6c) oddziałuje analogicznie, choć w kierunku przeciwnym, i jest o tyle mniejsze, że nie współdziała ze skurczem.

Należy tu wymienić ponadto różnice między:

- średnią temperaturą konstrukcji w czasie eksploatacji a temperaturą scalania,
- temperaturą powierzchni zewnętrznej a temperaturą powierzchni wewnętrznej przegrody,
- średnimi wartościami temperatury poszczególnych części konstrukcji.

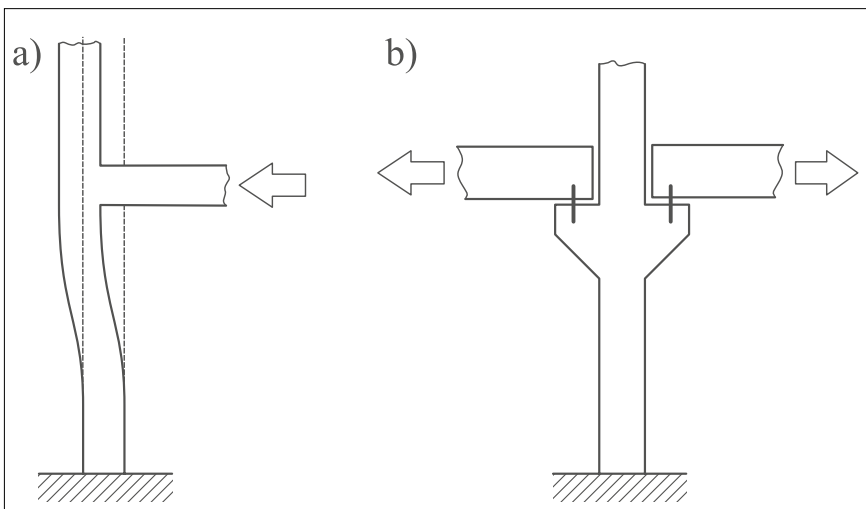
Jak wspomniano, norma EC2 dopuszcza w stanach granicznych nośności pominięcie wpływu skurczu, temperatury i nierównomiernego osiadania podpór. Zakłada się, że przy zaawansowanych obciążeniach i silnym zarysowaniu konstrukcji następuje minimalizacja tych wpływów: z jednej strony przez silną degradację sztywności giętej i poosiowej

elementów, a z drugiej – przez odkształcenia postoiowe.

Trzeba wyraźnie zaznaczyć, że nie dotyczy to wszystkich sytuacji, zwłaszcza słupów, które wskutek wpływu skurczu i temperatury mogą doznać bocznych przemieszczeń, co prowadzi do powstawania dodatkowych momentów zginających o znacznej wartości (rys. 7a). Nie wolno także pominąć wpływów na strefy podporowe ustrojów słupowo-ryglowych, zwłaszcza na krótkie wsporniki, gdyż mogą one doznać znacznych wyteżeń, współistniejących z wyteżeniami od wspierających się na nich belek (rys. 7b).

W tej analizie należy każdorazowo rozważyć stan wyteżenia elementów ustroju. Autor proponuje, aby w tych rozważaniach przyjmować asekuracyjnie sztywności jak dla stanu granicznego użyteczności (SGU), oczywiście z uwzględnieniem zarysowania, ale zakładając stosunkowo krótki okres ich działania, np. miesiąc. Cały czas trzeba mieć świadomość pewnej umowności tych założeń oraz ich jedynie szacunkowej dokładności i koniecznie każdorazowo krytycznie analizować otrzymane wartości.

Bardzo istotne dla konstrukcji monolitycznych lub zmonolityzowanych jest jednostronne nagrzanie betonu ciepłem słonecznym. Sytuacja taka zdarza się dość często, np. na otwartych, wielokondygnacyjnych parkingach. Może także występować w przypadku nieosłoniętych ścian konstrukcyjnych i oporowych (w tym



**Rys. 7. Przypadki, w których w stanie SGN konieczne jest uwzględnienie wpływów skurczu, temperatury i nierównomiernego osiadania podpór (opis w tekście)**

ścian zbiorników) oraz w czasie realizacji konstrukcji.

Obecnie dużą wagę przywiązuje się do ochrony cieplnej budynków, co praktycznie wyeliminowało nierównomierne ogrzanie wszelkiego rodzaju ścian usztywniających. Należy jednak zawsze pamiętać, że dopuszczenie do różnic temperatury, np. pomiędzy krawędzią ściany a jej partiami wewnętrznymi, generuje, zwłaszcza w budynkach o większej liczbie pięter, znaczne siły wewnętrzne. Siły te, narastające ku górnym piętrům obiektu, mogą doprowadzić na pierwszym etapie do uszkodzenia nadproży drzwiowych i okiennych, a następnie – także połączeń między elementami ściany.

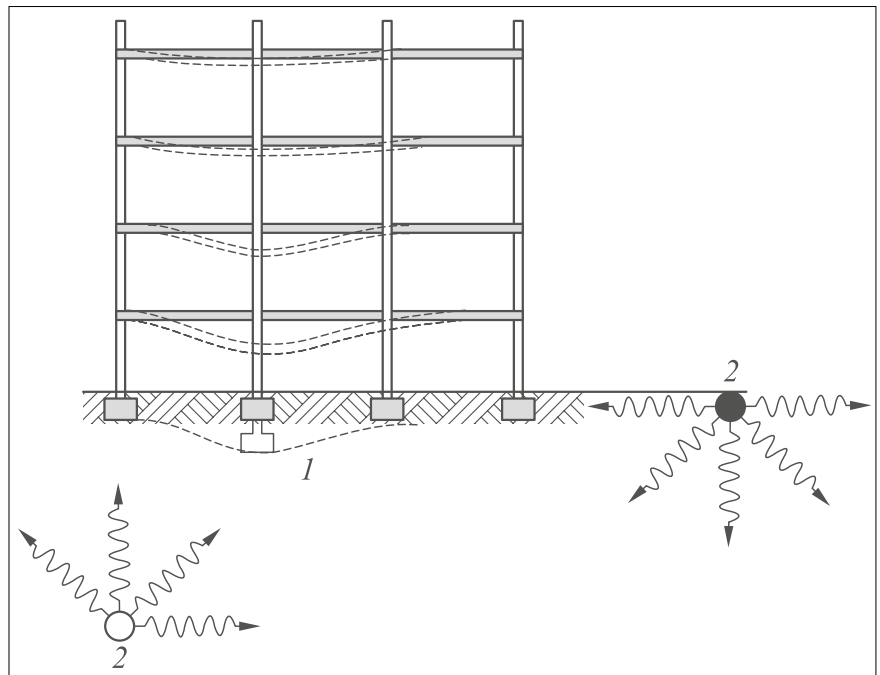
Szeroki komentarz do stosowania różnego rodzaju obciążeń (z wyłączeniem śniegu i wiatru) można znaleźć w pracy [21]. Jako obciążenie w pakiecie Eurokodów traktuje się oddziaływanie w warunkach pożarowych PN-EN 1992-1-2:2008 [22] (dawniej PN-EN 1991-1-2:2006 [23]).

### OBCIĄŻENIA NIEZNORMALIZOWANE

Poza wymienionymi obciążeniami należy w szczególnym przypadku ująć obciążenia nieznormalizowane. Konstrukcja może być poddana dodatkowym obciążeniom tkwiącym w ruchach podłoża, np. obciążeniom statycznym wywołanym osiadaniem gruntu (1 na rys. 8). Tego typu osiadanie jest skutkiem zmiany warunków wodnych lub wszelkiego typu eksploatacji podziemnej, nawet zlokalizowanej w znacznej odległości.

Poprzez grunt na konstrukcję przekazywane są obciążenia dynamiczne. W warunkach krajowych będą to wszelkiego typu drgania pochodzenia komunikacyjnego (nazemne i podziemne; 2 na rys. 8) oraz – w o wiele mniejszym stopniu – drgania wywołane przez urządzenia wirujące.

Wśród różnego rodzaju drgań przekazywanych na obiekt budowlany przez podłoże można wyróżnić obciążenia niezależne od człowieka (sejsmiczne)



Rys. 8. Obciążenia obiektu pochodzące od podłoża (opis w tekście)

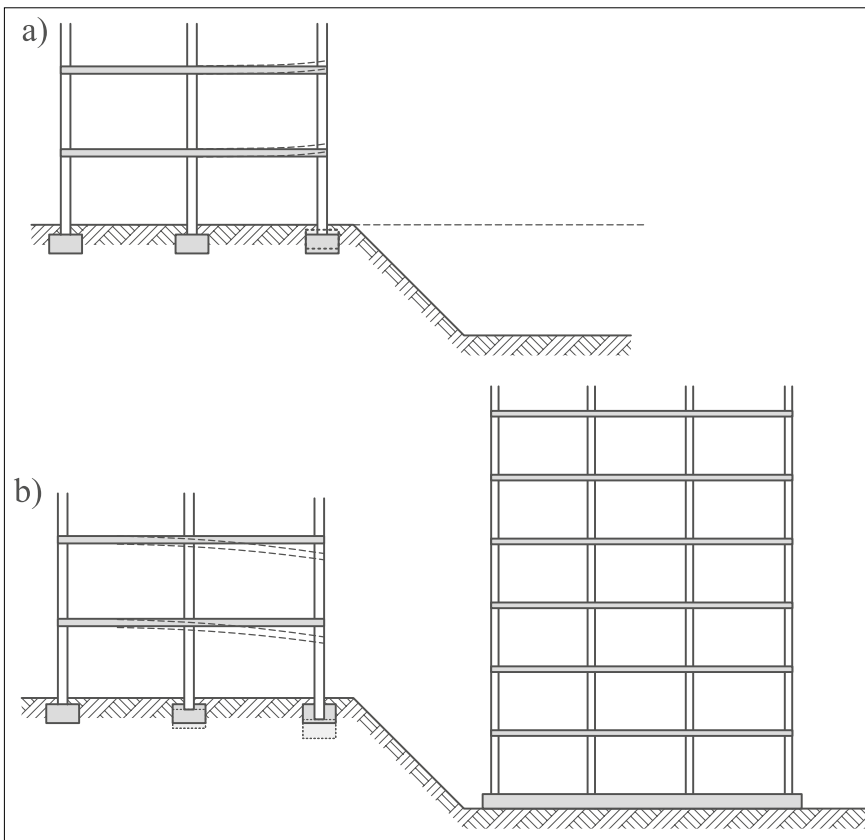
i bezpośrednio lub pośrednio zależne od człowieka. Ocenę szkodliwości tych ostatnich dla budynków zawarto w normie PN-B-02170:2016-12 [24] (dawniej PN-85/B-02170 [25]).

Rozwiązania konstrukcyjne (w tym wytlumienie i izolacja źródeł drgań) muszą zapewnić odpowiedni komfort osobom przebywającym w obiekcie, stosownie do charakteru oraz czasu ich pobytu. Prze-

pisy w tym względzie znajdują się w normie PN-B-02171:2017-06 [26] (dawniej PN-88/B-02171 [27]). Określenie wpływu drgań i wstrząsów pochodzących od urządzeń zainstalowanych w obiekcie podano w normie PN-80/B-03040 [28].

Na niektórych obszarach kraju występują wstrząsy parasejsmiczne wywołane eksploatacją górotworu zarówno podziemną, jak i odkrywkową, a wyjątkowo





**Rys. 9. Oddziaływanie nowej konstrukcji na już istniejącą (opis w tekście)**

– wstrząsy sejsmiczne. Zagadnieniami tymi ze względu na ich specyfikę i obszerność nie będziemy się zajmowali. W razie potrzeby wznoszenia obiektów na terenach wpływów górniczych wszelkie konieczne

informacje można znaleźć w pracach monograficznych [29, 30] oraz w instrukcjach: [31–36].

Wznoszenie obiektu obok już istniejącego, nawet z zachowaniem nale-

żytej ostrożności, oddziałuje na dawną konstrukcję. Wykonanie wykopu (rys. 9a), w zależności od sytuacji, może spowodować osiadanie albo unoszenie ław i stóp fundamentowych sąsiedniej budowli. To unoszenie fundamentów jest wywołane odprężeniem gruntu obok istniejącego obiektu. Wznoszenie następnie dużej budowli prowadzi do osiadania ław i stóp fundamentowych sąsiedniego obiektu (rys. 9b). Przy należytej staranności projektu i jego realizacji do minimum można ograniczyć szkody wywołane w sąsiednim obiekcie, spowodowane realizacją nowego. Jeżeli jednak sąsiednia budowla jest w złym stanie technicznym, może zachodzić konieczność jej wzmocnienia.

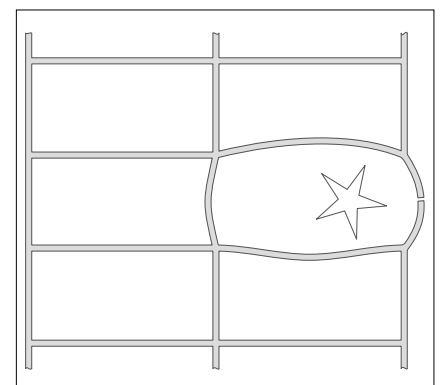
Niezależnie od obciążeń przewidywanych, konstrukcja może doznać obciążeń nadzwyczajnych – wyjątkowych. Spowodowane nimi uszkodzenia powinny być proporcjonalne do czynnika je wywołującego. Zakłada się, że takie **uszkodzenia nie zostaną spowodowane działaniem celowym i mają charakter przypadkowy.**

Niestety, obciążenia tego typu, mogące zniszczyć element lub obiekt, bywają też wynikiem „pomysłowości ludzkiej”, jak to przedstawiono na fot. 1.

Należy jeszcze wskazać na uszkodzenia będące wynikiem zaniedbań zarówno w fazie projektowej (np. niedoszacowania obciążeń), wykonawczej (np. beton o niewłaściwej wytrzymałości lub dopuszczenie do przemrożenia betonu),



**Fot. 1. Prostowanie zakleszczonego przegubu między ciągnikiem a naczepą przez przyłączenie naczepy do ażurowych słupów i szarpnięcie ciągnikiem**



**Rys. 10. Obciążenia konstrukcji wybuchem gazu**

Rys. oprac. techniczne: Andrzej Kowalski i Brunon Nowicki [37]



jak i eksploatacyjnej (dopuszczenie do przeciężeń). W odniesieniu do wszystkich tych przypadków w Eurokodach zakłada się, że w wyniku nadzwyczajnych obciążeń **nastąpi wyłączenie ze współpracy tylko jednego elementu nośnego** (belki, słupa).

Trzeba tutaj wspomnieć o – niestety – dość często występujących wybuchach, najczęściej gazu (rys. 10). Środki techniczne stosowane na podstawie Eurokodów umożliwiają zabezpieczenie ustroju jedynie przed wybuchem zlokalizowanym w jednym pomieszczeniu. Nie obejmuje to zabezpieczeń przed wybuchem kaskadowym (kolejno w sąsiednich pomieszczeniach). ■

*Artykuł opracowano na podstawie publikacji Włodzimierza Starosolskiego Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych, t. 4, wyd. 3, Warszawa 2024, która ukazała się nakładem Wydawnictwa Naukowego PWN.*

#### Literatura

- PN-EN 1990:2004/NA:2010/A1:2008/AC:2010/ Ap1:2004/Ap2:2010 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli – Zasady ustalania wartości (wycofana).
- PN-EN 1991-1-1:2004/NA:2010/AC:2009/ Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli – Obciążenia stałe (wycofana).
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe (wycofana).
- PN-EN 1991-1-3:2005/NA:2010/AC:2009/ Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie śniegiem (wycofana).
- PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010/AC:2008/ Ap1:2010/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia wiatrem (wycofana).
- J.A. Żurański, M. Gaczek, *Oddziaływania klimatyczne na konstrukcje budowlane według Eurokodu 1: komentarze z przykładami obliczeń*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.
- A. Rawska-Skotniczy, *Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według Eurokodów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- PN-EN 1997-1-1:2008/AC:2009/Ap1:2010/ Ap2:2010 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-88/B-02014 Obciążenia budowli – Obciążenia gruntem (wycofana).
- PN-EN 1991-1-6:2007/NA:2010/AC:2008/ Ap:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Obciążenia pojazdami (wycofana).
- PN-EN 1991-1-7:2008/NA:2010/AC:2010/ Ap:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-7: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wyjątkowe.
- PN-EN 1991-3:2009/NA:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami.
- PN-86/B-02005 Obciążenia budowli – Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami (wycofana).
- PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010/AC:2009/ Ap:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-5: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne.
- PN-86/B-02015 Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne środowiskowe – Obciążenie temperaturą (wycofana).
- A. Rawska-Skotniczy, *Zestawienie obciążeń stałych, zmiennych, termicznych, oblodzeniem, wykonawczych i wyjątkowych na konstrukcje stalowe*, XXVII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, marzec 2012, s. 631–726.
- PN-EN 1992-1-2:2008/NA:2010/AC:2008/ Ap:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie na warunki pożarowe.
- PN-EN 1991-1-2:2006/AC:2009/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-2: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- PN-B-02170:2016-12 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- PN-85/B-02170 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki (wycofana).
- PN-B-02171:2017-06 Ocena szkodliwości wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach (wycofana).
- PN-80/B-03040 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny – Obliczenie i projektowanie (wycofana).
- M. Kawulok, *Szkody górnicze w budownictwie*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.
- J. Kwiatek, *Obiekty budowlane na terenach górniczych*, wyd. 2, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2007.
- Instrukcja 380/2003: Diagnostowanie budynków zlokalizowanych na terenach górniczych*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Instrukcja 325/93: Projektowanie budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej podlegających wpływom wstrząsów górniczych*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 1993.
- Instrukcja 416/2006: Projektowanie budynków na terenach górniczych*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2006.
- Instrukcja 391/2003: Projektowanie budynków podlegających wpływom wstrząsów górniczych*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Instrukcja 364/2007: Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2007.
- Instrukcja 286/89: Wytyczne projektowania budynków o ścianowym układzie nośnym podlegających wpływom eksploatacji górniczej*, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 1989.
- W. Starosolski, *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych*, t. 4, wyd. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.

# Innowacja Doki dla wymagających inwestycji – jak pierwomontaż zmienia oblicze budownictwa

Rosnąca złożoność projektów budowlanych sprawia, że tradycyjne metody organizacji prac stają się niewystarczające. Nieregularne geometrie, skomplikowane układy konstrukcyjne, ograniczona przestrzeń robocza, wysokie wymagania bezpieczeństwa oraz architektów związane z oczekiwaniami dotyczącymi jakości – to tylko niektóre z wyzwań, z którymi mierzą się współczesne budowy. Jednym z rozwiązań wspierających realizację tego typu inwestycji jest pierwomontaż w formule „ready to use”, polegający na prefabrykacji elementów deskowań, a następnie ich montażu na budowie w formie gotowych zestawów.

**D**oka od lat dzieli się wiedzą o praktycznych aspektach tego podejścia, wykorzystując prefabrykację warsztatową jako realne wsparcie dla inwestorów i generalnych wykonawców.

## TRADYCYJNY PIERWOMONTAŻ A „READY TO USE”

W klasycznym podejściu elementy deskowań są dostarczane na budowę w formie pojedynczych komponentów. Dopiero tam następuje ich dopasowanie, docinanie oraz konfiguracja w odpowiednie zestawy. W przypadku prostych i powtarzalnych obiektów takie rozwiązanie bywa wystarczające. Jednak przy projektach nietypowych, o dużej złożoności geometrycznej, pojawiają się następujące problemy: ryzyko błędów montażowych, zwiększona liczba operacji na placu budowy, wydłużony czas realizacji oraz możliwa niższa jakość gotowych elementów.

Formuła „ready to use” odwraca ten schemat. Zamiast adaptować rozwiązania na miejscu, przygotowuje się je wcześniej w warunkach warsztatowych. W oparciu o dokumentację projektową powstają prefabrykowane zestawy, które trafiają na budowę w gotowej do użycia formie. Montaż ogranicza się do złożenia przygotowanych modułów zgodnie z planem, co eliminuje potrzebę docinania lub przeróbek. Takie działanie umożliwia wyższą jakość prefabrykacji dzięki brakowi odchyłek od projektu czy jego uproszczeń. Podejście to, jak podkreślają inżynierowie z firmy Doka, pozwala znacznie ograniczyć ryzyko



### Damian Piszczek

kierownik zespołu  
pierwomontaży Doka

i zwiększyć przewidywalność oraz jakość procesu budowlanego.

## PROCES TECHNOLOGICZNY PIERWOMONTAŻU „READY TO USE”

W praktyce, stosowanej m.in. w projektach obsługiwanych przez Dokę, proces obejmuje następujące kroki:

- 1. Analiza projektu** – specjaliści dokładnie przeglądają dokumentację konstrukcyjną, identyfikując miejsca o szczególnej złożoności, np. łuki, skosy, czy zmienne wysokości.
- 2. Modelowanie i planowanie** – wykorzystanie narzędzi BIM umożliwia dokładne odwzorowanie geometrii, weryfikację kolizji międzybranżowych i przygotowanie zoptymalizowanego harmonogramu dostaw.
- 3. Prefabrykacja warsztatowa** – elementy deskowań są docinane, składane w moduły, oznaczane oraz przygotowywane do transportu. Dzięki pracy w kontrolowanych warunkach można zachować wysoką precyzję i tolerancję wymiarową.
- 4. Logistyka i transport** – zestawy trafiają na budowę w odpowiedniej kolejności, zgodnie z harmonogramem, co ułatwia organizację prac oraz zmniejsza ryzyko przestoju.
- 5. Montaż na placu budowy** – ekipy wykonawcze otrzymują kompletne, oznaczone zestawy, dzięki czemu skracają czas mon-

tażu i ogranicza liczbę prac wymagających wysokiej precyzji na miejscu.

## ASPEKTY INŻYNIERSKIE I PRAKTYCZNE KORZYŚCI

Z punktu widzenia inżynierii prefabrykacja warsztatowa stosowana w firmie Doka niesie za sobą wiele wymiernych korzyści:

- **precyzję wykonania** – dzięki warunkom warsztatowym łatwiej zachować dokładność wymiarów i uniknąć odchyłek od projektu,
- **optymalizację harmonogramu** – skrócenie cykli roboczych i mniejsza liczba operacji na placu budowy oznaczają realne przyspieszenie prac,
- **większe bezpieczeństwo** – redukcja ciężca oraz dopasowywanie elementów na wysokości zmniejsza ryzyko wypadków,
- **kontrolę kosztów** – ograniczenie błędów i poprawek pozwala lepiej przewidywać wydatki,
- **lepszą koordynację międzybranżową** – gotowe zestawy deskowań ułatwiają organizację pracy wielu ekip jednocześnie.

## PIERWOMONTAŻ „READY TO USE”

### – PRZEWAGA Z DOKĄ

**Rozwiązanie „ready to use” w podejściu stosowanym przez Dokę może być wykorzystywane wszędzie tam, gdzie liczy się precyzja i efektywność, a więc podczas realizacji:**

- **mostów i obiektów inżynierskich** – prefabrykowane kształtki łukowe umożliwiają wierne odwzorowanie skomplikowanych geometrii;



Fot. 1. Maszyna CNC w procesie wycinania prefabrykatów z płyt drewnopochodnych. Obróbka numeryczna umożliwia precyzyjne odwzorowanie kształtów projektowych, minimalizację odpadów i wysoką powtarzalność elementów systemów szalunkowych Doki



Fot. 2. Na budowie prefabrykowane panele trafiają bezpośrednio do systemów szalunkowych Doki. Precyzyjne dopasowanie elementów umożliwia minimalizację czasu montażu, ułatwia realizację skomplikowanych kształtów konstrukcji żelbetowych i gwarantuje jakość powierzchni betonu po rozszalowaniu

- **tuneli i infrastruktury podziemnej** – moduły dostosowane do zmiennych przekrojów pozwalają pracować w ograniczonej przestrzeni;

- **objektów kubaturowych o nietypowych kształtach**, np. stadionów, centrów handlowych czy biurowców z nieregularnymi stropami i elewacjami.

We wszystkich tych realizacjach „ready to use” zapewnia to, co najcenniejsze: powtarzalną jakość, oszczędność czasu i eliminację nieprzewidzianych działań na placu budowy.

## TECHNOLOGIA, KTÓRA ZMIENIA TEMPO BUDOWY

Pierwomontaż w formule „ready to use” to rozwiązanie, które ma szczególne znaczenie przy inwestycjach o wysokim stop-

niu trudności technicznej, wymagających wysokiej precyzji i jakości. Prefabrykacja elementów dekowań w warunkach warsztatowych pozwala osiągnąć dokładność, przewidywalność oraz bezpieczeństwo, które trudno zapewnić w tradycyjnym modelu pracy.

Doświadczenia firmy Doka pokazują, że tego typu podejście może stać się standardem w realizacji złożonych projektów inżynierskich i kubaturowych o złożonej geometrii. Wraz z postępującą cyfryzacją procesów budowlanych oraz rosnącymi wymaganiami dotyczącymi efektywności metoda „ready to use” będzie zyskiwać na znaczeniu jako narzędzie inżynierskie o realnym wpływie na jakość i tempo budowy.

## FIRMA DOKA

Doka jest światowym liderem w dziedzinie innowacyjnych deskowań, rozwiązań i usług dla wszystkich sektorów budownictwa. Jest również globalnym dostawcą zaawansowanych rozwiązań rusztowaniowych o wszechstronnym spektrum zastosowań. Firma ma ponad 180 oddziałów handlowych i logistycznych w 58 krajach, dzięki czemu dysponuje rozbudowaną siecią dystrybucji. Oferuje doradztwo na miejscu, kompleksową obsługę klienta oraz wsparcie techniczne, zapewniając szybki dostęp do sprzętu, niezależnie od wielkości i złożoności projektu. Doka zatrudnia 9000 pracowników na całym świecie i należy do grupy Umdasch, która od ponad 150 lat jest synonimem niezawodności, doświadczenia oraz zaufania. ■

# Znaczenie ściągów w deskowaniu ściennym

Ściąg w deskowaniu ściennym odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu stabilności i odpowiedniego kształtu konstrukcji podczas betonowania. Ich głównym zadaniem jest przeciwdziałanie rozparciom deskowania pod naporem mieszanki betonowej.



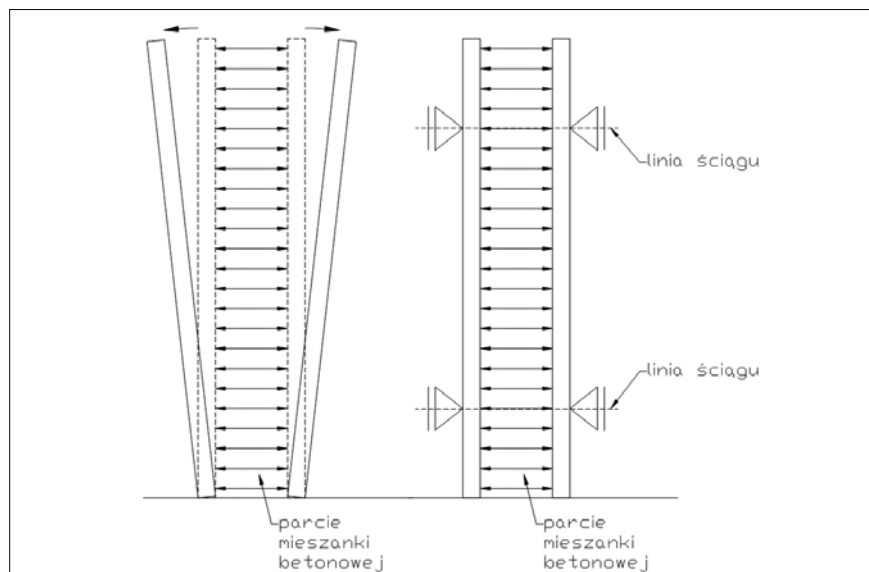
**mgr inż. Kamil Długosz**

Polska Izba Gospodarcza  
Rusztowań i Deskowań

Świeża mieszanka betonowa podczas układania w deskowaniu wywołuje nacisk na jego wewnętrzne ścianki, który jest do pewnego momentu zbliżony swoją charakterystyką do parcia hydrostatycznego. Przybiera ono w miarę równomierny rozkład, skierowane prostopadle do powierzchni deskowania, niezależnie od kąta jego nachylenia do powierzchni. Wskutek działania tego obciążenia w deskowaniu generowany jest szereg sił powodujących ściskanie, rozciąganie, zginanie oraz ścinanie poszczególnych jego elementów. Dystrybucja oraz wartości tych sił muszą zostać rozpoznane, zarejestro-

wane oraz uwzględnione w konstrukcji deskowania. Właściwe jest zatem stwierdzenie, że zadaniem deskowania, oprócz

nadania kształtu konstrukcji, jest przeciwdziałanie powstałemu wewnątrz niego ciśnieniu mieszanki.



Rys. 1. Ścianki deskowania z rozkładem sił w ich wnętrzu i zaznaczoną tendencją przewrócenia tych ścianek

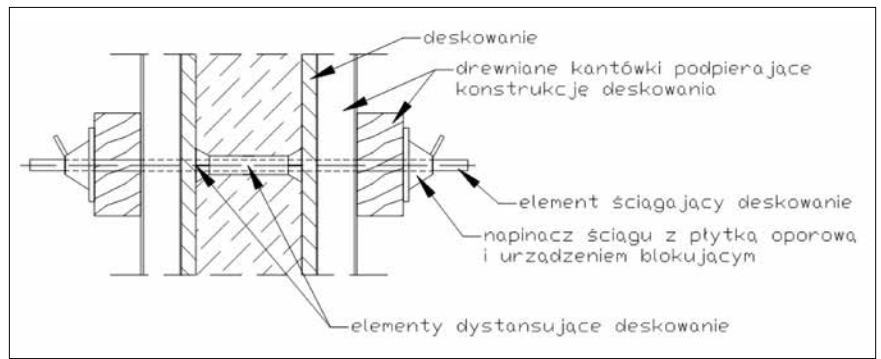
## ZNACZENIE ŚCIĄGÓW W DESKOWANIU

Ustawione naprzeciw siebie i niepowiązane ze sobą ścianki deskowania w wyniku ułożenia pomiędzy nimi mieszanki betonowej zostają obciążone jej naciskiem. Wywołane wskutek niego siły pozostają nierównoważone, przez co dążą do przewrócenia tych ścianek (rys. 1).

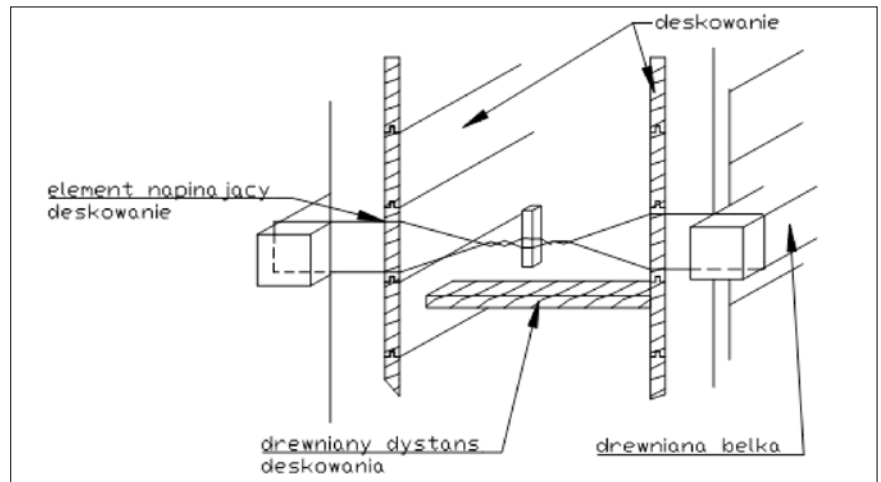
Chcąc zachować równowagę układu, należy zadbać o odpowiednie wyparcie lub powiązanie naprzeciwległych części deskowania, co zabezpieczy je przed negatywnymi skutkami poziomo działających sił pochodzących od parcia świeżego betonu. Najczęściej realizuje się to za pomocą elementów ściągających (spinających) naprzeciwległe, niezależnie pracujące ścianki deskowania. Przechodzą one przez deskowanie oraz całą grubość wykonywanej przegrody i zawierają pewien mechanizm krępujący, uniemożliwiający przesuw ścianek deskowania na zewnątrz układu. Jednocześnie wewnątrz deskowania lub bezpośrednio na nim instaluje się elementy dystansujące, których zadaniem jest zabezpieczyć szalunek przed utratą żądanej szerokości (np. grubości ściany) wskutek nadmiernego ściągania.

W najwcześniejszych rozwiązaniach deskowań, wykonywanych z drewna, rolę ściągów pełniły napięte, stalowe druty zamocowane do kantówek usztywniających poszycie z desek (rys. 3). Obecnie tę metodę wykorzystuje się wyłącznie w najprostszych i najmniej wymagających przypadkach. Z czasem rozwiązanie to wyewoluowało do formy stalowych taśm lub drutów, krępowanych za pomocą śrub, klinów lub prostych mechanizmów zaciskowych. Niewątpliwą zaletą takich systemów jest ich cena i wynikająca z niej dobra dostępność. W wielu krajach na południu Europy (np. Serbia, Rumunia, Bułgaria) najpopularniejszym sposobem szalowania ścian jest użycie płyt trójwarstwowych oraz ściąganie ich stalowymi paskami, krępowanymi klinami (fot. 1).

Wadą tego typu metod jest jednak brak możliwości ponownego użycia elementu ściągającego, który w każdym z wymienionych rozwiązań pozostaje w betonie.



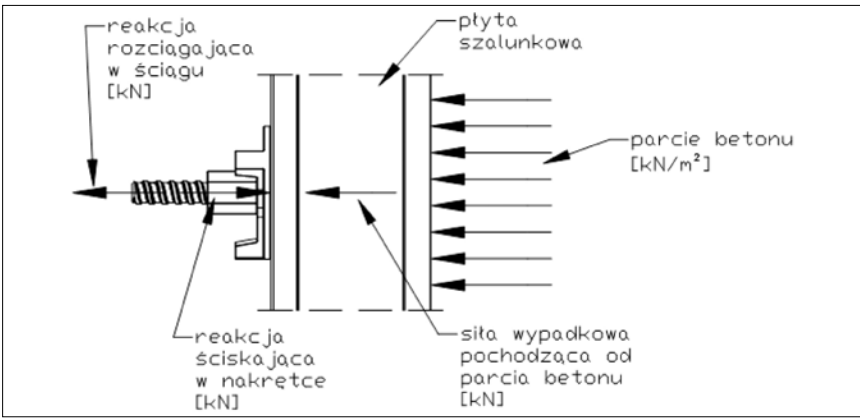
Rys. 2. Rysunek ideowy przedstawiający element ściągający naprzeciwległe ścianki deskowania wraz z elementem dystansującym [1]



Rys. 3. Ściąganie deskowania zrealizowane za pomocą stalowego drutu, napinanego kawałkiem drewnianego klocka [2]

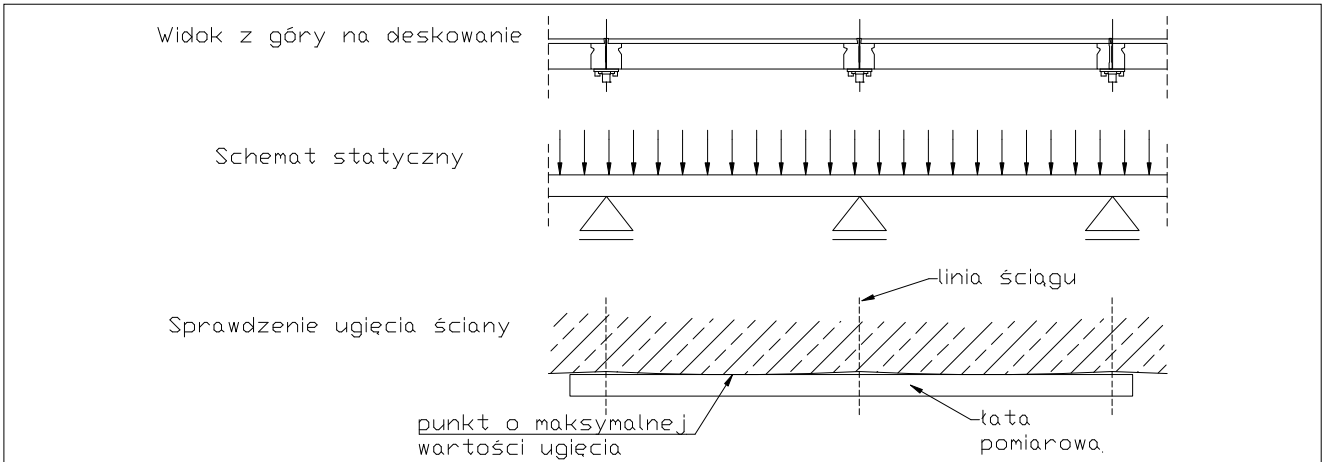


Fot. 1. Deskowanie ścian wykonane z płyt trójwarstwowych, ściąganych za pomocą stalowych pasków krępowanych klinami

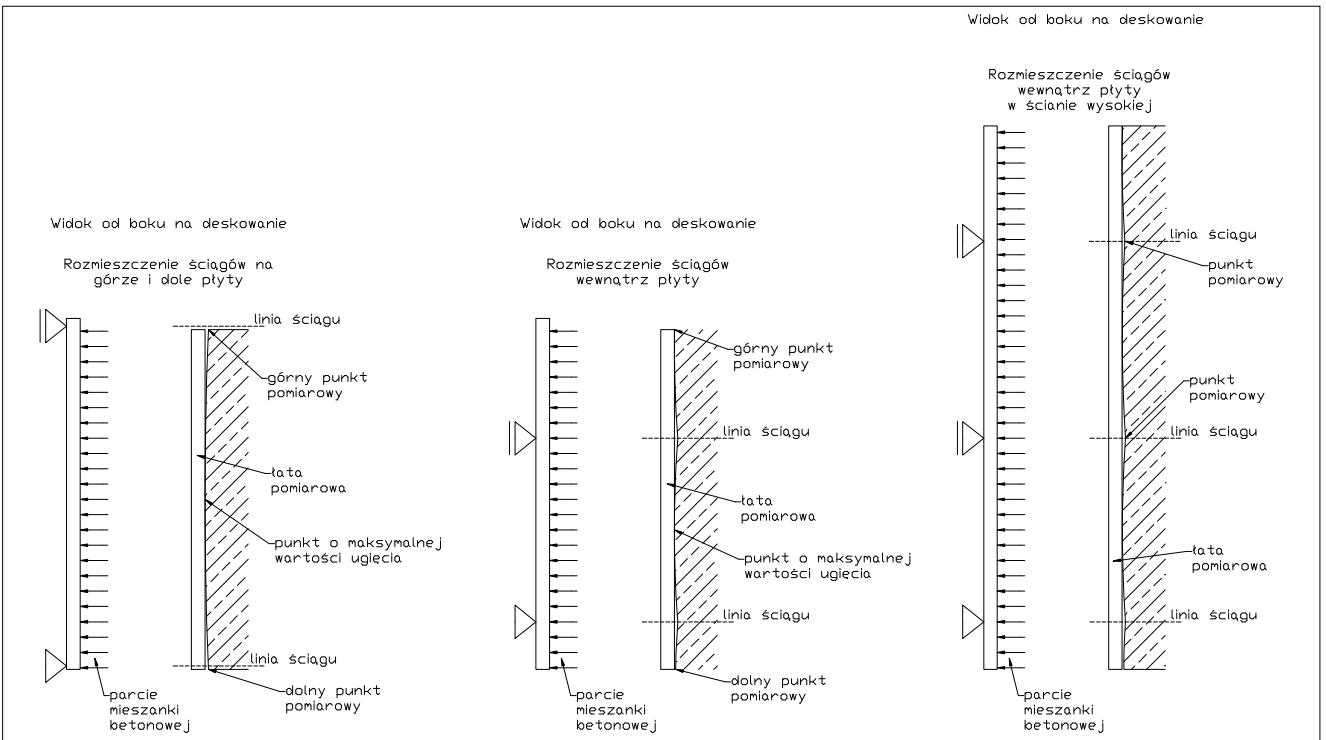


**Rys. 4. Schemat przedstawiający stan obciążenia ścigu w deskowaniu**

W niskich deskowaniach, stosowanych szczególnie przy wykonywaniu ław fundamentowych, elementy można ściągać również za pomocą stalowych listew lub taśm, umieszczanych pod i nad deskowaniem. Po odpowiednim napięciu oraz zdystansowaniu pełnią one funkcję zbliżoną do omówionych wcześniej stalowych pasków. W praktyce wykorzystuje się także proste ściski szalunkowe o regulowanym rozstawie. Montowane nad deskowaniem w równych odstępach, skutecznie zabezpieczają szalunek – najczęściej wykonany ze sklejki – przed rozsunięciem.



**Rys. 5a. Ugięcie wykonanej ściany w odniesieniu do rozmieszczenia linii ściągu w widoku na deskowanie z góry**



**Rys. 5b. Ugięcie wykonanej ściany w odniesieniu do rozmieszczenia linii ściągu w widoku na deskowanie z boku**

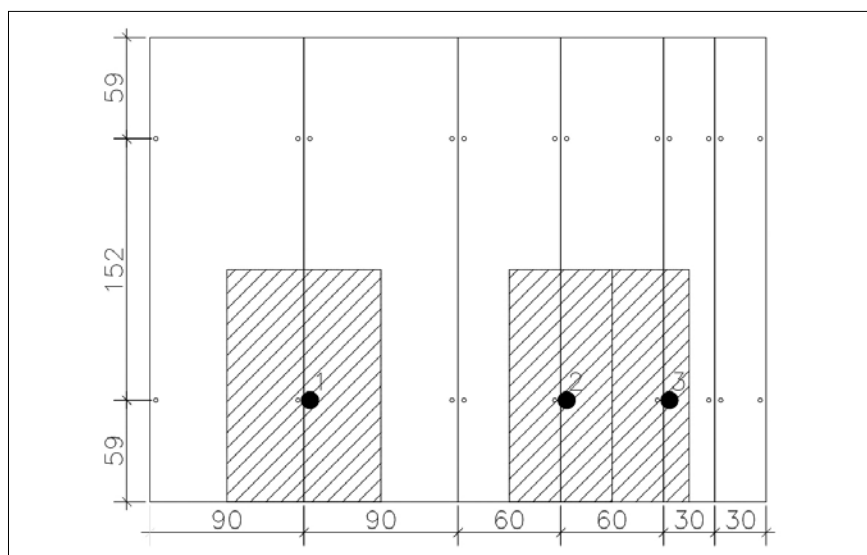
Rys. autora

W większości współczesnych systemów szalunków ściennych ściąganie naprzeciwległych płyt realizuje się za pomocą stalowych, gwintowanych prętów, zwanych ściągami lub ankrami, o ustandaryzowanych średnicach – najczęściej 15 lub 20 mm. Na pręty te nakręca się specjalne nakrętki z płaskim elementem oporowym. Długość ściągów, dostępnych zazwyczaj w określonym typoszeregu, dobiera się zawsze nieco większą niż wymagany rozstaw płyt szalunkowych. Dokładną odległość między płytami ustala się poprzez odpowiednie ustawienie i zdystansowanie nakrętek.

### SIŁY W ŚCIĄGU SZALUNKOWYM

Zestaw ściągów z nakrętkami przeciwdziała poziomym siłom, generowanym przez świeżą mieszankę betonową, która napiera na wewnętrzne ścianki deskowania. Płyty szalunkowe, chcąc przesunąć się na zewnątrz układu, napierają na płaski element oporowy nakrętki, która z kolei przenosi obciążenie za pomocą gwintu bezpośrednio na stalowy ściąg. Jednakowy stan obciążenia po obu stronach deskowania powoduje, że na przeciwnych nakrętkach powstają identyczne stany naprężenia, dzięki czemu cały układ pozostaje w równowadze. Nakrętki stają się wówczas elementami ściskanymi, z kolei ściągi – rozciągany (rys. 4).

W najprostszym ujęciu statycznym płyta szalunkowa może być traktowana jako belka równomiernie obciążona mieszanką betonową, przy czym ściąg z nakrętką pełni rolę podpory. Reakcje tej belki odpowiadają siłom działającym na nakrętkę oraz siłom wewnętrznym w ściągu. Ugięcie płyty szalunkowej następuje zawsze pomiędzy liniami występowania ściągów, co wyraźnie można zauważyć, analizując nierówności wykonanych ścian (rys. 5a i 5b). Oczywiście jest, że wielkość ugięcia zależy od wartości obciążenia, czyli parcia mieszanki betonowej, sztywności belki odpowiadającej zastosowanemu systemowi deskowania, a także od rozmieszczenia podpór, czyli układu ściągów i nakrętek.



Rys. 6. Strefa wpływu obciążenia działającego na ściąg szalunkowy

Tab. 1. Siły w ściągach dla deskowania przy parciu mieszanki betonowej 60 kN/m<sup>2</sup>

Punkt	Strefy wpływu [m <sup>2</sup> ]	Wartość siły w ściągu [kN]
1	1,21	72,9
2	0,81	48,6
3	0,61	36,4

Dystrybucja obciążeń na ściągi szalunkowe w deskowaniu opiera się na podstawowych zasadach statyki. W przypadku układu o stałej sztywności (takim jest stały system szalunkowy) każdy ściąg przejmuje obciążenie z połowy odległości do sąsiedniej podpory. Zwiększenie zagęszczenia ściągów spowoduje zmniejszenie strefy wpływu obciążenia, co – przy niezmiennym jego natężeniu – wygeneruje siły o mniejszych wartościach (rys. 6 i tab. 1).

Zasada ta znajduje zastosowanie nie tylko w przypadku ściągów szalunkowych, ale również zamków, rygli lub podpór szalunkowych w deskowaniu stropowym.

Niewątpliwą zaletą stosowania tego typu ściągów jest szybkość ich montażu, a także możliwość ich całkowitego odzyskania z betonu, w przeciwieństwie do poprzednio omawianych taśm. Efekt ten uzyskuje się dzięki umieszczeniu stalowego pręta wewnątrz plastikowych lub betonowych rurek dystansowych. Po stwardnieniu mieszanki pozostają one w betonie, umożliwiając wyjęcie stalowego pręta, który nienaruszony, może zostać wykorzystany w kolejnym etapie prac.

### WYTRZYMAŁOŚĆ ŚCIĄGÓW SZALUNKOWYCH

Z punktu widzenia konstruktora oraz użytkownika deskowania niewątpliwą zaletą wynikającą ze stosowania ściągów jest fakt określenia minimalnej siły rozciągającej, koniecznej do przeniesienia przez układ ściąg–nakrętka. Informacje te zawarte są w tablicy 4 normy DIN 18216 [1], która – oprócz wymagań wytrzymałościowych – opisuje również metody badań laboratoryjnych ściągów i nakrętek oraz określa sposób znakowania komponentów spełniających wymagania normy.

Norma DIN 18216 wymaga, aby układ ściąg–nakrętka był zdolny do przeniesienia siły rozciągającej o wartości 90 kN, z uwzględnieniem odpowiedniego współczynnika bezpieczeństwa. Każdy z dostępnych na rynku systemów szalunkowych, dla którego producent określił dopuszczalne parcie świeżej mieszanki betonowej, ma zaprojektowany układ otworów przelotowych w płytach. Przy spełnieniu warunku nośności deskowania siły generowane w ściągach nie

Tab. 2. Wymagania dotyczące ściąгов szalunkowych według normy DIN 18216 [1]

Średnica ściągu (d) [mm]	Przekrój poprzeczny [mm <sup>2</sup> ]	Dopuszczalne obciążenie [kN]	Oznaczenie nakrętki według DIN 18216
15,0	177	90	90-DIN
20,0	314	150	150-DIN
26,5	551	250	250-DIN

przekraczają dopuszczalnych wartości określonych w normie DIN 18216. Dlatego niezwykle istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa jest stosowanie w deskowaniu wyłącznie wysokiej jakości ściągow oraz nakrętek. Niestety, obecnie w Polsce brak jest odpowiedniego sposobu certyfikacji tych wyrobów, którym nie stawia się żadnych wymagań. Sytuacja dodatkowo komplikowana jest przez brak polskiego odpowiednika normy DIN 18216 oraz przez rynek, który wymaga coraz tańszych produktów, bez świadomości i należytej dbałości o zapewnienie odpowiednich parametrów produktów. W rezultacie na naszych budowach stosowane są ściągi o nieokreślonej nośności, dla których dystrybutorzy wystawiają trudne do zweryfikowania deklaracje zgodności.

W takiej sytuacji jedynie świadomość i odpowiedzialność poszczególnych użytkowników, którzy na etapie

doboru sprzętu podejmują decyzje zakupowe, pozwoli ograniczyć zagrożenie i wyeliminować z użycia ściągi o niepewnych parametrach.

### AWARIE ŚCIĄGÓW

Ściągi wraz z nakrętkami są najbardziej obciążonymi elementami szalunku ściennego. W żadnym innym, pojedynczym komponencie deskowania nie są generowane siły o większych wartościach. Zerwanie ściągu bądź nakrętki niemal zawsze skutkuje utratą szczelności deskowania i znacznymi stratami materialnymi. Dlatego niezwykle istotne jest, aby do wykonywania deskowania wykorzystywać wyłącznie wysokiej jakości komponenty ściąające, skrupulatnie kontrolowane i pochodzące z pewnych źródeł. Zdecydowanie nierozważne jest posługiwanie się najtańszymi produktami o niesprawdzonych parametrach oraz niskich współczynnikach bezpieczeństwa.



Fot. 4. Nakrętka ściągu z widocznym oznaczeniem klasy nośności zgodnie z DIN 18216

Sposób dystrybucji obciążeń w ściągach szalunkowych, pomimo swojej intuicyjności, jest często pomijany w trakcie projektowania deskowania. Stwarza to dla użytkownika poważne trudności – o ile w przypadku rozwiązań typowych wystarczy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcji użytkowania, o tyle w rozwiązaniach niestandardowych wymaga się pełnego zrozumienia i przestrzegania dopuszczalnych wartości sił. W przypadku jakichkolwiek niepewności, szczególnie podczas realizacji nietypowych zadań lub wykorzystywania indywidualnych rozwiązań, warto wspomóc się specjalistycznym sprzętem pomiarowym, który zamocowany w najbardziej niewralgicznych punktach deskowania, pozwoli na bieżąco monitorować siły w ściągach i w odpowiedni sposób sterować procesem betonowania. ■

Artykuł pierwotnie opublikowano w kwartalniku „Rusztowania i deskowania” nr 71/2024.

#### Literatura

- DIN 18216: Schalungsanker für Betonschalungen. Anforderung, Prüfung, Verwendung.
- T.W. Love, *Construction Manual: Concrete & Formwork*, Craftsman Book Company, Carlsbad (USA), 2004.



Fot. 2. Deskowanie, które uległo awarii wskutek pęknięcia ściągu szalunkowego. Główną przyczyną zdarzenia były błędy montażowe, skutkujące znacznym przeciążeniem elementu ściąającego



Fot. 3. Przyrząd zegarowy pozwalający określić w czasie rzeczywistym wartość siły rozciągającej w ściągu

# Cyfrowa rewolucja w branży rusztowaniowej – system Layher SIM i nagrodzony SIM2Field

Branża rusztowaniowa przechodzi obecnie znaczącą transformację cyfrową, której pionierem jest firma Layher z jej innowacyjnym systemem „Layher SIM”. Kompleksowe rozwiązanie cyfrowe obejmuje cały cykl życia projektu rusztowaniowego: od planowania, przez logistykę, aż po montaż na placu budowy.

Layher SIM umożliwia niezawodne projektowanie konstrukcji rusztowań w technologii 3D z jednoczesną eliminacją potencjalnych kolizji między komponentami. System oferuje realistyczną wizualizację ułatwiającą koordynację prac z przedstawicielami innych branż oraz specjalistami ds. bezpieczeństwa. Dodatkowo zapewnia bezproblemowy transfer danych do programów analizy statycznej oraz automatyczne generowanie list materiałowych i planów montażowych.

Transparentność procesów przekłada się bezpośrednio na optymalizację kosztów, podniesienie poziomu bezpieczeństwa oraz wzrost rentowności przedsięwzięć budowlanych. Korzyści odnoszą zarówno firmy montażowe, jak i generalni wykonawcy będący ich klientami.

## USŁUGI CYFROWE WSPIERAJĄCE PROJEKTY

Portfolio cyfrowych usług Layher obejmuje zaawansowane skanowanie 3D laserowe, które w przypadku braku modeli 3D obiektu pozwala pozyskać dane o istniejącym stanie z milimetrową precyzją. Inżynierowie firmy tworzą w ten sposób cyfrowy

obraz rzeczywistości stanowiący fundament dla dalszych etapów projektowania.

## SIM2FIELD – NAGRODZONY PRZEŁOM W PRECYZJI MONTAŻU

Szczególne uznanie zyskała nowa usługa cyfrowa SIM2Field uhonorowana tytułem laureata nagrody innowacyjnej „Produkt Roku” w kategorii „Cyfryzacja i Zarządzanie” przez niemiecki magazyn branżowy „Baugewerbe”. Nagroda została przyznana przez profesjonalistów i praktyków z branży, co podkreśla praktyczną wartość rozwiązania.

SIM2Field rewolucjonizuje proces wytyczania podstawy rusztowania, wykorzystując tachimetr w oparciu o trójwymiarowy model konstrukcji. Metoda ta eliminuje konieczność tworzenia płaskiej dokumentacji 2D na podstawie projektów 3D – cyfrowy model zostaje przeniesiony wprost do świata rzeczywistego zgodnie z ideą „budowy bez papieru”.

System umożliwia precyzyjne rzutowanie punktów laserowych pod podstawki śrubowe, z milimetrową dokładnością, a następnie kontrolę ich pozycji za pomocą pryzmatu. Sterowanie procesem odbywa się za pomocą tabletu połączonego z tachimetrem. W porównaniu z tradycyjnymi metodami wykorzystującymi taśmy miernicze i sznurki traserskie, SIM2Field jest znacznie szybszy, dokładniejszy, a także bardziej ekonomiczny niż angażowanie profesjonalnego geodety.

## APLIKACJA SIM2FIELD XR – WSPARCIE W RZECZYWISTOŚCI ROZSZERZONEJ

Dopełnieniem systemu jest aplikacja SIM2Field XR, która pozwala wyświetlać cyfrowe modele 3D rusztowań bezpośred-



nio w rzeczywistym otoczeniu. Rozwiązanie to ułatwia uzgodnienia dotyczące konstrukcji z klientem przed rozpoczęciem prac oraz wspiera montaż poprzez identyfikację komponentów na placu budowy i dostęp do dokumentacji projektowej.

Aplikacja stanowi szczególnie cenne wsparcie dla mniej doświadczonych członków zespołu montażowego, zwiększając efektywność i bezpieczeństwo prac.

## PERSPEKTYWY ROZWOJU

Cyfryzacja procesów w branży rusztowaniowej przynosi wymierne korzyści wszystkim uczestnikom rynku. System Layher SIM wraz z usługami SIM2Field i aplikacją SIM2Field XR demonstrują intuicyjne możliwości cyfrowej transformacji, tworząc sytuację korzystną zarówno dla firm montażowych, jak i ich zleceniodawców. Rozwiązania te wyznaczają nowe standardy efektywności, bezpieczeństwa i rentowności w branży. ■



# Klauzula waloryzacyjna w zamówieniu publicznym na roboty budowlane

Doświadczenia ostatnich lat nauczyły polskich przedsiębiorców, że klauzule waloryzacyjne nie powinny być dodatkiem do umowy, ale jej kluczowym elementem. I chociaż sytuacja gospodarcza jest już bardziej stabilna niż w latach 2020–2022, to w obliczu wciąż rosnących podstawowych kosztów realizacji kontraktu prawidłowo skonstruowana klauzula waloryzacyjna pozostaje podstawowym mechanizmem zabezpieczającym interesy zarówno firmy budowlanej, jak i zamawiającego, minimalizując ryzyko przerwania inwestycji lub niewypłacalności stron.

**R**ynek budowlany w Polsce i Europie doświadczył w ostatnich latach silnych turbulencji. Wyzwania narzucone firmom budowlanym przez pandemię COVID-19 i wojnę w Ukrainie były różnorakie, jednak najwięcej problemów powodowały: zakłócenia w łańcuchu dostaw oraz dynamiczna inflacja. Ich konsekwencją były nieprzewidywalne wahania cen materiałów oraz znaczny wzrost kosztów pracy i energii elektrycznej, co utrudniało długoterminowe planowanie inwestycji.

## PO CO FORMUŁOWAĆ KLAUZULE WALORYZACYJNE

Częstym problemem przy realizacji długoterminowych umów dotyczących



**Adam Królak**  
radca prawny i partner  
w kancelarii 4K Legal

zamówień publicznych był wówczas brak postanowień umownych pozwalających na zmitigowanie efektów zmian rynkowych. Wywoływało to spory o waloryzację wynagrodzenia pomiędzy wykonawcami i zamawiającymi. Niejednokrotnie rozstrzygano je na niekorzyść wykonawców. Argumentowano to zwłaszcza brakiem podstaw umownych kreujących po stronie wykonawcy roszczenie o zmianę należnego wynagrodzenia i koniecznością

formułowania takich roszczeń na podstawie kodeksu cywilnego w zakresie nadzwyczajnej zmiany stosunków, co w praktyce jest trudne do zastosowania.

Dopiero w ramach nowelizacji Ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych [1] (dalej: p.z.p.), która weszła w życie z początkiem 2021 r., został wprowadzony wymóg formułowania klauzul waloryzacyjnych w długoterminowych umowach dotyczących zamówień publicznych na roboty budowlane. Nie objął on jednak przetargów wszczętych przed 2021 r.

Klauzula waloryzacyjna jest podstawowym narzędziem służącym do zapewnienia równowagi ekonomicznej stron

w obliczu zmian rynkowych, pozwalającym ustabilizować realizację długoterminowych inwestycji. Jednak sposoby implementacji takich klauzul w zamówieniach publicznych często pozostawiają wiele do życzenia.

## RAMY PRAWNE KLAUZUL WALORYZACYJNYCH

Obowiązek wprowadzania klauzul waloryzacyjnych w umowach dotyczy wszelkich zamówień publicznych zawieranych na okres ponad 6 miesięcy (art. 439 ust. 1 p.z.p.). Klauzula waloryzacyjna musi określać (art. 439 ust. 2–4 p.z.p.):

- **minimalny poziom zmiany cen lub kosztów** (określony procentowo lub kwotowo), od którego można żądać zmiany wynagrodzenia (co istotne, klauzula powinna być mechanizmem symetrycznym, tj. korekta jest możliwa zarówno w przypadku wzrostu, jak i spadku cen);
- **datę odniesienia**, od której będą brane pod uwagę zmiany cen materiałów lub kosztów, przy czym w razie zawarcia umowy po 180 dniach od upływu terminu składania ofert początkowym terminem będzie dzień otwarcia ofert, chyba że zamawiający ustali termin wcześniejszy;
- **sposób ustalenia zmiany wynagrodzenia** – zamawiający mogą dopasować mechanizm zmiany wynagrodzenia do umowy, kluczowe jest, by możliwe było określenie konkretnej kwoty po waloryzacji;
- **metodę ustalenia wpływu zmiany cen lub kosztów na koszt wykonania zamówienia** – aby zmiana cen materiałów lub kosztów była podstawą do modyfikacji wynagrodzenia, konieczne jest wykazanie, w jaki sposób wpłynęła ona na koszt realizacji zamówienia;
- **określenie częstotliwości waloryzacji;**
- **maksymalną wartość zmiany wynagrodzenia** (procentowo lub kwotowo) zgodnie z planem finansowym zamawiającego.

Wymogi dotyczące klauzuli waloryzacyjnej mają na celu także ochronę pod-

wykonawców. W przypadku zmiany wynagrodzenia przysługującego wykonawcy ma on obowiązek dokonać odpowiednich korekt w stosunku do swoich podwykonawców (jeżeli okres obowiązywania umowy o podwykonawstwo przekracza 6 miesięcy).

## MODELE KLAUZUL WALORYZACYJNYCH

Ustawodawca nie narzuca sposobu ustalenia zmiany wynagrodzenia, ponieważ klauzule waloryzacyjne powinny być dopasowane do kontraktów. Najprostszym rozwiązaniem jest model wskaźnikowy, odnoszący się do wskaźników makroekonomicznych, takich jak publikowane przez Główny Urząd Statystyczny. Jest on oparty na obiektywnie weryfikowalnych, transparentnych danych, co umożliwia stosowanie go w sposób niemalże automatyczny. Popularnym rozwiązaniem jest opieranie klauzuli waloryzacyjnej na jednym wskaźniku cen produkcji budowlano-montażowej (pozycja: ogółem, budowa budynków, obiektów inżynierii lądowej i wodnej, obiektów specjalistycznych, w zależności od specyfiki zamówienia) publikowanym przez Główny Urząd Statystyczny.

Takie rozwiązanie nie jest jednak adekwatne do umów o bardziej skomplikowanych strukturach kosztowych. Wówczas

często stosuje się tzw. koszyk waloryzacyjny oparty na kilku wskaźnikach, którym zamawiający przypisuje stałą wagę w zależności od udziału poszczególnych asortymentów w wartości umowy. Pod uwagę bierze się zarówno dość ogólne wskaźniki cen produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych, wynagrodzenia i ceny towarów oraz usług konsumpcyjnych, jak i szczegółowe ceny produkcji wyrobów przemysłowych<sup>1</sup> publikowane przez Główny Urząd Statystyczny w Dziedzino-wej Bazie Wiedzy (rozwiązanie stosowane m.in. przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad czy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.). W praktyce sięga się również po inne źródła danych, m.in. Sekocenbud, ceny hurtowe paliw (np. Orlenu) albo dane Urzędu Regulacji Energetyki dla energii elektrycznej.

Najbardziej precyzyjny jest model kosztorysowy wymagający wykazania konkretnej struktury kosztów realizacji inwestycji podlegającej weryfikacji przez zamawiającego oraz zmian kosztów według notowań rynkowych. Model ten ma jednak 2 istotne wady: wymaga sporządzenia kosztorysu i określenia wskaźników waloryzacji, a więc sporego nakładu pracy, a w przypadku braku precyzyjnych zapisów w umowie może prowadzić do sporów o wysokość zwaloryzowanego wynagrodzenia.

### Co powinna zawierać klauzula waloryzacyjna

- ✓ Minimalny poziom zmiany cen/kosztów (procentowo lub kwotowo)
- ✓ Symetryczność mechanizmu (wzrost i spadek cen)
- ✓ Data odniesienia zmian cen/kosztów
- ✓ Sposób ustalenia zmiany wynagrodzenia (kwota po waloryzacji)
- ✓ Metoda ustalenia wpływu zmiany cen/kosztów na koszty realizacji
- ✓ Częstotliwość waloryzacji
- ✓ Maksymalna wartość zmiany wynagrodzenia (procentowo lub kwotowo)

<sup>1</sup> Np. odnoszące się do PKWIU: „Brykiety, brykietki i podobne paliwa stałe z węgla i torfu oraz produkty rafinacji ropy naftowej”, „Cement, wapno i gips”, „Produkty górnictwa i wydobywania, gdzie indziej niesklasyfikowane” – zależnie od przedmiotu zamówienia.

## JAK SFORMUŁOWAĆ SKUTECZNĄ KLAUZULĘ

Dobrze skonstruowana klauzula waloryzacyjna musi być przemyślana i dostosowana do przedmiotu – w przeciwnym wypadku nie spełnia swojej funkcji, co zostało negatywnie ocenione w orzecznictwie Krajowej Izby Odwoławczej. To zastrzeżenie odnosi się do każdego elementu klauzuli. Najczęstsze wady to zbyt wysoko określony minimalny próg zmiany cen (np. o 50%, a więc w sytuacji gwałtownej zmiany rynkowej) lub ograniczenie korekty wynagrodzenia do poziomu symbolicznego (np. o 0,1% pierwotnego wynagrodzenia).

Przed wszystkim jednak klauzula waloryzacyjna musi być wykonalna, a więc precyzyjna, na co kładzie nacisk Krajowa Izba Odwoławcza. Postanowienia umowne powinny wyraźnie określać, kto, kiedy, na jakiej podstawie i w jakim terminie składa wniosek o waloryzację,

a także w oparciu o jakie źródła danych będą ustalane punkty odniesienia dla waloryzacji. Zbyt ogólnikowe zapisy są najczęstszym powodem braku możliwości ich zastosowania lub sporów o zasadność korekty.

## KONSEKWENCJE BRAKU LUB ZŁEGO SFORMUŁOWANIA KLAUZULI

Przepisy dotyczące obligatoryjności klauzuli waloryzacyjnej w zamówieniach publicznych o okresie realizacji przekraczającym 6 miesięcy mają charakter bezwzględnie obowiązujący, z całym wachlarzem konsekwencji z tym związanych. Wykonawca może w toku przetargu odwołać się do Krajowej Izby Odwoławczej, żądając wprowadzenia prawidłowej klauzuli waloryzacyjnej do projektu umowy. Jej brak może oznaczać:

- odpowiedzialność za naruszenie dyscypliny finansów publicznych osób organizujących przetarg w imieniu zamawiającego,

- korekty finansowe w zakresie dofinansowania projektów ze środków unijnych.

Nieuwzględnienie w umowie możliwości indeksacji jest odczuwalne także dla zamawiającego. Wykonawcy bowiem często doliczają do ceny ofertowej tzw. bufor na wypadek wzrostu kosztów. Bez tego grozi im utrata rentowności.

**Brak zapisu o możliwości podwyższenia wynagrodzenia nie zawsze blokuje jego zwiększenie, ale to utrudnia i może prowadzić do sporu z zamawiającym. ■**

### Literatura

1. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1320 ze zm.).

## WYDARZENIA

# V Kongres Polska Moc Biznesu

26 listopada br. na PGE Narodowym w Warszawie odbędzie się Kongres Polska Moc Biznesu. Organizatorzy spodziewają się 2000 uczestników: przedstawicieli biznesu, NGO-sów oraz ekspertów.

**K**ongres z roku na rok przyciąga coraz więcej gości, zwiększa się również oferta programowa. – *Tym, co wyróżnia nasz kongres na tle innych wydarzeń konferencyjnych w Polsce, jest aktywny udział NGO-sów, którym oddajemy jedną ze scen kongresowych – mówi Artur Beck, pomysłodawca i producent kongresu.*

W tej edycji po raz pierwszy obrady odbędą się aż na 7 scenach tematycznych obejmujących pełne spektrum wyzwań i szans, przed którymi stoi dziś polska gospodarka.

W wydarzeniu udział zapowiedzieli m.in.: Henryk Orfinger, współtwórca firmy Dr Irena Eris Cosmetics, Bartek Czyczerzski, CEO Business & Science Poland, Rafał Sonik, przedsiębiorca i mistrz rajdowy,



Mariusz Filipek, zastępca Rzecznika Małych i Średnich Przedsiębiorców, oraz prof. Piotr Wachowiak, rektor Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.

– *Przed nami rozmowy o innowacjach i transformacji energetycznej, której Polska*

*strategicznie potrzebuje – takiej, która łączy wzrost gospodarczy z troską o środowisko i wrażliwością społeczną – dodaje Agata Śmieja, prezes Fundacji Czyste Powietrze.*

Kongres zakończy Gala Nagród DNA – „bo pomaganie mamy w genach”. ■



# Zmiany cen materiałów budowlanych w lipcu 2025 r.

Stale monitorowanie rynku przez Grupę PSB Handel S.A. pozwala jej na obserwację zmieniających się trendów cenowych. Przedstawiona analiza obejmuje dynamikę cen kluczowych materiałów dla budownictwa oraz produktów do domu i ogrodu w ujęciu rocznym.

**W** lipcu br., w porównaniu z lipcem 2024 r., odnotowano minimalny spadek cen ogółem o 1%. W ujęciu detalicznym ceny obniżyły się o 1%, natomiast w handlu hurtowym o 0,7%. Od stycznia do lipca 2025 r., w zestawieniu z analogicznym okresem roku poprzedniego, ogólny poziom cen zmniejszył się o 0,8%. W kanale detalicznym i hurtowym odnotowano spadek o 0,8%.

Wzrost cen w lipcu br. w porównaniu do lipca roku ubiegłego odnotowano w 3 grupach towarowych, które dotyczyły kategorii: płyty OSB, drewno, farby, lakiery oraz cement, wapno (po +2%). Na tym samym poziomie pozostały ceny w kategoriach: otoczenie domu, ogród, hobby oraz motoryza-



**Marzena Mysior-Syczuk**  
senior public relations specialist  
Grupa PSB Handel S.A.

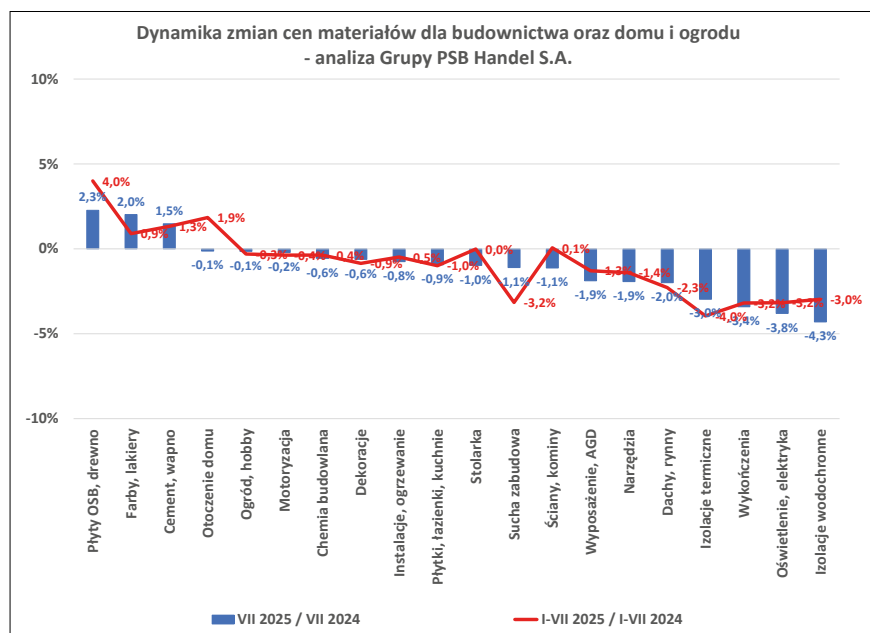
cja. Spadek cen wystąpił w 14 podgrupach, z czego o 1% spadły ceny w kategoriach: chemia budowlana, dekoracje, instalacje, ogrzewanie, płytki, łazienki, kuchnie, stolarka, sucha zabudowa oraz ściany, kominy. Dalej w kolejności uplasowały się grupy: wyposażenie, AGD, narzędzia i dachy, rynny (po -2%), izolacje termiczne i wykończenia (po -3%). A największy spadek cen wystąpił w kategoriach: oświetlenie, elektryka i izolacje wodochronne (po -4%).

W zakresie cen od stycznia do lipca 2025 r. odnotowano wzrost w 4 grupach towarowych. Największe podwyżki dotyczyły kategorii płyty OSB oraz drewno (+4%). Dalej w kolejności uplasowały się grupy: otoczenie domu (+2%), cement, wapno oraz farby, lakiery (po +1%). Nie zmieniły się ceny w grupach: ściany, kominy, stolarka, ogród, hobby, chemia budowlana i motoryzacja. Jednocześnie ceny spadły w 11 grupach. Bliżko 1% obniżki zanotowano w kategoriach: instalacje, ogrzewanie, dekoracje, płytki, łazienki, kuchnie, wyposażenie, AGD oraz narzędzia. Większe spadki wystąpiły w grupach: dachy, rynny (-2%), izolacje wodochronne, sucha zabudowa, oświetlenie, elektryka i wykończenie (po -3%). Najwyższą obniżkę odnotowano w kategorii izolacje termiczne, gdzie ceny spadły o 4%.

## PODSUMOWANIE

W lipcu br. ceny wzrosły jedynie w 3 kategoriach (płyty OSB, drewno, farby, lakiery oraz cement, wapno – po +2%), a w większości pozostałych spadły, szczególnie w oświetleniu i elektryce oraz izolacjach wodochronnych (-4%). Najczęściej wzrost sprzedaży nie szedł w parze ze wzrostem cen.

Zaś w okresie od stycznia do lipca ceny wzrosły w 4 grupach – dotyczyło to głównie płyt OSB i drewna (+4%), a spadły w 11, przy czym największy spadek dotyczył izolacji termicznych (-4%). W kilku kategoriach, m.in. ściany, kominy oraz stolarka, ceny pozostały bez zmian. ■



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU 2025 ROKU

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 12758+A1:2023-10/Ap1:2025-08</b> wersja angielska Szkło w budownictwie – Oszklenie i izolacyjność od dźwięków powietrznych – Opisy wyrobu, określanie właściwości i zasady rozszerzania	-	08.08.2025	198
2	<b>PKN-CEN/TS 16786:2023-10</b> wersja polska Systemy bezpieczeństwa ruchu drogowego – Osłony energochłonne montowane na samochodach ciężarowych – Klasy właściwości użytkowych, kryteria akceptacji badania na uderzenie i badanie właściwości użytkowych	-	26.08.2025	212
3	<b>PN-EN 12697-35:2025-08</b> wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 35: Mieszanie laboratoryjne	PN-EN 12697-35:2016-05	26.08.2025	212
4	<b>PN-B-06264:2019-10/Ap1:2025-08</b> wersja polska Nieniszczące badania konstrukcji z betonu – Badanie radiograficzne	-	14.08.2025	274
5	<b>PN-B-06265:2022-08/Az1:2025-08</b> wersja polska Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność – Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A2:2021-08	-	29.08.2025	274
6	<b>PN-EN 12390-10:2019-02/Ap1:2025-08</b> wersja angielska Badania betonu – Część 10: Oznaczanie odporności betonu na karbonatyzację w warunkach stężeń ditlenku węgla na poziomie atmosferycznym	-	08.08.2025	274
7	<b>PN-EN 12390-4:2025-08</b> wersja angielska Badania betonu – Część 4: Wytrzymałość na ściskanie – Wymagania dotyczące maszyn wytrzymałościowych	PN-EN 12390-4:2020-03	26.08.2025	274
8	<b>PN-EN 15698-1:2025-08</b> wersja angielska Sieci ciepłownicze – Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 1: Wykonany fabrycznie zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu	PN-EN 15698-1:2020-01	29.08.2025	316
9	<b>PN-EN 15698-2:2025-08</b> wersja angielska Sieci ciepłownicze – Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Wykonane fabrycznie zespoły kształtek i armatury ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu	PN-EN 15698-2:2020-01	29.08.2025	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 (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).



# Wpływ procesu ładowania akumulatora pojazdu elektrycznego na pracę domowej instalacji elektrycznej

Wobec rosnącej popularności samochodów elektrycznych coraz ważniejsza staje się kwestia oddziaływania procesu ładowania na parametry jakościowe energii elektrycznej. Badania pozwoliły rozstrzygnąć, czy dodatkowy, nieliniowy odbiornik, jakim jest zamontowana w pojeździe ładowarka jedno- lub trójfazowa, wpływa na zmiany napięcia w instalacji. W artykule zaprezentowano wyniki analiz. Zamieszczono także wskazówki dla projektantów i użytkowników, którzy planują przygotowanie punktu ładowania aut w domu.

## dr inż. Dariusz Kurz

Politechnika Poznańska  
Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki  
Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej  
Zakład Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej

## dr inż. Arkadiusz Dobrzycki

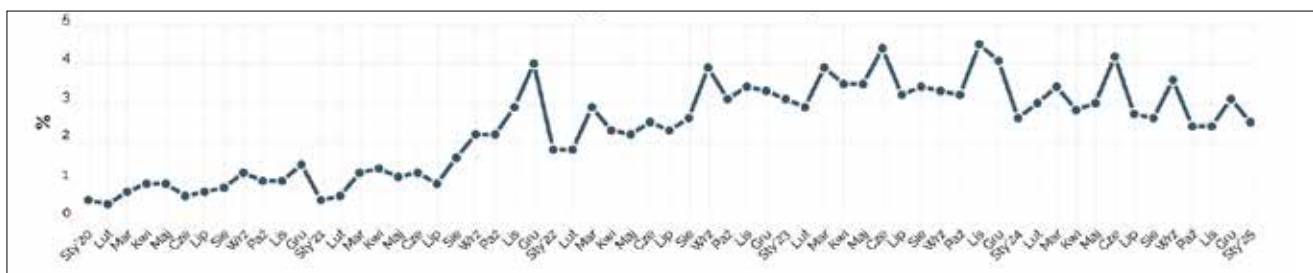
Politechnika Poznańska  
Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki  
Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej  
Zakład Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej

**P**oczątek 2025 r. przyniósł spadek liczby rejestracji nowych samochodów osobowych w Europie. W styczniu i lutym w UE było ich mniej o 3% w porównaniu z analogicznym okresem 2024 r. (w Polsce nieznacznie, bo o 0,31%, więcej). Jednocześnie auta elektryczne (BEV) i hybrydowe (HEV) notują ciągle wzrosty sprzedaży – odpowied-

nie o 28,4 i 18,7% rok do roku. W efekcie te pierwsze zdobyły już 15,2%, a drugie – aż 35,2% unijnego rynku. Co ciekawe, segment hybryd plug-in (PHEV) zmniejszył się o 5%, osiągając 7,4-procentowy udział w rynku [1].

W naszym kraju w styczniu 2025 r. zarejestrowano 1121, czyli zaledwie o 5 więcej nowych samochodów elektrycznych niż

w styczniu 2024 r. (0,4% więcej niż w analogicznym okresie ub.r.). W kolejnych dwóch miesiącach było to już jednak odpowiednio: 1675 i 2311 nowych aut BEV (wzrost o 22,4 i 21,9% rok do roku). Tym samym w marcu ich udział w rynku nowych samochodów osiągnął 4,4% [2–4]. Rys. 1 pokazuje, jak zmieniał się on w Polsce w ciągu ostatnich 5 lat.



Rys. 1. Udział BEV w rejestracjach nowych aut osobowych w Polsce w latach 2020–2025 [2]

Jak wynika z raportu „Polish EV Outlook 2023” [5], w 2022 r. aż 21% wszystkich BEV zarejestrowano w Warszawie. Kolejne ok. 26% dotyczyło miast liczących od 300 000 do 1 000 000 mieszkańców, czyli Krakowa, Łodzi, Wrocławia, Poznania, Gdańska, Szczecina, Bydgoszczy i Lublina. 12% aut elektrycznych przypadało na mniejsze miasta (150 000–300 000 ludności) i tylko 5% na te zamieszkiwane przez 50 000–150 000 osób.

Na koniec czerwca 2024 r. w Polsce funkcjonowało **7255 ogólnodostępnych punktów ładowania pojazdów elektrycznych** (wzrost o 41% rok do roku), w tym 5145 AC i 2101 DC (odpowiednio o 32 i 66% więcej niż w ub.r.). Najwięcej ich znajduje się w dużych miastach. To logiczna konsekwencja przedstawionych wcześniej danych o miejscach zakupu aut BEV. Przewodzą więc w tym zestawieniu: Warszawa (636 szt.), Gdańsk (297 szt.), Szczecin (256 szt.), Kraków (226 szt.) i Poznań (214 szt.). Z kolei wzdłuż sieci dróg TEN-T zlokalizowano 764 ładowarki, co oznacza wzrost o 26% w ciągu roku [6]. W planach są następne punkty ładowania. W 2025 r. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad ogłosiła przetargi na dzierżawę i budowę ładowarek na obszarach MOP wzdłuż sieci dróg szybkiego ruchu. Zgodnie z wymogami AFIR powinny się tam znaleźć 4 punkty ładowania (w tym min. 2 po 150 kW) o łącznej mocy 600 kW dla pojazdów osobowych i punkty o min. łącznej mocy 3600 kW (w tym 2 o min. mocy 350 kW) dla pojazdów ciężarowych [7].

### DOMOWE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Podstawą do przeprowadzenia analizy wieku budynku mieszkalnego typowego

dla naszego kraju mogą być dane zebrane w 2021 r. (tab. 1) podczas Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań [8]. W komentarzu do tego wpisu zwrócono uwagę, że starsze są budynki w mieście. Wynika to z faktu, że dominują tam obiekty wielorodzinne, podczas gdy na wsi więcej jest budynków jednorodzinnych. Ponadto gros tych ostatnich powstaje na terenach wiejskich i w miastach do 50 000 mieszkańców. Jest to o tyle istotne, że modelowy użytkownik pojazdu elektrycznego to obecnie osoba posiadająca dostęp do własnego źródła ładowania auta elektrycznego w postaci co najmniej gniazda, do którego podłącza EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment), popularnie zwane ładowarką.

Tab. 1. Udział budynków mieszkalnych według okresu ich wybudowania, z rozróżnieniem na obszary miejskie i wiejskie [8]

Rok budowy	Miasta	Wieś
Przed 1918	7,5%	5,0%
1918–1944	8,0%	6,0%
1945–1970	25,0%	20,0%
1971–1988	30,0%	25,0%
1989–2002	15,0%	20,0%
2003–2012	10,0%	15,0%
2013–2021	4,5%	9,0%

Ustalenie średniego wieku instalacji elektrycznej jest utrudnione. Przy braku dostępnych danych można się opierać jedynie na tab. 1 – oczywiście czyniąc założenie, że część przyłączy zmodernizowano. Odbywa się to zazwyczaj podczas generalnego remontu domu, związanego np. ze zmianą jego właściciela czy użytkownika. Takie szacunki są zgodne z doświadczeniami autorów i należy przypuszczać, że w ponad połowie domów instalacje mają co najmniej 25 lat. A to właśnie taki okres przyjmuje się

jako wyznacznik ich trwałości (dotyczy to zwłaszcza przewodów) – po tym czasie należy rozważyć wymianę.

Kolejna trudność w oszacowaniu stanu domowych instalacji elektrycznych wynika z braku ich okresowych badań. Użytkownicy bowiem często nie wiedzą, że są one konieczne, i nie mają świadomości potencjalnego ryzyka związanego z korzystaniem z wysłużonych instalacji. W praktyce dopiero awaria powoduje interwencję elektryka i przywrócenie przyłączy do stanu, w którym nie stanowią one zagrożenia.

Ważnym zagadnieniem jest także **możliwe przeciążenie instalacji lub jednego z obwodów w chwili pojawienia się dodatkowego odbiornika o znacznej mocy – pojazdu elektrycznego**. Typowe moce przyłączeniowe domów jednorodzinnych, zalecane choćby przez SEP w normie N SEP-E-002:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych – Podstawy planowania [9] oraz późniejszych opracowaniach, np. „Zasadach obliczania mocy zapotrzebowanej dla mieszkań i budynków mieszkalnych” [10], wynoszą od 12 kW dla domów, w których energia elektryczna nie jest wykorzystywana do podgrzewania wody, do 30 kW w przeciwnym przypadku. Przy tych poziomach nowy odbiornik, np. trójfazowe EVSE o mocy 11 kW, może spowodować konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej lub kontroli czasu używania największych odbiorników, aby nie przekraczać wartości mocy przyłączeniowej domu.

Przeciwnicy samochodów elektrycznych przywołują argument, że częściej ulegają one pożarom. Tymczasem bez względu na rynek [11–13] ich średnia

Tab. 2. Czasy ładowania wybranych modeli BEV

Model pojazdu	Pojemność baterii	2,3 kW (1 faza)	3,6 kW (1 faza)	11 kW (3 fazy)	22 kW (3 fazy)
Tesla 3 LR	75 kWh	ok. 32 h	ok. 21 h	ok. 7 h	ok. 4,0 h
Nissan Leaf (40 kWh)	40 kWh	ok. 17 h	ok. 12 h	ok. 4 h	ok. 2,0 h
Hyundai Kona Electric	64 kWh	ok. 28 h	ok. 18 h	ok. 6 h	ok. 3,0 h
BMW i3 (33 kWh)	33 kWh	ok. 14 h	ok. 9 h	ok. 3 h	ok. 1,5 h
Renault Zoe (52 kWh)	52 kWh	ok. 22 h	ok. 14 h	ok. 5 h	ok. 2,5 h
Audi e-tron (95 kWh)	95 kWh	ok. 41 h	ok. 26 h	ok. 9 h	ok. 4,5 h
Kia e-Niro (64 kWh)	64 kWh	ok. 28 h	ok. 18 h	ok. 6 h	ok. 3,0 h
Volkswagen ID.4 (77 kWh)	77 kWh	ok. 33 h	ok. 21 h	ok. 7 h	ok. 3,5 h
Peugeot e-208 (50 kWh)	50 kWh	ok. 22 h	ok. 14 h	ok. 5 h	ok. 2,5 h
Mercedes EQC (80 kWh)	80 kWh	ok. 35 h	ok. 22 h	ok. 7 h	ok. 3,5 h

liczba w przeliczeniu na 100 000 poruszających się po drogach aut wynosi w ostatnich latach:

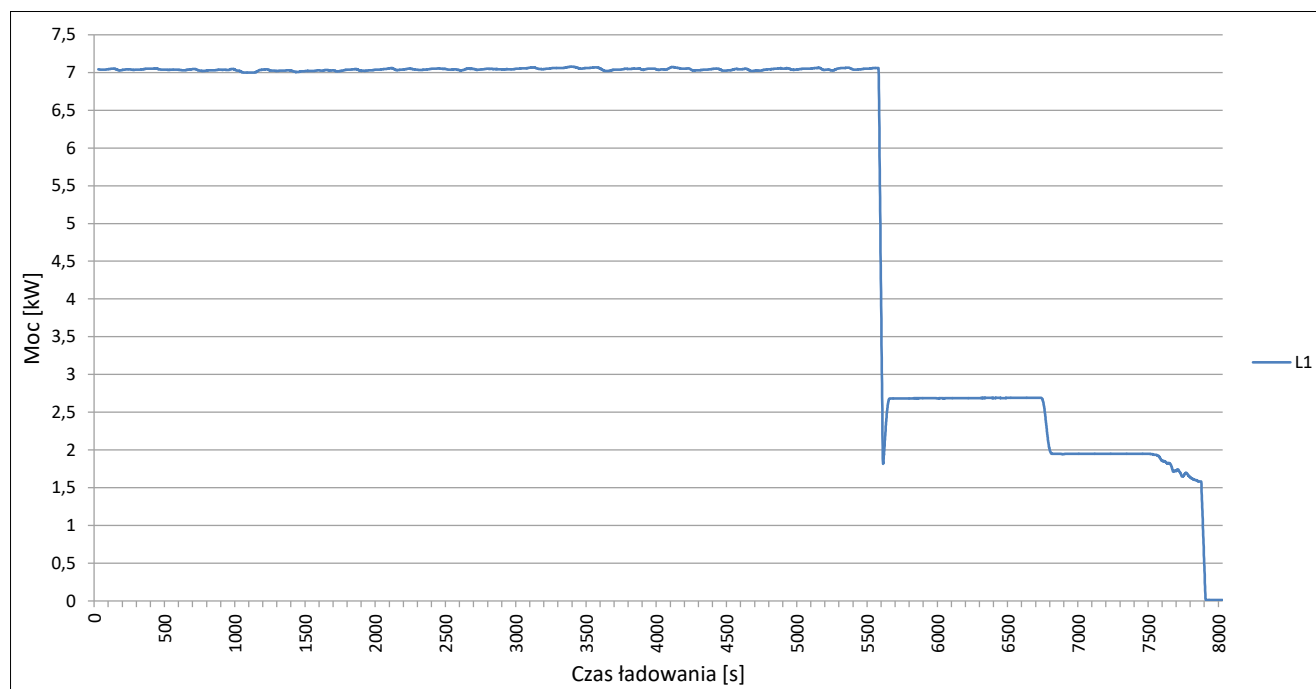
- 25 w przypadku pojazdów elektrycznych,
- 1530 dla samochodów spalinowych,
- 3475 w przypadku aut hybrydowych.

Analizy statystyczne obejmujące okres od stycznia 2010 r. do czerwca 2024 r. wskazują, że spośród wszystkich 511 potwierdzonych pożarów pojazdów elektrycznych 80 wystąpiło w trakcie, a 10 przed upływem 10 min od zakończenia ładowania. Mimo potencjalnie niewielkiego odsetka pożarów podczas ładowania, ze względu na specyfikę tego procesu, który np. odbywa się

w nocy w domu, podejmowane są działania mające wymusić na użytkownikach bezpieczne zachowania. Są to zwykle **zalecenia lub wymagania dla punktów ładowania – również domowych**. Na przykład w USA montaż domowego punktu ładowania, tzw. wallboxa, muszą poprzedzać wstępna ocena stanu instalacji oraz weryfikacja jej dopuszczalnego obciążenia, dokonane przez elektryka. Punkt ładowania jest traktowany jako obciążenie ciągłe [14].

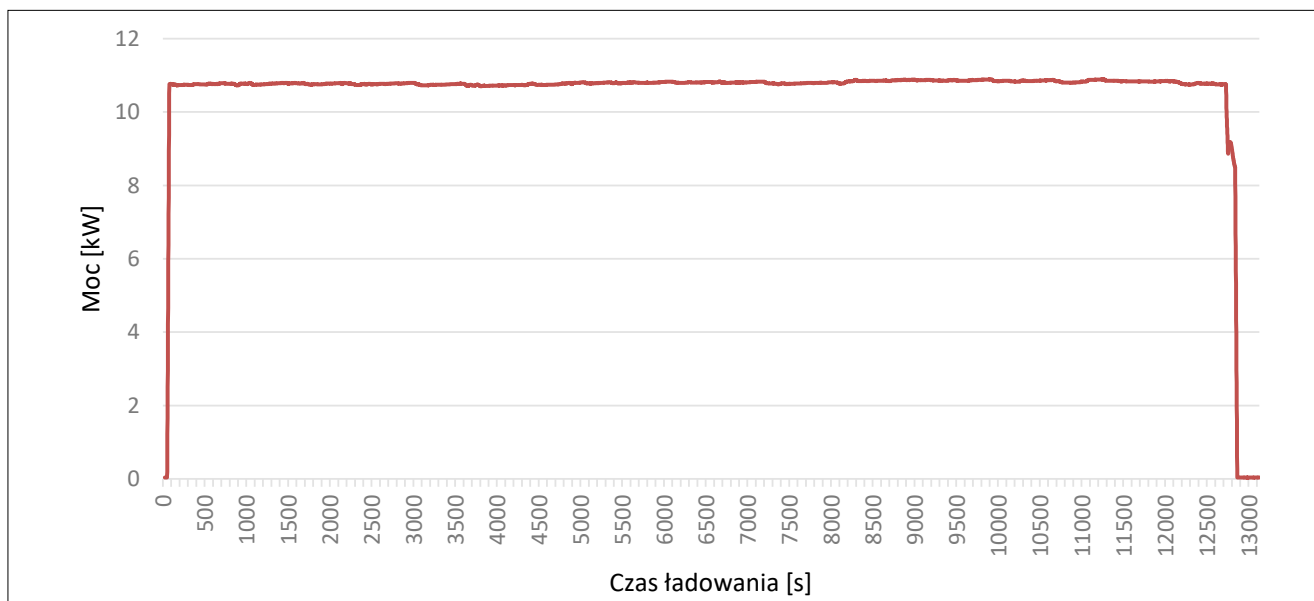
Najgłośniejszym chyba przykładem takich działań było wprowadzenie w Norwegii zakazu ładowania aut elektrycznych z domowych gniazd – mylnie

przedstawiane powszechnie jako całkowity zakaz ładowania pojazdu w domu. Decyzję tę podjęto z dwóch powodów. Pierwszym była troska o bezpieczeństwo użytkowników. Wcześniej obserwowano bowiem przeciążanie instalacji powodujące nadmierny wzrost temperatury przewodów i zwiększone ryzyko pożaru. Drugi powód to specyfika norweskiej sieci elektroenergetycznej. Dominującym układem sieci jest tam układ IT, w którym nie ma przewodu neutralnego, a urządzenia są zasilane napięciem międzyfazowym. Taka konfiguracja powoduje, że w instalacjach tych nie stosuje się



Rys. 2. Pobór mocy podczas jednofazowego ładowania PHEV z mocą 7,4 kW

Rys. autorów



Rys. 3. Pobór mocy podczas trójfazowego ładowania BEV z mocą 11 kW

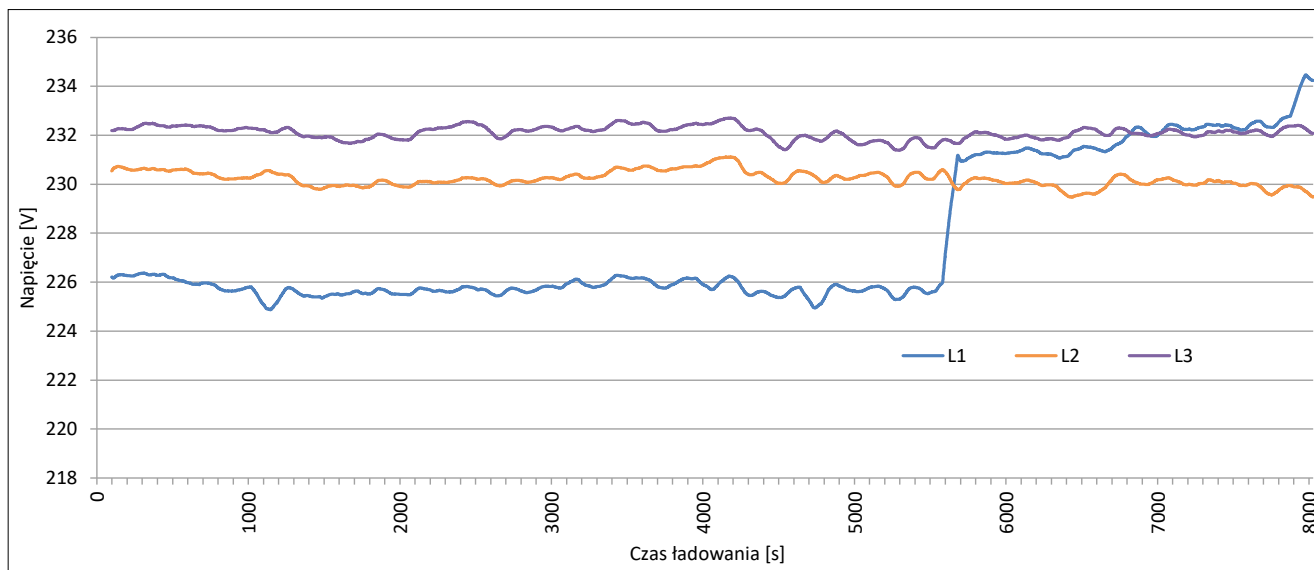
wyłączników różnicowoprądowych. W rzeczywistości zakaz dotyczył wykorzystania domowych gniazd elektrycznych do regularnego ładowania pojazdów elektrycznych. Jest to dozwolone wyłącznie pod ciągłym nadzorem w sytuacjach awaryjnych. Poza tymi wyjątkami wymaga się oddzielnego, przeznaczonego tylko do tego celu obwodu. Natomiast w przypadku nowych lub modernizowanych instalacji ładowanie może odbywać się jedynie za pośrednictwem wallboxa [15–16].

W Polsce wymogi dla stacji ładowania są zawarte w normie PN-HD 60364-7-722:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Zasilanie pojazdów elektrycznych [17]. Spośród dopuszczalnych środków ochrony przeciwporażeniowej najczęściej stosuje się **samoczynne wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki różnicowoprądowe** (konieczny jest co najmniej typ A, a w przypadku możliwości wystąpie-

nia znacznych składowych stałych – typ A uzupełniony o urządzenie do detekcji składowej stałej RCD-DD lub typ B).

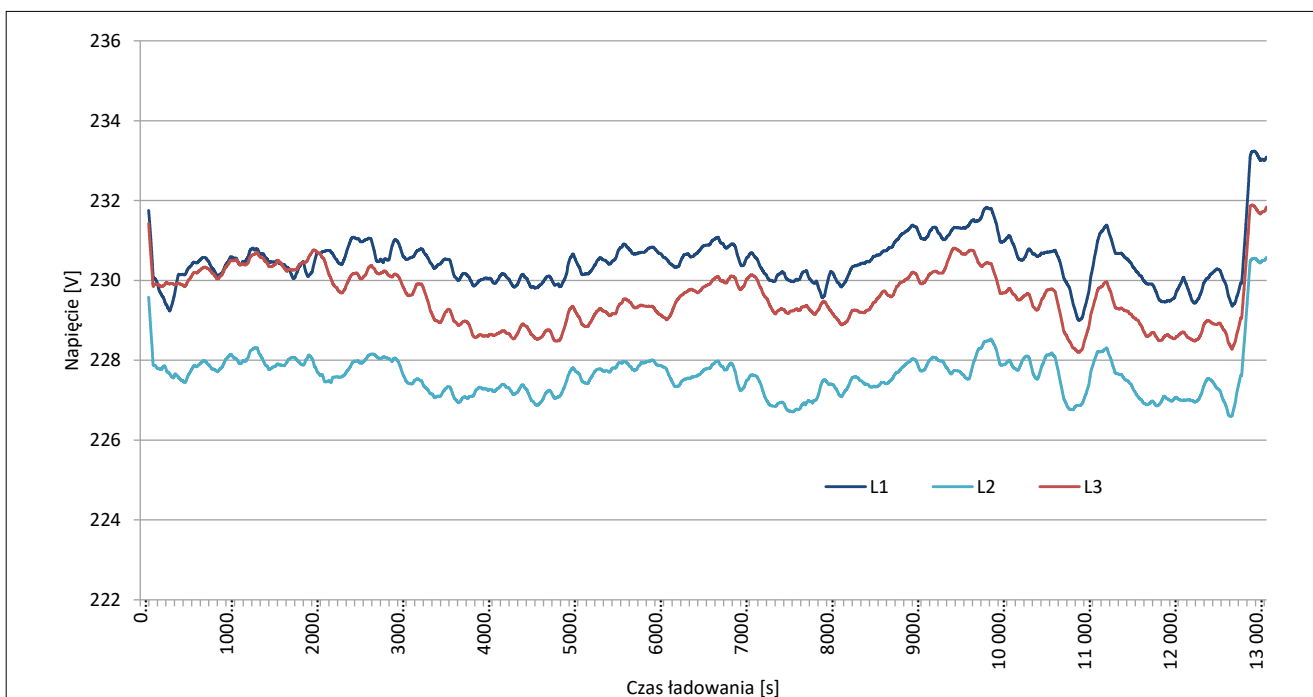
#### ŁADOWANIE POJAZDU W DOMU

Producenci samochodów wraz z pojazdem dostarczają zazwyczaj EVSE jednofazowe o stosunkowo niewielkiej wydajności prądowej – maksymalnie od 10 do 16 A. Przekłada się to na moc ładowania nie większą niż 3,6 kW oraz czas ładowania wynoszący nawet kilkanaście godzin, zależnie



Rys. autorów

Rys. 4. Napięcia fazowe podczas jednofazowego ładowania PHEV z mocą 7,4 kW



Rys. 5. Napięcia fazowe podczas trójfazowego ładowania BEV z mocą 11 kW

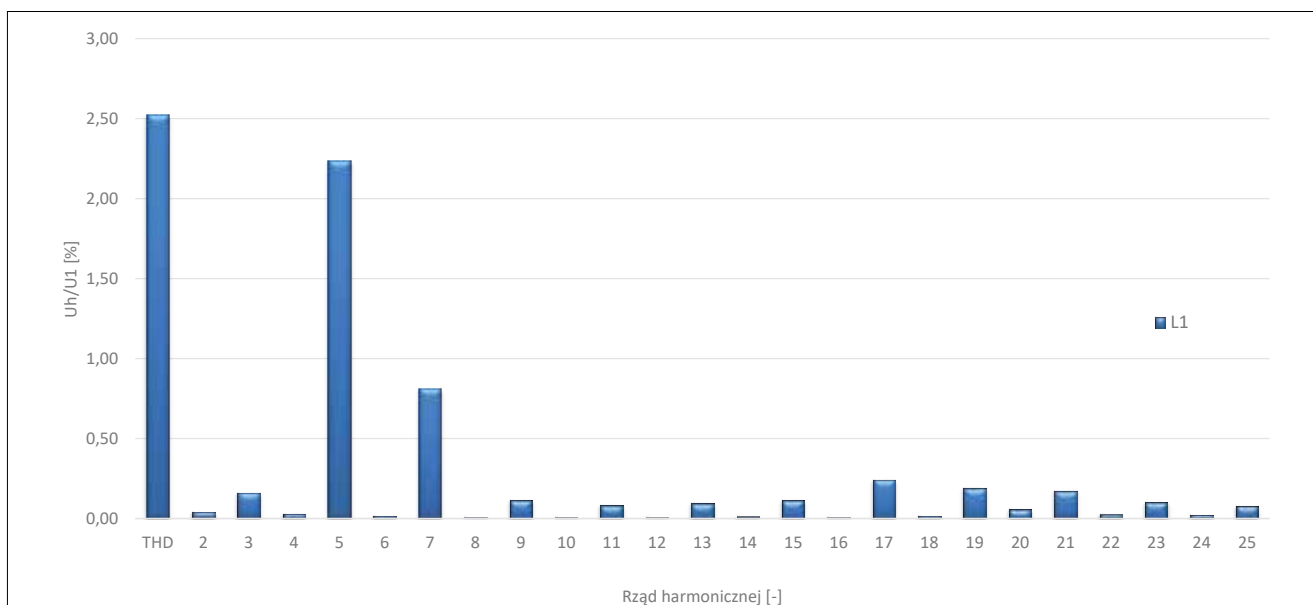
od pojemności baterii. W tab. 2 przedstawiono orientacyjne, deklarowane czasy ładowania baterii samochodów w zakresie 0–100%, z wykorzystaniem EVSE o różnych mocach ładowania.

**„Modelowy” użytkownik pojazdu elektrycznego ładuje go dziś w domu.** Należy więc pamiętać o potencjalnych zagrożeniach związanych z pojawieniem się tego

długotrwałego obciążenia w sieci. W tym kontekście mówi się o bezpieczeństwie użytkownika, czyli o ewentualnym przeciążeniu instalacji, gniazda lub styków. Jednak weryfikacja przekrojów przewodów albo zabezpieczeń obwodu nie odpowiada na pytanie, czy ten proces oddziałuje, a jeśli tak, to w jaki sposób, na pracę innych urządzeń. Aby to zweryfikować,

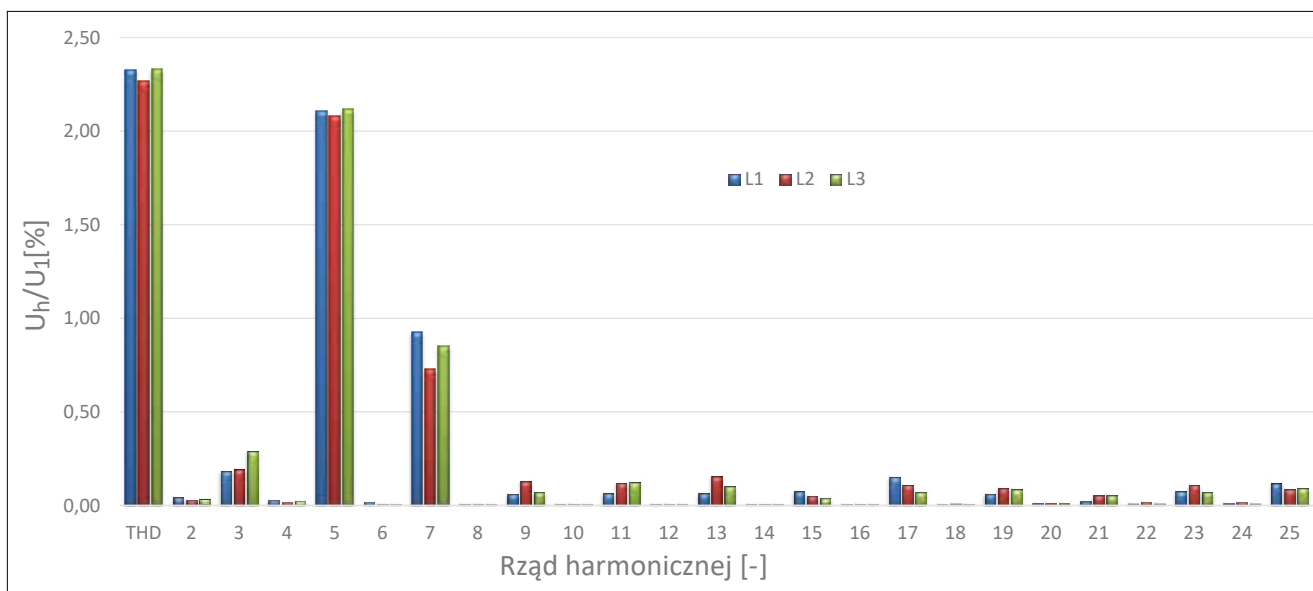
przeanalizowano procesy ładowania różnych aut elektrycznych. Badano pobór mocy w czasie oraz parametry jakościowe energii elektrycznej w trakcie ładowania. Odbywało się to w warunkach laboratoryjnych, dzięki czemu instalacja testowa nie była obciążona innymi odbiornikami.

Na rys. 2–7 pokazano wykresy wybranych parametrów dla dwóch przypadków:



Rys. 6. Harmoniczne napięcia podczas jednofazowego ładowania PHEV z mocą 7,4 kW

Rys. autorów



Rys. 7. Harmoniczne napięcia podczas trójfazowego ładowania BEV z mocą 11 kW

ładowania hybrydy plug-in z mocą 7,4 kW (jednofazowo) oraz pojazdu elektrycznego z mocą 11 kW (trójfazowo). Rysunki przedstawiają:

- 2 i 3 – pobory mocy,
- 4 i 5 – zmiany napięć fazowych w trakcie ładowania,
- 6 i 7 – analizę odkształceń (rozkład harmoniczných) napięcia.

Różnice w przebiegach wiążą się głównie z asymetrią obciążenia przy ładowaniu pojazdu jednofazowo. Na przebiegach mocy ładowania PHEV widoczny jest moment, w którym ona znacząco spada. Odpowiadają za to warunki termiczne – podczas testu zaobserwowano, że właśnie w tamtej chwili nastąpiła inicjacja systemu chłodzenia układu ładującego i baterii. Efekt ten nie jest widoczny dla BEV – pojazd został przygotowany do ładowania znacznie większymi mocami (w niektórych krajach te same samochody, wykorzystując zasilanie, zamiast z mocą 11 kW mogą być ładowane z mocą 22 kW), a w trakcie testu pobór prądu był niższy niż dla PHEV (32 A) i wyniósł 16 A. Ponadto ładowanie jednofazowe powoduje spadek napięcia o 3%, podczas gdy dla ładowania trójfazowego wynosi on 1,3%. To skutek wyższego poboru prądu przez PHEV. Warto również zauważyć, że ładowanie

jednofazowe powoduje asymetrię napięć zasilających, a więc możliwość wystąpienia asymetrycznego – polegającego na niższym napięciu jednej fazy – zasilania odbiorników trójfazowych.

Kolejne obserwacje, czyli analiza zawartości harmoniczných, pokazują obecność szczególnie 5. i 7. harmoniczných oraz wyższych nieparzystych. Świadczy to o tym, że proces ładowania wpływa na parametry jakościowe energii elektrycznej w instalacji – możliwe są spadki i asymetrie napięcia oraz obecność wyższych harmoniczných.

Odnieśmy otrzymane wyniki liczbowe dla ładowania PHEV (wyższe wartości współczynników) do wymagań wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [19]. Oto one:

- 1) asymetria napięć, liczona jako stosunek składowej przeciwnej do zgodnej, wynosi 0,8% (wartość dopuszczalna dla sieci nn 0,0–2,0%);
- 2) zawartość harmoniczných:
  - THD: 2,5% (dopuszczalne: 8%),
  - 5. harmoniczna: 2,2% (dopuszczalne: 6%),
  - 7. harmoniczna: 0,8% (dopuszczalne: 5%),
  - 17. harmoniczna: 0,2% (dopuszczalne: 0,5%).

Możemy zaobserwować, że analizowane parametry nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Zatem kluczowe staje się bezpieczeństwo użytkownika oraz obecność wrażliwych na asymetrię lub odkształcenia odbiorników. Pamiętać należy także o tym, że w instalacjach domowych dominują odbiorniki jednofazowe, często nieliniowe. W sytuacji gdy są one zasilane z tej samej fazy co ładowarka, może to wpływać negatywnie na wymienione współczynniki.

## PODSUMOWANIE

**Bezpieczeństwo ładowania pojazdu elektrycznego z wykorzystaniem domowej instalacji elektrycznej wymaga analizy jej stanu.** Na przykład w przypadku hal garażowych, które są zlokalizowane w budynkach wielorodzinnych, jest ona wymuszona przez Ustawę z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych [20]. Zgodnie ze wspomnianym rozporządzeniem [19] ekspertyza ta ma określić:

- 1) moc przyłączeniową budynku, która może zostać wykorzystana na potrzeby funkcjonowania punktu ładowania;
- 2) punkty w instalacji elektrycznej, w których przyłączenie punktu ładowania jest dopuszczalne, oraz parametry tego punktu, w tym maksymalną moc punktu



ładowania, który może być przyłączony do instalacji elektrycznej;

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”.

W przypadku domów jednorodzinnych przepisy prawa nie wymagają takiej ekspertyzy, a pojazd zazwyczaj traktuje się po prostu jako kolejny odbiornik. W praktyce więc dopóki nie są widoczne negatywne skutki jego obecności, dopóty praca samochodu nie jest przedmiotem obserwacji użytkowników.

Przedstawione wyniki badań i analiza literatury skłaniają ku temu, by zwrócić uwagę na **aspekty, które mogą wpływać na komfort i bezpieczeństwo podczas ładowania pojazdów elektrycznych**. Przedstawiamy je w postaci zaleceń zarówno dla użytkowników, jak i osób zajmujących się projektowaniem oraz eksploatacją tego typu stanowisk:

1. Zakładając regularne ładowanie pojazdu w domu, należy przygotować odrębny obwód przeznaczony do pracy ciągłej z maksymalną przewidywaną mocą EVSE.

2. Ze względu na spadki napięcia oraz nagrzewanie przewodów logiczne jest zaplanowanie punktu przyłączania EVSE możliwie blisko rozdzielni głównej.

3. Należy unikać ładowania pojazdu jednofazowo z dużą mocą ze względu na mogącą się pojawić znaczącą asymetrię napięć poszczególnych faz.

4. Problemy z rozpoczęciem ładowania pojazdu mogą wynikać ze zbyt dużej impedancji przewodu ochronnego lub uziomu; przed rozpoczęciem ładowania sprawdza się, czy układ (instalacja) jest uziemiony. Brak ciągłości przewodu PE (PEN) albo jego duża impedancja spowodują wygenerowanie błędu i brak możliwości ładowania.

5. Ładowanie baterii „do pełna” stanie się przyczyną szybkich zmian poboru mocy na końcowym etapie. Jest to związane z pracą BMS i wyrównywaniem naładowania poszczególnych pakietów. Należy rozważyć ładowanie do 80–90% SOC, co znacząco skraca jego czas i nie powoduje zmian w odbiorze mocy, a zatem i wahań napięć fazowych.

6. Przygotowując punkt do ładowania pojazdu, ze względu na możliwe wyższe harmoniczne, należy wyposażyć instalację co najmniej w wyłącznik RCD typu B, bez względu na to, czy będzie to EVSE do zamontowania na ścianie czy urządzenie przenośne.

7. Dostarczaną przez producenta „ładowarkę” należy sprawdzić pod kątem zastosowanych w niej zabezpieczeń przeciwporażeniowych. Warto rozważyć stosowanie ładowarki firm trzecich, które z reguły mają odpowiednie zabezpieczenia. ■

## Literatura

- <https://www.samar.pl/wiadomosci/rejestracje-nowych-aut-osobowych-w-ue-2025-2025> (dostęp: 18.04.2025).
- [https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news\\_id=123420](https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news_id=123420) (dostęp: 18.04.2025).
- [https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news\\_id=123872](https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news_id=123872) (dostęp: 18.04.2025).
- [https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news\\_id=124116](https://www.samar.pl/rynek-w-liczbach/rejestracje-samochodow-elektrycznych-2025-2025?news_id=124116) (dostęp: 18.04.2025).
- <https://psnm.org/2023/raport/do-2030-r-sprzedaz-samochodow-calkowicie-elektrycznych-w-polsce-wzrosnie-ponad-dziesieciokrotnie/> (dostęp: 18.04.2025).
- <https://psnm.org/2024/informacja/pevo-index-w-czerwcu-w-polsce-zarejestrowano-ponad-2-tys-nowych-samochodow-elektrycznych/> (dostęp: 18.04.2025).
- <https://www.gov.pl/web/gddkia/nowe-ladowarki-przy-drogach-szybkiego-ruchu-poznalismy-chetnych-do-ich-budowy> (dostęp: 18.04.2025).
- GUS, Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2021 – GUS (dostęp: 27.04.2025).
- Norma SEP N SEP-E-002:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych – Podstawy planowania.
- [https://sep.com.pl/opracowania/opracowania\\_zasady\\_wyzn\\_mocy\\_zapotrzeb\\_dla\\_mieszkan.pdf](https://sep.com.pl/opracowania/opracowania_zasady_wyzn_mocy_zapotrzeb_dla_mieszkan.pdf) (dostęp: 27.04.2025).
- <https://psnm.org/2025/informacja/raport-bezpieczenstwa-pozarowego-ev-samochody-elektryczne-w-polsce-pala-sie-rzadziej-niz-spalinowe/> (dostęp: 27.04.2025).
- <https://climatecrisis247.com/ev-ev-fires-hit-customer-view-of-safety/> (dostęp: 27.04.2025).
- <https://www.blazestack.com/blog/how-many-ev-fires-in-2023-2024> (dostęp: 27.04.2025).
- <https://afdc.energy.gov/fuels/electricity-charging-home> (dostęp: 28.04.2025).
- <https://www.elbilgrossisten.no/en/pages/nek400-2022> (dostęp: 28.04.2025).
- NEK 400:2022/COR3:2024 Corrigendum 3 – Elektriske lavspenningsinstallasjoner.
- PN-HD 60364-7-722:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Zasilanie pojazdów elektrycznych.
- S. Czapp, *Residual current devices in electric vehicles charging installations*, „Przegląd Elektrotechniczny” nr 2/2024, str. 62–65, <https://doi.org/10.15199/48.2024.02.11>.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. z 2023 r. poz. 819).
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 317 ze zm.).

# Wyróżnienia „Inżyniera Budownictwa” i „Przewodnika Projektanta” przyznane



Fot. 1. Gala konkursu „Modernizacja Roku &amp; Budowa XXI w.”

Nowoczesne technologie, odważna architektura i funkcjonalne rozwiązania stały się wizytówką tegorocznego konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”. Wśród wyróżnionych projektów znalazły się obiekty, które udowadniają, że polska architektura potrafi łączyć estetykę z użytecznością.

**M**iesiącnik „Inżynier Budownictwa” podczas gali XXIX edycji konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” na Zamku Królewskim w Warszawie uhonorował firmę Timber Project S.A. za realizację obiektu Park Wodny Polanica-Zdrój, natomiast kwartalnik „Przewodnik Projektanta” wyróżnił Franta Group Architekt Maciej Franta za projekt budynku mieszkalnego, wielorodzinnego „Żorro” by Blockhaus. Wyróżnienia wręczył Adam Krzykowski – redaktor główny Wydawnictwa PIIB.

## Kacper Kordalski

Park Wodny w Polanicy-Zdroju wyróżnia się kilkoma kluczowymi rozwiązaniami technologicznymi w zakresie budowy, m.in. adaptacją zapomnianej infrastruktury z użyciem nowoczesnych metod rewitalizacji. Inwestycja kosztowała ponad 20 mln zł, z czego niemal 12 mln zł pochodziło z programu „Polski Ład”. To miejsce, które łączy rekreację, bezpieczeństwo i nowoczesną architekturę.

Budynek mieszkalny „Żorro” w Żorach, zaprojektowany przez pracownię Franta Group Architekt Maciej Franta, mieści 51 mieszkań i wyróżnia się kaskadowymi tarasami oraz czarną elewacją, która pełni zarówno funkcję estetyczną, jak i praktyczną. Projekt stawia na komfort mieszkańców – przestronne balkony są jak „letnie ogrody”, powiększając powierzchnię użytkową i dając możliwość własnej aranżacji. „Żorro” pokazuje, że nawet w średnim mieście można tworzyć nowoczesne i funkcjonalne budynki wielorodzinne, które łączą estetykę z dostępnością. ■



Fot. 2. Wręczenie wyróżnienia dla firmy Timber Project S.A.

# Odrodzenie kąpieliska w Polanicy-Zdroju

Polanica-Zdrój, malownicze uzdrowisko położone w Kotlinie Kłodzkiej, od lat przyciąga turystów bogactwem wód mineralnych i zielenią parków. Jednak przez ćwierć wieku jedno z jego historycznych miejsc rekreacji – otwarte kąpielisko przy ul. Sportowej pozostawało zapomniane i popadało w ruinę. Teraz, po gruntownej rewitalizacji, stało się symbolem odrodzenia i adaptacji do współczesnych potrzeb.

**Z**amierzenie polegające na przebudowie nieczynnego kąpieliska okazało się nie lada wyzwaniem. Ta historia to nie tylko opowieść o budowie, ale także o pokonywaniu przeciwności i innowacyjnych rozwiązaniach zintegrowanych z lokalnym dziedzictwem.

Timber Project Sp. z o.o. z Warszawy, wykonawca Parku Wodnego Polanica-Zdrój, ma wieloletnie doświadczenie w budowie basenów letnich. Wśród realizacji firmy można wymienić obiekty w Toruniu (nowoczesny kompleks rekreacyjny z elementami edukacyjnymi), Nadarzynie (gdzie położono nacisk na ekologiczne technologie filtracji wody), Włocławku (baseny zintegrowane z terenami zielonymi) oraz Mińsku Mazowieckim (projekt nastawiony na potrzeby rodzin z dziećmi). Timber Project specjalizuje się w projektach, które łączą funkcjonalność z estetyką, często z wykorzystaniem materiałów przyjaznych środowisku i innowacyjnych metod konstrukcyjnych.

## Bartosz Kosiński

### OD RUIN PO NOWĄ INWESTYCJĘ

Wybudowane na początku lat 30. XX w. kąpielisko w Polanicy-Zdroju przestało funkcjonować po powodzi w 1998 r., która nieodwracalnie uszkodziła jego infrastrukturę. Przez około 25 lat popadało w ruinę, a teren stopniowo przejmowała natura. Podczas wizji lokalnej przeprowadzonej w lipcu 2023 r. stwierdzono katastrofalny stan obiektu: niecki basenowe były porośnięte przez drzewa i krzewy, a betonowe konstrukcje kruszyły się pod wpływem cykli zamarzania–odmarzania oraz wilgoci. Teren był trudno dostępny z powodu gęstych zarośli i wysokiej roślinności, co wymagało przeprowadzenia wstępnych prac porządkowych przed oceną zakresu zniszczeń. Eksperci stanęli przed koniecznością zbadania stabilności gruntu, osłabionego wskutek erozji powodziowej, a także identyfikacji licznych, ukrytych wad konstrukcyjnych.

Zakres inwestycji i krótki termin oddania obiektu do użytku – czerwiec 2024 r. – sprawiły, że zadanie należało do wymagających. W tym czasie trzeba było jeszcze przygotować koncepcję oraz projekt budowlany wraz z uzgodnieniami, a następnie uzyskać pozwolenie na budowę. Procedury te zwykle trwają wiele miesięcy, a w przypadku obiektów o wartości historycznej – nawet lata, ze względu na konieczność prowadzenia konsultacji z konserwatorami zabytków.

Opracowanie projektu powierzono firmie Archiforma Studio Architektury z Torunia, mającej doświadczenie w realizacji basenów i parków wodnych, w których nowoczesne rozwiązania łączą się z tradycją. Dzięki intensywnej współpracy z urzędami oraz ekspertami już w listopadzie 2023 r. uzyskano pozwolenie na budowę.

### ZAŁOŻENIA INWESTYCJI

Założeniem inwestycji było odtworzenie funkcji sportowo-rekreacyjnej, jaką pełniło

dawne kąpielisko, jej rozszerzenie oraz dostosowanie obiektu do obowiązujących standardów i wymagań użytkowników.

W obecnych czasach rekreacja wodna musi spełniać normy bezpieczeństwa, dostępności i zrównoważonego rozwoju. Stworzono więc strefę wodnego placu zabaw ze zjeżdżalnią oraz zaplecze szatniowo-sanitarne i gastronomiczne, by obiekt stał się całorocznym centrum rozrywki.

Kluczowym elementem było dostosowanie do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Pierwotny program funkcjonalno-użytkowy nie uwzględniał zróżnicowania terenu, co okazało się kluczowe w kontekście uzdrowskiego charakteru miejscowości, gdzie wielu gości to osoby starsze lub z ograniczeniami ruchowymi. Teren wokół basenów, budynków i drogi dojazdowej obniżono o prawie metr, by wyeliminować bariery architektoniczne, umożliwiając swobodne poruszanie się wózkami inwalidzkimi i z wózkami dziecięcymi. To rozwiązanie wymagało dodatkowych prac ziemnych, ale znacząco podniosło standard obiektu.

## ZAMIERZENIE BUDOWLANE

Zamierzenie budowlane obejmowało takie elementy jak:

- Przebudowa niecek basenowych, budowa nowych panelowych niecek basenowych, w tym basenu rekreacyjnego o wymiarach 25,0 × 12,5 m (przeznaczonego do pływania i gier wodnych), basenu rekreacyjnego o wymiarach 20,0 × 12,5 m, brodzika dla dzieci o powierzchni lustra wody 246 m<sup>2</sup> z płytką wodą i zabawkami oraz dużej niecki basenowej pełniącej funkcję akwenu rekreacyjnego, z możliwością pływania rowerami wodnymi. Stare niecki betonowe zastąpiono nowymi, modułowymi o konstrukcji stalowej, co pozwoliło zoptymalizować koszty dzięki prefabrykacji elementów i skrócić czas montażu na miejscu.
- Budowa restauracji z zapleczem kuchennym, zaprojektowanej w tradycyjnej konstrukcji murowanej, co umożliwiło całoroczną działalność obiektu.
- Budowa pawilonu szatniowo-technicznego z zapleczem sanitarnym i kasą, wzniesionego w konstrukcji szkieletowej

drewnianej, wypełnionej wełną mineralną dla zapewnienia lepszej izolacji termicznej oraz ekologiczności.

- Budowa wodnego placu zabaw z nawierzchnią nieprzepuszczalną EPDM, która jest miękka, antypoślizgowa i bezpieczna dla dzieci, oraz montaż zjeżdżalni wodnych w atrakcyjnych, nowoczesnych kolorach.
- Budowa pomostu na dużym akwenu z użyciem naturalnych materiałów, takich jak drewno, nawiązujących do architektury Polanicy-Zdroju i wytycznych miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- Budowa przebieralni plenerowej.
- Ogrodzenie terenu.
- Zagospodarowanie terenu wraz z elementami małej architektury, układem komunikacyjnym, strefą plażową z piaskiem i leżakami oraz terenami zielonymi. Wykonano m.in. nasadzenia drzew i krzewów, które integrują obiekt z otaczającym parkiem. Położono nacisk na estetykę i spójność z charakterem miasta – kolorystykę dobrano tak, aby nowoczesność współgrała z uzdrowską atmosferą oraz istniejącą zabudową. Zastosowano ciekawe rozwiązania, łącząc drewniane balustrady z prefabrykowanymi płytami betonowymi, co dodaje elegancji i trwałości.
- Wykonanie przyłączy oraz instalacji wraz z oświetleniem terenu. Obiekt jest monitorowany kamerami i objęty systemem kontroli dostępu, co zwiększa bezpieczeństwo zarówno pracowników, jak i gości.
- Przebudowa kolidującej z planowanymi zamierzeniami infrastruktury podziemnej

oraz naziemnej, w tym kanalizacji i sieci elektrycznej, przy czym konieczna była koordynacja z dostawcami mediów.

Jak podkreślił projektant obiektu – arch. Piotr Kamiński: *Sama nazwa zamierzenia budowlanego nie wskazywała na tak szeroki zakres. Jednak jak się okazało, należało skoordynować prace w taki sposób, aby stworzyć przestrzeń, w której będzie się przeznikać funkcjonalnie kilka niezależnych obiektów. Projekt obejmował, oprócz przebudowy niecek basenowych, budowę nowych obiektów, w tym budynku restauracji, budynku zaplecza szatniowo-sanitarnego z kasą, budowę wodnego placu zabaw, zjeżdżalni wodnych i pomostu drewnianego na akwenu rekreacyjnym. Istotne w całym zamierzeniu było uwzględnienie feedbacku od inwestora i użytkowników, by możliwe było iteracyjne doskonalenie koncepcji.*

Katastrofalny stan obiektu wymusił zastosowanie rozwiązań, które w stosunkowo tani i szybki sposób sprawiły, że kąpielisko znów może funkcjonować. Do takich rozwiązań należało wbudowanie niecek stalowych w istniejące niecki żelbetowe, co pozwoliło na wykorzystanie starej struktury i uniknięcie jej całkowitego demontażu. Istniejące niecki wymagały przeprowadzenia gruntownego remontu, w tym odtworzenia fragmentów oraz wzmocnienia ścian i dna. Wyzwaniem okazały się prace nad zbiornikiem retencyjnym – rozebrano posadzkę betonową i pogłębiono ją zgodnie z założeniami, co wymagało użycia ciężkiego sprzętu oraz ostrożności, by nie uszkodzić





okolicznych struktur. Podczas budowy, po wykonaniu wykopów, stwierdzono konieczność przeprowadzenia dodatkowych prac zabezpieczających konstrukcję basenu, takich jak iniekcje wzmacniające grunt. Ostatecznie przebudowano ok. 90% konstrukcji, zachowując jednak pierwotną geometrię, by utrzymać historyczny układ obiektu.

Wyzwaniem okazały się również warunki gruntowe na terenie inwestycji, charakteryzujące się wysokim poziomem wód gruntowych i niestabilnością po podwozi. Potrzebne były dodatkowe badania geotechniczne, wzmocnienie fundamentów i systemów drenażu, aby zapobiec zalaniu w przyszłości.

Chociaż Park Wodny w Polanicy-Zdroju jest skromniejszym założeniem niż rozbudowane aquaparki wyposażone m.in. w generatory fal i kompleksy saunowe, jednak wyróżnia się krótkim czasem realizacji (niecały rok od wizji lokalnej do otwarcia), zoptymalizowanym kosztem (dzięki rozwiązaniom modułowym), jakością wykonania oraz do-

stosowaniem projektu do zastanych warunków technicznych.

Obiekt oddano w terminie, co warto podkreślić, ponieważ w branży budowlanej opóźnienia są zjawiskiem powszechnym. Przez pierwszy miesiąc funkcjonowania park wodny odwiedziło blisko 16 000 osób, co świadczy o ogromnym zainteresowaniu mieszkańców, turystów i kuracjuszy. Inwestycja nie tylko przywróciła życie zapomnianemu kąpielisku, ale także wzbogaciła ofertę rekreacyjną Polanicy-Zdroju.

Park Wodny w Polanicy-Zdroju może być inspiracją dla innych podobnych inicjatyw w Polsce, gdzie wiele historycznych obiektów czeka na drugą szansę. Przyszłość obiektu rysuje się obiecująco – planowane są nowe wydarzenia, takie jak festiwale wodne i zajęcia sportowe, które jeszcze bardziej zintegrują go z życiem społeczności. W erze, gdy rekreacja staje się kluczowym elementem turystyki, takie projekty jak ten w Polanicy-Zdroju

pokazują, jak mądrze inwestować w dziedzictwo, tworząc miejsca, które służą kolejnym pokoleniom.

**Firma Timber Project Sp. z o.o. otrzymała od redakcji miesięcznika „Inżynier Budownictwa” wyróżnienie za realizację obiektu Park Wodny Polanica-Zdrój w ramach XXIX Edycji Ogólnopolskiego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”.** Więcej na ten temat na s. 73. ■

## FIRMY ZAANGAŻOWANE W REALIZACJĘ INWESTYCJI

### Generalny wykonawca:

Timber Project Sp. z o.o., Warszawa

**Architekt:** mgr inż. arch. Piotr Kamiński,

Archiforma – Studio Architektury

**Projekty branży konstrukcyjnej:**

mgr inż. Szymon Wiśniewski

**Inspektor nadzoru:** mgr inż. Roman

Lulis, WRM BUD

**Inwestor:** Gmina Polanica-Zdrój



Fot. TimberProject.pl.

**PROFBUD Z WŁASNĄ FARMĄ WIATROWĄ**

Profbud jako pierwszy deweloper w Polsce uruchomił własną farmę wiatrową, dostarczając energię elektryczną do m.in. inwestycji własnych: spółek Grupy Profbud, City Level, wspólnot mieszkaniowych, spółdzielni, zakładów produkcyjnych, klinik medycznych. Farma „Iłża Pakostaw”, zlokalizowana w powiecie radomskim, składa się z siedmiu turbin: trzech Vestas 2.0 MW V90, h105 i czterech Vestas 2.2 MW V110, h120, o łącznej mocy 14,8 MW. Pierwszym projektem, który z niej skorzysta, jest GAIA PARK – ekologiczne miasteczko w Konstancinie-Jeziornie.

Źródło: Grupa Profbud Sp. z o.o.

**NAJDŁUŻSZA LINIA KABLOWA W TAURON DYSTRYBUCJI**

Licząca 13 km linia kablowa wysokiego napięcia (110 kV) Krzywa–Bolestawiec, łącząca sieci energetyczne w oddziałach firmy w Jeleniej Górze i Legnicy, już działa. Łączna długość kabli użytych do budowy połączenia to ok. 40 km. Linia przebiega przez ok. 90 różnych nieruchomości i ważny węzeł komunikacyjny, krzyżując się z autostradą A4 i główną trakcją kolejową relacji Wrocław–Drezno. Dzięki inwestycji stacje energetyczne 110/20 kV w Chocianowie, Gromadce i Krzywej zyskały możliwość dwustronnego zasilania. Wartość projektu to ponad 42 mln zł.

Źródło: TAURON Polska Energia S.A.

**NOWA SIEDZIBA FIRMY DRUTEX**

Producent okien i drzwi Drutex przeniósł się do nowo oddanej części biurowca w Bytowie – to ponad 8282 m<sup>2</sup> powierzchni całkowitej, z czego 4760 m<sup>2</sup> stanowią nowoczesne przestrzenie biurowe. W obiekcie znajdują się 2 poziomy podziemnych garaży i 3 kondygnacje biurowe, na których ulokowano m.in. 17 sal konferencyjnych, audytorium z profesjonalnym nagłośnieniem oraz strefę relaksu dla pracowników. W budynku zastosowano podwójną szklaną fasadę, automatyczne żaluzje zewnętrzne oraz system BMS. Wartość inwestycji to ponad 60 mln zł.

Źródło: Drutex SA

**BIUROWCE INTRACO I SATURN ZNIKĄ Z MAPY WARSZAWY**

Wnioski o pozwolenie na rozbiorę złożono dla dwóch ikonicznych budynków biurowych Warszawy. Intraco znajdujący się przy ul. Andersa to jeden z najbardziej rozpoznawalnych obiektów epoki PRL-u. Natomiast Saturn przy ul. Domaniewskiej to symbol biurowego zagłębienia określanego Mordorem. Na miejscu Intraco powstanie nowy wieżowiec o podobnej wysokości, blisko 110 m. O wyburzeniu Saturna podjął decyzję jego właściciel – firma Archicom, która w sąsiedztwie realizuje już dużą inwestycję mieszkaniową Modern Mokotów.

Źródło: warszawa.eska.pl, www.urbanity.pl  
Fot. MOZCO Mał Szymański – stock.adobe.com

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**

# Biogazownie jako element samowystarczalności energetycznej komunalnych oczyszczalni ścieków

Biogazownie zwiększają samowystarczalność energetyczną oczyszczalni ścieków, wykorzystując osady do produkcji biogazu. Wytworzona energia elektryczna i ciepła zasila procesy technologiczne. Dzięki temu obiekty te stają się bardziej ekonomiczne i ekologiczne.



**prof. dr hab. inż. Krzysztof Jan Chmielowski**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu, Katedra Inżynierii Gazowniczej



**dr inż. Karolina Hap**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Katedra Inżynierii Sanitarnej

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii [1] biomasa to: „ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (w tym substancje roślinne i zwierzęce), leśnictwa oraz związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzona biomasa, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęгля, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego – w tym osadów ściekowych – zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii od-

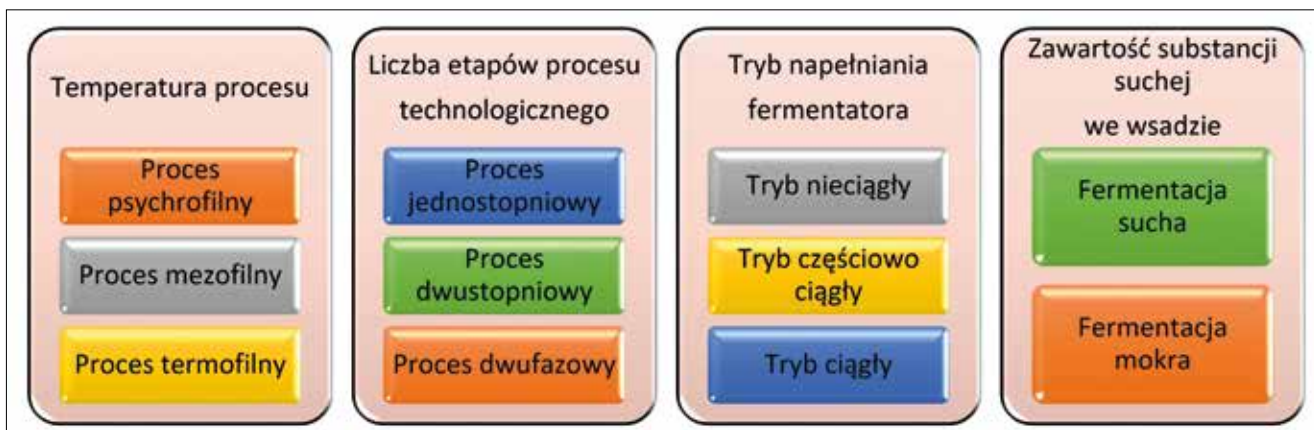
zyskanej z termicznego przekształcania odpadów”.

Biogazownie zintegrowane z komunalnymi oczyszczalniami ścieków odgrywają kluczową rolę w dążeniu do samowystarczalności energetycznej tych obiektów. Oczyszczalnie ścieków są energochłonne – zużywają znaczne ilości energii elektrycznej i ciepłej do procesów napowietrzania, recyrkulacji, podgrzewania osadów lub pracy urządzeń mechanicznych. Wprowadzenie instalacji do produkcji i wykorzystania biogazu może znacząco obniżyć to zapotrzebowanie na energię z zewnętrznych źródeł.

Fermentacja metanowa może zachodzić w szerokim zakresie temperatur

(od 4 do 70°C), jednak optymalne warunki do uzyskania wysokiej wydajności procesu występują w dwóch zakresach:

- mezofilny – zakres temperatur 35–40°C: funkcjonują tutaj bakterie mezofilne, które są odporne na zmiany warunków środowiskowych i dobrze adaptują się do zmienności substratów; proces przebiega stabilnie i przy niższym zużyciu energii, co czyni go najbardziej rozpowszechnionym, zwłaszcza w klimacie umiarkowanym; fermentacja trwa dłużej, ale jest bardziej odporna na zaburzenia;
- termofilny – zakres temperatur 50–58°C: sprzyja działaniu bakterii termofilnych, które cechują się większą aktywnością metaboliczną, dzięki czemu fermentacja



Rys. 1. Podział metod produkcji biogazu

Rys. 1. opracowanie autorów na podstawie [2]

przebiega szybciej, co skraca czas procesu, umożliwia efektywniejszą redukcję masy osadów oraz skuteczniejsze usuwanie patogenów; termofilne mikroorganizmy są wrażliwsze na zmiany parametrów i dlatego potrzebują bardzo stabilnych warunków; utrzymanie wyższej temperatury wymaga większych nakładów energii i starannego zaizolowania komór fermentacyjnych.

Ze względu na korzystny bilans energetyczny i większą stabilność biologiczną w warunkach Polski i innych krajów Europy Środkowej dominuje fermentacja mezofilna, mimo że termofilna może oferować szybszy przebieg procesu.

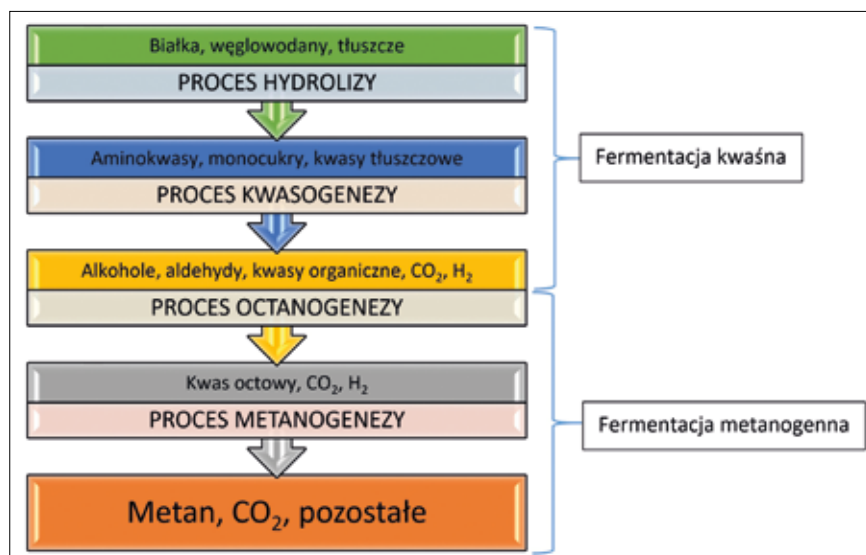
Proces fermentacji substratu wprowadzonego do biogazowni zachodzi wielostopniowo. Uproszczony schemat przebiegu procesu fermentacji metanowej przedstawiono na rys. 2.

## PRZEBIEG PROCESU FERMENTACJI METANOWEJ

Fermentacja metanowa to złożony proces biochemiczny, w którym mikroorganizmy przekształcają materię organiczną w biogaz – mieszaninę głównie metanu ( $\text{CH}_4$ ) i dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ). Proces ten zachodzi w warunkach beztlenowych i przebiega w kilku następujących po sobie etapach, z udziałem różnych grup bakterii.

Czynniki wpływające na proces fermentacji metanowej:

- Odczyn pH – w przypadku fermentacji jednofazowej powinien wynosić powyżej 7. Poziom pH równy 6,8 stanowi granicę, poniżej której metanogeny przestają funkcjonować.
- Temperatura procesu – najczęściej stosowana jest fermentacja mezofilowa, prowadzona w zakresie 38–42°C. Fermentacja termofilowa przebiega natomiast w temperaturze 52–62°C.
- Obciążenie komory fermentacyjnej – w tradycyjnych technologiach maksymalne dopuszczalne obciążenie wynosi 6 kg s.m.o./m<sup>3</sup> fermentora (s.m.o. – sucha masa organiczna).
- Zawartość azotu amonowego ( $\text{N-NH}_3$ ) – optymalny zakres to 1–2 g/dm<sup>3</sup> pulpy.



Rys. 2. Schemat przebiegu procesu fermentacji metanowej

Utrzymanie tego stężenia pozwala na prawidłowy rozwój mikroorganizmów, bez ryzyka inhibicji amonowej.

- Mieszanie pulpy – powinno zapobiegać tworzeniu się kożucha na powierzchni, osadów na dnie fermentora oraz rozpadowi konglomeratów bakteryjnych.
- Stosunek węgla do azotu (C:N) – zbyt niski (poniżej 12:1) może powodować inhibicję amonową, natomiast zbyt wysoki (powyżej 50:1) prowadzi do tzw. głodu azotu, co ogranicza rozwój mikroorganizmów.
- Czas retencji – zbyt krótki czas przebywania materiału w fermentorze (poniżej 15 dni) skutkuje „wypłukaniem” metanogenów i znacznym spadkiem efektywności fermentacji.
- Czynniki ludzkie – brak wiedzy, doświadczenia i kompetencji wśród personelu zarządzającego biogazownią może prowadzić do poważnych błędów, skutkujących zakłóceniami procesu i stratami produkcyjnymi.

## POPRAWA SAMOWYSTARCZALNOŚCI ENERGETYCZNEJ KOMUNALNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW POPRZEC BUDOWĘ BIOGAZOWNI

Działanie biogazowni komunalnych opiera się na beztlenowej fermentacji metanowej osadów ściekowych. W procesie tym, prowadzonym najczęściej

w komorach fermentacyjnych, mikroorganizmy rozkładają materię organiczną, wytwarzając biogaz, czyli mieszaninę głównie metanu ( $\text{CH}_4$ ) i dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ). Produkcja biogazu jest najefektywniejsza w zakresie temperatur mezofilnych (ok. 35–40°C) lub termofilnych (ok. 50–58°C) pod warunkiem utrzymania odpowiednich parametrów środowiskowych – przede wszystkim pH, obciążenia komory fermentacyjnej, intensywności mieszania oraz stosunku węgla do azotu w substracie. Wytworzony biogaz może być wykorzystywany lokalnie, najczęściej w jednostkach kogeneracyjnych (CHP), które umożliwiają jednoczesną produkcję energii elektrycznej i ciepłej. Energia elektryczna zasila urządzenia oczyszczalni, natomiast ciepło wykorzystywane jest do ogrzewania komór fermentacyjnych i budynków technologicznych, a także do innych procesów wymagających energii cieplnej. W niektórych przypadkach biogaz po oczyszczeniu może być również sprężany i stosowany jako paliwo (bio-CNG) lub włączany do sieci gazowej.

Zastosowanie biogazowni w oczyszczalniach ścieków niesie ze sobą wiele korzyści. Przede wszystkim pozwala znacząco obniżyć koszty zakupu energii zewnętrznej, a w niektórych przypadkach osiągnąć pełną energetyczną

Tab. 1. Skład biogazu w zależności od pochodzenia [4]

Składnik	Symbol	Jednostka	Źródło biogazu		
			biogaz rolniczy	biogaz z oczyszczalni ścieków	biogaz wysypiskowy
Metan	CH <sub>4</sub>	%	45-75	57-62	37-67
Dwutlenek węgla	CO <sub>2</sub>	%	25-55	33-38	24-40
Siarkowodor	H <sub>2</sub> S	ppm	10-30 000	24-8000	15-427
Tlen	O <sub>2</sub>	%	0,01-2,10	0,0-0,5	1,0-5,0
Azot	N <sub>2</sub>	%	0,01-5,00	3,40-8,10	10,0-25,0

samowystarczalność obiektu. Ponadto proces fermentacji metanowej pozwala na redukcję masy osadów i ich higienizację, co zmniejsza koszty i ryzyko związane z ich dalszym zagospodarowaniem. Biogazownie przyczyniają się również do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie odnawialnego źródła energii oraz zamknięcie obiegu węgla w gospodarce komunalnej.

Coraz więcej dużych i średnich oczyszczalni ścieków w Polsce inwestuje w instalacje do produkcji i wykorzystania biogazu. Przykłady takich obiektów można znaleźć m.in. w Warszawie („Czajka”), Gdańsku („Wschód”) oraz Rzeszowie. Oczyszczal-

nie te osiągnęły wysoki stopień samowystarczalności energetycznej – nawet powyżej 100% zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą. Należy jednak pamiętać, że wdrożenie biogazowni wiąże się z określonymi wyzwaniami – wymagane są nakłady inwestycyjne, odpowiednie zaplecze technologiczne i operacyjne oraz dobrze zaplanowane zarządzanie substratami. Proces fermentacji wymaga ciągłej kontroli i utrzymania parametrów, które zapewnią jego stabilność oraz efektywność. Mimo to biogazownie stanowią w dłuższej perspektywie bardzo opłacalne i ekologiczne rozwiązanie dla komunalnych oczyszczalni ścieków.

W tab. 1 przedstawiono orientacyjny skład biogazu w zależności od pochodzenia.

Wykorzystanie osadów ściekowych w celach energetycznych polega na prowadzeniu fermentacji metanowej, w wyniku której otrzymuje się wysokoenergetyczny biogaz oraz osad pofermentacyjny. Przedstawiona metoda nie odbiega założeniem od procesu pozyskiwania biogazu składowiskowego z odpadów biodegradowalnych. Produkowany w oczyszczalniach ścieków biogaz znajduje zastosowanie przede wszystkim w układach kogeneracyjnych, do produkcji ciepła i energii elektrycznej, lub w kotłach urządzeń ciepłowniczych.



Fot. 1. Silnik do spalania biogazu (kogeneracja) w oczyszczalni ścieków w Łańcucie (woj. podkarpackie)

Fot. autorów

Na fot. 1 przedstawiono silnik do spalania biogazu (kogeneracja) w oczyszczalni ścieków w Łąncucie (woj. podkarpackie).

W komunalnych oczyszczalniach ścieków biogaz powstający w wyniku fermentacji metanowej osadów może być wykorzystywany w wysokosprawnych układach kogeneracyjnych, czyli takich, które równocześnie produkują energię elektryczną i ciepłą. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem są silniki gazowe tłokowe przystosowane do spalania biogazu, choć w niektórych przypadkach wykorzystywane są również mikroturbiny lub ogniwa paliwowe. Silnik do spalania biogazu to zmodyfikowany silnik spalinowy o zapłonie iskrowym, specjalnie przystosowany do pracy z biogazem o niskiej wartości opałowej oraz zmiennym składzie. Najczęściej są to czterosurowe silniki tłokowe, które pracują w sposób ciągły (24 h/7 dni) i są sprzężone z generatorem prądu. Na fot. 2 przedstawiono kocioł na biogaz w oczyszczalni ścieków w Łąncucie (woj. podkarpackie).

W komunalnych oczyszczalniach ścieków biogaz powstający w wyniku fermentacji metanowej osadów ściekowych może być wykorzystywany nie tylko w jednostkach kogeneracyjnych, ale także w kotłach gazowych przeznaczonych wyłącznie do wytwarzania ciepła. Kocioł na biogaz jest istotnym elementem układu energetycznego oczyszczalni, zwłaszcza gdy produkcja biogazu jest niewystarczająca do opłacalnej kogeneracji, zapotrzebowanie na ciepło jest duże, biogazownia pracuje nieregularnie, a ciepło musi być dostępne nieprzerwanie.

## PODSUMOWANIE

Komunalne oczyszczalnie ścieków należą do grupy zakładów o dużym zapotrzebowaniu na energię niezbędną do prowadzenia procesów technologicznych, takich jak napowietrzanie ścieków, mieszanie, przepompowywanie lub zagęsz-



Fot. 2. Kocioł na biogaz w oczyszczalni ścieków w Łąncucie (woj. podkarpackie)

czanie i przeróbka osadów. W dobie rosnących kosztów energii oraz wymagań środowiskowych coraz większą wagę przywiązuje się do rozwiązań umożliwiających zwiększenie efektywności energetycznej tych obiektów. Jednym z kluczowych kierunków rozwoju jest wdrażanie biogazowni jako integralnych elementów oczyszczalni, co pozwala na znaczne zwiększenie ich samowystarczalności energetycznej. Fermentacja metanowa to proces złożony, który wymaga zachowania równowagi biologicznej i fizykochemicznej. Kluczem do skutecznego wytwarzania biogazu jest zrozumienie zależności między kolejnymi etapami

oraz kontrola warunków technologicznych: pH, temperatury, obciążenia komory, składu substratu i intensywności mieszania. ■

## Literatura

1. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1361).
2. W. Podkówka, *Biogaz rolniczy - odnawialne źródło energii. Teoria, praktyczne zastosowanie*, PWRiL, Warszawa 2012.
3. K. Kalinowska, E. Czerwińska, *Warunki prowadzenia procesu fermentacji metanowej w biogazowni*, „Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna” nr 2/2014.
4. J. Cebula, *Biogas purification by sorption techniques*, „Architecture, Civil Engineering, Environment” nr 2/2009.

# Znaczenie nieniszczących metod badania zawilgocenia w projektowaniu hydroizolacji wtórnych

Skuteczna hydroizolacja wtórna zaczyna się od precyzyjnej diagnozy. Aby zaprojektować trwałe i dopasowane do rzeczywistych warunków rozwiązanie, niezbędne jest jak najdokładniejsze określenie poziomu i rozkładu zawilgocenia – w miarę możliwości bez naruszania konstrukcji. Nieniszczące metody badawcze odgrywają kluczową rolę w ocenie stanu przegród i planowaniu działań naprawczych.

**P**omiary wilgotności przegród budowlanych jest nierozłącznym elementem szeroko rozumianego procesu osuszania zawilgoconych budynków zarówno przed, jak i po wykonaniu tzw. hydroizolacji wtórnych. W tym celu można wykorzystać różnorodne techniki pomiaru wilgotności. Choć metody niszczące są najbardziej dokładne, to ze względów praktycznych większą popularnością cieszą się metody pośrednie (a zarazem nieinwazyjne lub inwazyjne w ograniczonym zakresie).

## METODY POMIARU WILGOTNOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Do pomiaru wilgotności przed przystąpieniem do wykonywania hydroizolacji wtórnych, a także w celu oceny ich skuteczności (w tym w trakcie i po osuszeniu technicznym), można zastosować jedną (lub kilka) z następujących metod [1]:

- wagowo-suszarkową,



dr inż.  
**Bartłomiej Monczyński**

- karbidową,
- pomiaru rezystancji,
- pojemnościową/dielektryczną,
- higrometryczną,
- mikrofalową,
- pomiaru sondą elektronową.

Na etapie projektowania hydroizolacji (diagnostyki zawilgoconych budowli) informacje na temat rozkładu i rozprzestrzenienia się wilgoci można uzyskać zarówno za pomocą metod niszczących (np. metodą CM), jak i nieniszczących. Urządzenia do bezinwazyjnego pomiaru wilgotności umożliwiają nie tylko określenie początkowej zawartości wody, ale także obserwację trendów zachowania się komponentów podczas wysychania przegrody.

W praktyce w tym celu najczęściej stosuje się metody: pojemnościową lub pomiaru rezystancji. Rzadziej wykorzystuje się higrometryczny pomiar wilgotności powietrza, choć – z przyczyn pragmatycznych (warunki budowy) – metoda ta pozwala na bardziej dokładną kontrolę procesu wysychania. Związek z metodą grawimetryczną (tab. 2) pozwala bowiem określić, jaka jest rzeczywista zawartość wody (przy danej temperaturze) w jednostce masy powietrza.

## METODA OPORNOŚCIOWA

Metoda pomiaru rezystancji elektrycznej służy do określania wilgotności drewna oraz przeprowadzania wstępnych badań innych materiałów budowlanych i była z powodzeniem stosowana już w latach 60. XX w. Wilgotnościomierze działające w oparciu o metodę rezystancyjną wykorzystują prawo Ohma, które wiąże wzajemnie wielkość rezystancji, przyłożoną

siłę elektromotoryczną oraz prąd płynący między elektrodami. W większości przypadków, przy stałej sile elektromotorycznej, wzrost zawartości wilgoci powoduje zwiększenie natężenia prądu między elektrodami – rośnie wówczas przewodność elektryczna materiału [2, 3].

Wilgotnościomierze oporowe opierają się na dwóch lub większej liczbie elektrod o różnych kształtach i rozmiarach, wciskanych lub wbijanych w badany materiał, za pośrednictwem których wprowadza się prąd probierczy. Stosowane są również przyrządy z izolowanymi elektrodami, pozwalające na pomiar zawartości wilgoci na różnych głębokościach penetracji [3].

### METODA POJEMNOŚCIOWA

Metoda pojemnościowa (dielektryczna) to nieniszcząca elektryczna metoda pomiaru względnej przewodności materiałów budowlanych. Wilgotnościomierz pojemnościowy składa się zazwyczaj z elektronicznego urządzenia pomiarowego oraz czujnika zawierającego kondensator. Kondensator to przechowujący ładunek elektryczny element elektroniczny, zwykle składający się z dwóch płytek (okładek), które nie mogą się ze sobą stykać. Jeśli do okładek kondensatora zostanie przyłożone napięcie, ładują się one ładunkami o odmiennym znaku i tworzą pole elektryczne. Im większa powierzchnia okładek kondensatora i mniejsza odległość między płytami, tym większa pojemność kondensatora. Jeśli między elektrodami zostanie umieszczony materiał nieprzewodzący prąd (dielektryk), jego właściwości również wpłyną na pojemność kondensatora [2–4].

Względną przenikalność elektryczną materiału można wyznaczyć, umieszczając go pomiędzy dwiema okładkami kondensatora. Po przyłożeniu napięcia pomiędzy okładkami generowane jest pole elektryczne o wysokiej częstotliwości. Badany materiał nie musi znajdować się bezpośrednio pomiędzy dwiema okładkami, ponieważ elektryczne pola błędzące powstają również w strefie styku (czyli w pobliżu

powierzchni), gdy elektrody są umieszczone na powierzchni materiału. Z tego powodu również głębokość pomiaru wilgotnościomierzy pojemnościowych ogranicza się jedynie do kilku centymetrów.

Przewodność względna to parametr charakterystyczny dla materiału budowlanego, którego wartość zmienia się w miarę wzrastania wilgotności materiału. Ponieważ cząsteczka wody ma wysoką stałą dielektryczną (tab. 1) w porównaniu z materiałami budowlanymi (zwykle jest w przedziale  $2 < \epsilon < 8$ ), reakcja dielektryczna materiału wzrasta proporcjonalnie do zawartości wilgoci. Wysoka wartość przenikalności względnej wskazuje na dużą, a niska – na niewielką zawartość wody w materiale.

Przyrządy wykorzystujące metodę pojemnościową mogą mieć zróżnicowaną budowę, co umożliwia wykonywanie pomiarów na wiele sposobów. Dostępne są wilgotnościomierze wyposażone w kondensator o kształcie płaskich płytek leżących w tej samej płaszczyźnie (najczęściej wewnątrz urządzenia). Taki czujnik jest odpowiedni dla obiektów lub konstrukcji o płaskiej powierzchni. W przypowierzchniowej strefie materiału tworzy się rozproszone pole elektryczne, które wpływa na wartość wyświetlaną na czytniku urządzenia. Inne typy czujników o różnorodnych, skomplikowanych kształtach zostały zbudowane do określonych celów i do pracy nawet z obiektami o niepłaskiej powierzchni (zawsze jednak należy zapobiegać występowaniu szcze-

lin powietrznych lub złego styku między płytkami kondensatora a badanym podłożem). Gdy obie elektrody (np. w formie sprężyn płytkowych) znajdują się na zewnątrz urządzenia, w momencie pomiaru przykłada się je do badanej powierzchni, w której powstaje pole elektryczne. Specjalne nieinwazyjne czujniki o kształcie kuli stanowią jedną z okładek kondensatora – druga umieszczona jest wewnątrz urządzenia.

### METODA HIGROMETRYCZNA

Metoda pomiaru higrometrycznego, nazywana również metodą wilgotności równowagowej, opiera się nie na ustaleniu wilgotności masowej materiału, lecz na pomiarze względnej wilgotności powietrza zamkniętego w znajdującej się wewnątrz (wiercona wnęka) lub na powierzchni (zewnątrzna, szczelna skrzynka) małej kieszeni powietrznej, która pozostaje w równowadze higroskopijnej z badanym materiałem budowlanym (tab. 2).

Wnęka wiercona to kieszeń powietrzna uzyskiwana w wyniku nawiercenia materiału budowlanego, reprezentatywna dla zawartej w nim wilgoci. Po umieszczeniu we wnęce czujnika lub czynnika zastępczego otwór należy szczelnie zamknąć nieprzepuszczalną zatyczką, która zapobiegnie wymianie wilgoci między powietrzem wewnątrz wnęki a otoczeniem przegrody (rys. 1). Metoda ta jest inwazyjna i w przypadku obiektów stanowiących dobro kultury powinna być wykonywana pod ścisłą kontrolą wykwalifikowanego konserwatora zabytków.

Tab. 1. Względna przenikalność elektryczna wybranych materiałów [3–5]

Materiał	Względna przenikalność elektryczna $\epsilon_r$
Woda (0°C)	88,0
Woda (18°C)	81,1
Woda (40°C)	73,4
Sucha cegła, beton	4,5
Sucha zaprawa	2,0
Powietrze (0°C, 1013 hPa)	1,00059
Próżnia	1,0

Tab. 2. Orientacyjne wartości wilgotności bezwzględnej powietrza (stężenia pary wodnej [g/kg]) w zależności od temperatury i wilgotności względnej [1]

Wilgotność względna powietrza	Temperatura [°C]															
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
100%	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	26	28
95%	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	25	26
90%	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	25
85%	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23
80%	9	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	21	22
75%	8	9	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20
70%	8	8	9	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19
65%	7	7	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18
60%	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16
55%	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	15
50%	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	14
45%	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
40%	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11
35%	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9
30%	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8
25%	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
20%	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
15%	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
10%	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3

Równowagą wilgotność względną kieszeni powietrznej można zmierzyć bezpośrednio lub pośrednio, stosując aktywne albo pasywne czujniki wilgotności względnej powietrza lub tzw. czynnik zastępczy [2]. W praktyce najczęściej wykorzystuje się aktywne czujniki wilgotności względnej powietrza, tzw. termohigrometry. Są to

zatem urządzenia służące do określania dwóch mierzonych zmiennych: temperatury i wilgotności względnej powietrza (fot. 1). W końcówce pomiarowej takiego czujnika pomiar odbywa się przy użyciu dwóch różnych zasad. Do rejestracji temperatury powietrza wykorzystywana jest zasada rezystancji, natomiast do określenia

względnej wilgotności powietrza – pojemnościowa zasada pomiaru. Pomiar temperatury odbywa się za pomocą tzw. czujnika NTC (ang. Negative Temperature Coefficient), który zmienia swoją rezystancję elektryczną w zależności od temperatury. Równoległe z pomiarem temperatury mierzona jest wilgotność powietrza za pomocą skraplacza. Kondensator wrażliwy na wilgoć składa się z dwóch płaskich elektrod, pomiędzy którymi znajduje się elektrycznie izolująca, higroskopijna warstwa tworzywa sztucznego (dielektryka). Dielektryk może absorbować wodę z powietrza – wraz ze wzrostem wilgotności wzrasta również pojemność kondensatora.

### KONTROLA SKUTECZNOŚCI HYDROIZOLACJI

Efektom zastosowania hydroizolacji wtórnej powinno być wysychanie muru – docelowo osiągnięcie takiego poziomu wilgotności przegrody, aby zawartość wody w jednostce masy powietrza (przy pomiarze higrometrycznym) wynosiła od ≤7,5 do 8,0 g/kg (tab. 2) [1]. Po zakończeniu procesu osuszania należałoby przeprowadzić oraz udokumentować kontrolę



Fot. 1. Urządzenie do pomiaru wilgotności względnej oraz temperatury powietrza

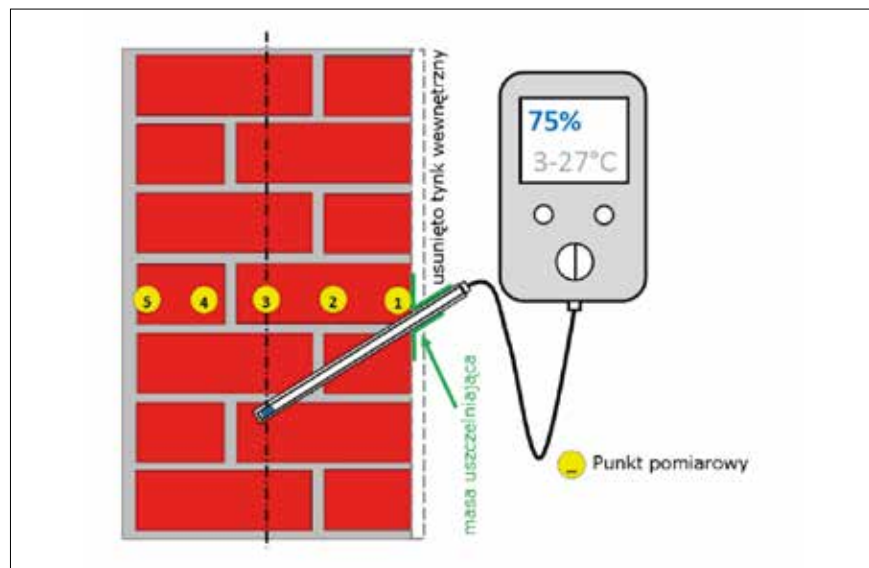
skuteczności. Przy jej wykonaniu szczególnie istotne są następujące punkty:

- osiągnięcie docelowego poziomu wysuszenia,
- określenie punktów pomiarowych,
- wybór metod pomiaru,
- czas pomiaru końcowego.

Przebieg oraz efekt końcowy (skuteczność) wysychania przegrody należy udokumentować na piśmie, np. w protokole pomiarowym. Punkty pomiarowe należy zaznaczyć na szkicu. Ponadto trzeba odnotować, jaką metodą, na jakim podłożu i elemencie budowlanym dokonano pomiaru.

Przed każdym pomiarem należy dodatkowo wykonać odczyt w punkcie referencyjnym oraz zmierzyć i udokumentować warunki klimatyczne pomieszczenia, takie jak temperatura powietrza i jego wilgotność względna.

Przy monitorowaniu i kontroli skuteczności masywnych elementów konstrukcyjnych istotna jest przede wszystkim lokalizacja w budynku (przegroda wewnętrzna lub zewnętrzna). Zewnętrzne przegrody obiektu poddane są bowiem oddziaływaniu co najmniej dwóch klimatycznych warunków brzegowych, z których każdy charakteryzuje się wahaniami temperatury oraz wilgotności, uzależnionymi zarówno od pory roku, jak i pory dnia. Klimat zewnętrzny związany jest z lokalizacją budynku i konkretnej przegrody (wpływają na niego m.in. ilość opadów deszczu, główny kierunek wiatru, nasłonecznienie, zacienienie, a także nachylenie elementu konstrukcyjnego). Klimat wewnętrzny w normalnych warunkach (przy suszeniu naturalnym) wynika ze sposobu użytkowania pomieszczenia, natomiast podczas procesu suszenia technicznego jest tworzony sztucznie. Warunkiem prawidłowej kontroli skuteczności suszenia technicznego jest więc przede wszystkim znajomość klimatu powietrza w pomieszczeniu przy normalnym użytkowaniu. Gospodarka wilgotnością w zewnętrznej części ściany, narażonej na działanie warunków atmosferycznych, zależy w dużej mierze od zdolności tynku elewacyjnego do absorpcji wody. Stan termiczny i wilgotnościowy wewnętrznej części ściany determinuje przede wszystkim klimat w pomieszczeniu. Natomiast warunki ciepłno-wilgotnościowe w rdzeniu ściany zewnętrznej – w przypadku wykorzystywania pomieszczeń do celów mieszkalnych lub zbliżonych – zmieniają się (w zależności od pory roku i dnia) w bardzo niewielkim stopniu. Mając to na uwadze, pomiary oceniające skuteczność procesu osuszenia powinno się prowadzić w rdzeniu masywnej przegrody wewnętrznej. Pomiary kontrolne należy wykonywać od 3 do 5 dni po zakończeniu suszenia technicznego. Oczekiwana wartość wilgotności względnej powinna wynosić w tym wypadku  $\leq 75\%$  (rys. 1).



Rys. 1. Higrometryczna metoda pomiaru na masywnym elemencie budowlanym [1]

Skuteczność hydroizolacji wtórnych jest fundamentalna dla zapewnienia trwałości i prawidłowego funkcjonowania budynków. Pomiar wilgotności materiałów budowlanych jest kluczowy zarówno na etapie projektowania uszczelnienia, jak i monitorowania oraz oceny efektów jego wykonania. Prawidłowo prowadzone pomiary wraz z precyzyjnym dokumentowaniem wyników i uwzględnieniem czynników środowiskowych są szczególnie istotne dla osiągnięcia docelowego poziomu wilgotności przegrody oraz zapewnienia długotrwałej ochrony konstrukcji przed nadmiernym zawilgoceniem. Choć metoda higrometryczna należy do najbardziej inwazyjnych spośród metod pośrednich, jej zdolność do określania rzeczywistej zawartości pary wodnej w powietrzu, a tym samym wilgotności równowagowej materiału budowlanego, czyni ją cennym narzędziem przeznaczonym do kontroli procesu wysychania zawilgoconych obiektów. ■

gnięcia docelowego poziomu wilgotności przegrody oraz zapewnienia długotrwałej ochrony konstrukcji przed nadmiernym zawilgoceniem. Choć metoda higrometryczna należy do najbardziej inwazyjnych spośród metod pośrednich, jej zdolność do określania rzeczywistej zawartości pary wodnej w powietrzu, a tym samym wilgotności równowagowej materiału budowlanego, czyni ją cennym narzędziem przeznaczonym do kontroli procesu wysychania zawilgoconych obiektów. ■

#### Literatura

1. WWTA Merkblatt 6-16-19/D, Technische Trocknung durchfeuchteter Bauteile: Planung, Ausführung und Kontrolle.
2. PN-EN 16682:2017-05 Konserwacja dziedzictwa kulturowego – Metody pomiaru zawartości wilgoci lub wody w materiałach nieruchomego dziedzictwa kulturowego.
3. G. Hankammer, M. Resch, *Bauwerksdiagnostik bei Feuchteschäden*, RM Rudolf Müller, Köln 2023.
4. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, t. 2, cz. 1: *Elektryczność i magnetyzm. Elektrodynamika*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
5. W. Skowroński, M. Piotrowska, Z. Matkowski, C. Magott, T. Kania, *Aspekty ochrony budynków przed korozją biologiczną i ogniem*, Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa, Wrocław 2019.

## BIM in the Construction Industry

– BIM is getting more and more popular in our industry, but I feel everyone understands it a bit differently.

– True, and that's where some of the confusion comes from. At its core, BIM – Building Information Modeling – is more than 3D design. It's a digital process for creating and managing information about a facility throughout its life cycle.

– Some still treat it like an advanced form of CAD, but that's not quite right.

– Exactly. CAD gives you 2D drawings or 3D models. BIM combines geometry with both parametric and non-geometric data: dimensions, materials, specifications, schedules, and costs. A wall in BIM isn't just a line. It has thickness, material type, fire resistance, insulation properties, cost parameters, and more.

– That explains why BIM goes beyond 3D.

– Correct. Additional dimensions add further value. 4D BIM supports planning and scheduling. 5D provides cost control, helping to forecast budgets, track expenditures, and minimize material waste. 6D enables environmental analysis, and 7D turns the model into a digital twin of the facility – a single source of truth used to monitor energy use, manage maintenance, and plan renovations.

– Does the level of detail change with the project phase?

– Yes, that's the so-called LOD (Level of Development), which increases as the project progresses.

– One of BIM's biggest benefits is effective coordination, isn't it?

– Exactly! BIM makes it possible to detect clashes before construction begins, such as when a ventilation duct intersects a beam. That helps save time and money. BIM also relies on shared standards and procedures, so different teams and software can work

together. And it improves transparency, as everyone sees the same up-to-date data. That fosters better collaboration between designers, contractors, and investors, leading to smoother communication, fewer errors, and faster decisions.

– So having the model on site must be a game-changer.

– Definitely. With tablets or smartphones we can access the model in real time, check dimensions, review material specs, or confirm installation details directly on site.

– So, in short: BIM is not just software, it's a new way of working in construction.

– Once you get used to it, you can't imagine going back to paper drawings. And with more clients demanding BIM deliverables on projects, it's becoming a must-have skill for the whole industry.

## BIM w budownictwie

– BIM staje się coraz bardziej popularny w naszej branży, ale mam wrażenie, że każdy rozumie go trochę inaczej.

– To prawda, i stąd bierze się sporo nieporozumień. W swojej istocie BIM – Building Information Modeling to coś więcej niż projektowanie 3D. To cyfrowy proces tworzenia i zarządzania informacjami o obiekcie w całym jego cyklu życia.

– Niektórzy wciąż traktują go jak zaawansowaną wersję CAD-a, ale nie do końca tak jest.

– Dokładnie. CAD daje rysunki 2D albo modele 3D. BIM łączy geometrię z danymi parametrycznymi i niegeometrycznymi: wymiarami, materiałami, specyfikacjami, harmonogramami i kosztami. Ściana w BIM-ie to nie tylko linia. Ma grubość, rodzaj materiału, odporność ogniową, właściwości izolacyjne, parametry kosztowe i wiele innych.

– To pokazuje, dlaczego BIM wykracza poza 3D.

– Zgadza się. Każdy kolejny wymiar BIM-u wnosi nowe możliwości. 4D BIM wspiera planowanie i tworzenie harmonogramów. 5D zapewnia kontrolę

kosztów, umożliwiając prognozowanie budżetu, śledzenie wydatków i ograniczanie strat materiałowych. 6D pozwala na analizy środowiskowe, a 7D zamienia model w cyfrowego bliźniaka obiektu – jedno wiarygodne źródło informacji, które służy do monitorowania zużycia energii, planowania remontów i zarządzania utrzymaniem.

– Czy poziom szczegółowości informacji zmienia się wraz z fazą projektu?

– Tak, to tzw. LOD (Level of Development) – czyli poziom szczegółowości modelu, który rośnie wraz z postępem projektu.

– Jedną z największych zalet BIM-u jest efektywna koordynacja, prawda?

– Dokładnie! BIM umożliwia wykrywanie kolizji jeszcze przed rozpoczęciem budowy, np. gdy kanał wentylacyjny przecina belkę. To pozwala oszczędzać czas i pieniądze. BIM opiera się też na wspólnych standardach i procedurach, dzięki czemu różne zespoły oraz oprogramowanie mogą ze sobą współpracować. Poprawia również przejrzystość, bo wszyscy widzą te same, aktualne dane. To znacząco ułatwia współpracę między projektantami, wykonawcami i inwestorami, a także oznacza płynniejszą komunikację, mniej błędów oraz szybsze decyzje.

– Czyli dostęp do modelu na budowie to prawdziwa rewolucja.

– Zdecydowanie. Dzięki tabletom i smart-

fonom mamy wgląd do modelu w czasie rzeczywistym

– możemy sprawdzić wymiary, specyfikacje materiałów oraz szczegóły montażu bezpośrednio na placu budowy.

– Podsumowując: BIM to nie tylko oprogramowanie, to nowy sposób pracy w budownictwie.

– Kiedy się do niego przyzwyczaisz, trudno sobie wyobrazić powrót do papierowych rysunków.

A ponieważ coraz więcej klientów wymaga dostarczenia projektów w BIM-ie, staje się on niezbędną umiejętnością w naszej branży.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**



## Słowniczek Vocabulary

### Building Information Modeling (BIM)

– modelowanie informacji o budynku (BIM)

**Computer-Aided Design (CAD)** – komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)

**at its core** – w swojej istocie, u podstaw

**building's life cycle** – cykl życia budynku

**dimensions** – wymiary

**specifications/specs** – specyfikacje

**schedule** – harmonogram

**costs** – koszty

**to forecast budget** – prognozować budżet

**to track expenditures** – śledzić wydatki

**to minimize material waste** – ograniczać straty materiałowe

**single source of truth** – jedno wiarygodne źródło informacji

**Level of Development (LOD)** – poziom szczegółowości modelu

**transparency** – przejrzystość

**collaboration** – współpraca

**deliverables** – dostarczane rezultaty (np. modele, dokumentacja)

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**BIM is getting more and more popular.**

– BIM staje się coraz bardziej popularny.

**Everyone understands it a bit differently.** – Każdy rozumie to trochę inaczej.

**That's where some of the confusion comes from.** – Stąd bierze się sporo nieporozumień.

**It is more than...** – To coś więcej niż...

**BIM goes beyond 3D.** – BIM wykracza poza 3D.

**That's not quite right.** – To nie całkiem tak.

**It supports planning.** – Wspiera planowanie.

**It becomes a digital twin of the facility.** – Staje się cyfrowym bliźniakiem obiektu.

**That saves time and money.** – To oszczędza czas i pieniądze.

**You can access it in real time.** – Możesz mieć dostęp do niego w czasie rzeczywistym.

**Everyone sees the same up-to-date data.** – Wszyscy widzą te same, aktualne dane.

**It's not just software.** – To nie tylko oprogramowanie.

# W PRENUMERACIE TANIEJ!



## WERSJA DRUKOWANA

Prenumerata roczna na terenie Polski w cenie **250 zł**  
(11 numerów w cenie 10) + 66,0 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka na terenie Polski  
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

## E-WYDANIA

Subskrypcja 12-miesięczna w cenie **149 zł**  
Numer aktualny w cenie **14,90 zł**

## 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 Stahlbetonkonstruktionen

– Guten Tag liebe Zuhörer, guten Tag Herr Dekka! Ich freue mich sehr, dass wir uns wieder hören können. Heute werden wir über den Stahlbeton sprechen, der nach wie vor einer der wichtigsten Baumaterialien ist.

– Guten Tag liebe Zuhörer, guten Tag Herr Redakteur! Ja, Sie haben Recht.

– Ich denke, dass nicht alle von Ihnen wissen, dass die Ursprünge des Stahlbetons, der damals Eisenbeton genannt wurde, bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen, wo die Betonbauteile zum ersten Mal von Joseph-Louis Lambot durch Eiseneinlagen verstärkt worden sind. Herr Dekka, was ist eigentlich der Stahlbeton?

– Unter Stahlbeton versteht man den armierten Beton, der sich aus Beton und Bewehrungsstahl zusammensetzt. Auf diese Weise entstandener Verbundbaustoff verbindet die Druckfestigkeit von Beton mit der Zugfestigkeit von Stahl.

– Und die Verbindung von diesen zwei Elementen ist durch die Verklebung des im Beton enthaltenen Zements möglich.

– Jawohl. Der Zement ist der Hauptbestandteil des Betons. Er tritt in Form vom fein gemahlten Pulver aus natürlichen Rohstoffen wie Kalk, Ton oder Mergel auf. Um daraus Beton herzustellen, wird Zement mit Zuschlagstoffen wie Sand, Kies und Schotter gemischt. Zum ganzen Gemisch wird das Wasser zugegeben.

– Und noch der Bewehrungsstahl. In welcher Form kann er vorkommen?

– Wenn wir mit großflächigen und flachen Teilen, wie Decken, Wände oder Böden zu tun haben, werden in der Regel Bewehrungsmatten eingesetzt. Die Bewehrung von Balken, Stützen, Streifenfundamenten und Stürzen erfolgt mithilfe von Bügeln und Stäben.

– Herr Dekka, versuchen wir unseren Zuhörern anzunähern, wie die Herstellung von Stahlbeton Schritt für Schritt verläuft.

– Zuerst müssen wir die Bewehrung einbauen. Dabei müssen wir auf ein paar Faktoren achten. Von großer Bedeutung ist die Betondeckung. Darunter verstehen wir den Abstand zwischen der Betonoberfläche und der Außenkante eines vom Beton umhüllten Armierungsstahls. Er beträgt in der Regel 20 bis 50 Millimeter und hängt von dem Stahldurchmesser und den Umweltbedingungen ab. Diese Distanz wird mit Abstandhaltern, Stützböcken und Stützkörben aus Kunststoff oder anderen Materialien sichergestellt, um den Stahl vor Korrosion zu schützen, die Stabilität des Betonteils und einen entsprechenden Feuerwiderstand zu gewährleisten. Der Bewehrungsstahl wird in die für das Bauteil vorgesehene Schalung gelegt. Die Schalung wird anschließend mit flüssigem Frischbeton vergossen. Nach dem Aushärten des Betons bildet dieser eine kraftschlüssige Verbindung mit den Rippen des Stahls, wodurch der Verbundwerkstoff entsteht.

– Wie sind die Anwendungsbereiche des Stahlbetons?

– Da die Zugfestigkeit vom unbewehrten Beton nur ungefähr 10% seiner Druckfestigkeit ausmacht, wird Stahlbeton unbedingt dann angewendet, wenn in einem Bauteil Zugspannungen auftreten, die zu einem riesigen Verlust der Gesamttragfähigkeit beitragen könnten. Demzufolge wird Stahlbeton in vielen Bereichen des Bauwesens eingesetzt, darunter im Hochbau für Fundamente, Wände, Decken, Stützen und Balkone, im Ingenieurbau für Brücken, Tunnel und Stützwände, sowie für spezielle Infrastrukturprojekte wie Wasserreservoirs und Fundamente von Straßen und Bahngleisen. Auch für Silos und andere spezialisierte Bauwerke ist Stahlbeton eine geeignete Wahl.

– Besprechen wir noch kurz die Vor- und Nachteile des Stahlbetons.

– Wie wir schon früher gesagt haben, vereint der Stahlbeton die Druckfestigkeit des Betons mit der Zugfestigkeit des Stahls, was ihn zu einem langlebigen und vielseitigen Baustoff macht, der nicht brennbar, witterungsbeständig und durch seine Masse schallschützend ist. Nachteile sind die lange Aushärtezeit, das hohe Gewicht, eine geringe Wärmespeicherkapazität, die Rissanfälligkeit und die hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung, was ihn für eine nachhaltige Bauweise weniger geeignet macht.

– Herr Dekka, ich bedanke mich bei Ihnen sehr herzlich fürs Gespräch und bei Ihnen, liebe Hörer, für Aufmerksamkeit. Auf Wiederhören!

– Auf Wiederhören!

## Konstrukcje żelbetowe

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie Dekka! Bardzo się cieszę, że możemy się ponownie usłyszeć. Dzisiaj będziemy rozmawiać o żelbecie, który nieustannie jest jednym z najważniejszych materiałów budowlanych.

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie redaktorze! Tak, ma pan rację.

– Myślę, że nie wszyscy z państwa wiedzą, iż początki żelbetu, zwanego wtedy żelazobetonem, sięgają XIX w., kiedy to Joseph-Louis Lambot po raz pierwszy wzmocnił elementy betonowe wkładkami z żelaza. Panie Dekka, czym właściwie jest żelbet?

– Pod pojęciem żelbetu rozumiemy beton zbrojony, który składa się z mieszanki betonowej i stali zbrojeniowej. Powstały w ten sposób materiał kompozytowy łączy wytrzymałość betonu na ściskanie z wytrzymałością stali na rozciąganie.

– A połączenie tych dwóch elementów jest możliwe dzięki wiążącym właściwościom cementu zawartego w betonie.

– Zgadza się. Cement jest głównym składnikiem betonu. Występuje w postaci drobno zmielonego proszku, powstałego z naturalnych surowców, takich jak wapień, glina lub margiel. Aby wytworzyć



beton, cement miesza się z kruszywami, takimi jak piasek, żwir i tłuczeń. A do całej mieszanki dodaje się wodę.

- I jeszcze stal zbrojeniowa. W jakiej formie może występować?
- W przypadku dużych i płaskich elementów, takich jak stropy, ściany lub podłogi, zazwyczaj stosuje się siatki zbrojeniowe. Zbrojenie belek, podpór, ław fundamentowych i nadproży odbywa się za pomocą strzemion oraz prętów.
- Panie Deku, spróbujmy przybliżyć naszemu słuchaczom, jak krok po kroku przebiega proces powstawania żelbetu.
- Na początku musimy ułożyć zbrojenie. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na kilka czynników. Duże znaczenie ma otulina betonowa, czyli odległość między powierzchnią betonu a zewnętrzną krawędzią otoczony betonem stali zbrojeniowej. Zazwyczaj wynosi ona od 20 do 50 mm i zależy od średnicy prętów oraz warunków środowiskowych. Odległość tę zapewnia się np. za pomocą kobyłek, koszy i podkładek dystansowych wykonanych z tworzywa sztucznego lub innych materiałów, aby chronić stal przed korozją, zapewnić stabilność elementu betonowego i odpowiednią odporność ogniową. Stal zbrojeniową umieszcza się w szalunku przeznaczonym do wykonania danego elementu konstrukcyjnego. Następnie szalunek zalewa się świeżą mieszanką betonową. Po stwardnieniu beton pozostaje mechanicznie połączony z żebrami stali, co skutkuje powstaniem materiału kompozytowego.
- Jakie są obszary zastosowania żelbetu?
- Ponieważ wytrzymałość na rozciąganie niezbrojonego betonu stanowi ok. 10% jego wytrzymałości na ściskanie, żelbet jest bezwzględnie stosowany wtedy, gdy w elemencie konstrukcyjnym występują naprężenia rozciągające, które mogłyby doprowadzić do znacznej utraty jego całkowitej nośności. W związku z tym beton zbrojony jest wykorzystywany w wielu dziedzinach budownictwa, w tym w budownictwie kubaturowym do budowania fundamentów, ścian, stropów, słupów i balkonów, przy budowie obiektów inżynierskich, takich jak mosty, tunele i ściany oporowe, a także

w specjalistycznych projektach infrastrukturalnych, takich jak zbiorniki wodne oraz fundamenty dróg i torów kolejowych. Żelbet jest również odpowiednim materiałem do wznoszenia silosów oraz innych specjalistycznych konstrukcji.

- Porozmawiajmy jeszcze krótko o zaletach i wadach żelbetu.
- Jak już wcześniej powiedzieliśmy, żelbet łączy wytrzymałość betonu na ściskanie z wytrzymałością stali na rozciąganie, co czyni go trwałym oraz wszechstronnym materiałem konstrukcyjnym, który jest niepalny, odporny na warunki

atmosferyczne i dzięki swojej masie – dźwiękochłonny. Do jego wad możemy zaliczyć długi czas utwardzania, dużą masę własną, niską pojemność cieplną, podatność na pękanie i wysoką emisję CO<sub>2</sub> podczas produkcji, co sprawia, że w małym stopniu wpisuje się w ideę zrównoważonego budownictwa.

- Panie Deku, bardzo dziękuję za rozmowę, a państwu, drodzy słuchacze, za uwagę. Do usłyszenia!
- Do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**

## Słownictwo Vokabeln

- Stahlbeton m** – żelbet
- Ursprung f** – początek
- Eisenbeton m** – żelazobeton
- Betonbauteil m** – budowla betonowa
- Eiseneinlage f** – wkład z żelaza
- verstärken** – wzmocniać
- armieren** – zbroić
- Verbundbaustoff/-werkstoff m** – materiał kompozytowy
- Druckfestigkeit f** – wytrzymałość na ściskanie
- Zugfestigkeit f** – wytrzymałość na rozciąganie
- Verbindung f** – połączenie
- Verklebung f** – sklejenie, wiązanie
- Zement m** – cement
- Hauptbestandteil m** – główny element
- fein** – drobny
- gemahlene** – zmielony
- Pulver n** – proszek
- Rohstoff m** – surowiec
- Kalk m** – wapień
- Ton m** – glina
- Mergel m** – margiel
- Zuschlagstoff m** – kruszywo
- Sand m** – piasek
- Kies m** – żwir
- Schotter m** – tłuczeń
- aus härten** – twardnieć
- Gemisch n** – mieszanka
- großflächig** – wielkopowierzchniowy
- Bewehrungsmatte f** – siatka zbrojeniowa
- Balken m** – belka
- Stütze f** – podpora
- Streifenfundament n** – ława fundamentowa
- Stürze f** – nadproże
- Bügel m** – strzemień
- Stab m** – pręt
- einbauen** – wmontować, wbudować

- Betondeckung f** – otulina betonowa
- Außenkante f** – zewnętrzna krawędź
- umhüllen** – otulić, otoczyć
- Armierungsstahl m** – stal zbrojeniowa
- Stahldurchmesser m** – średnica pręta
- Umwelteinfluss m** – warunki środowiskowe
- Abstandhalter m** – podkładka dystansowa
- Stützbock m** – kobyłka dystansowa
- Stützkorb m** – kosz dystansowy
- sicherstellen** – zapewniać
- Feuerwiderstand m** – odporność ogniowa
- gewährleisten** – gwarantować, zapewniać
- Bauteil m** – element budowlany
- kraftschlüssig** – połączony siłowo, mechanicznie
- Rippe f** – żebro
- Anwendungsbereich m** – obszar zastosowania
- Zugspannung f** – naprężenie rozciągające
- Verlust m** – utrata
- Gesamtragfähigkeit f** – całkowita nośność
- Hochbau m** – budownictwo kubaturowe
- Ingenieurbau m** – inżynieria lądowa
- Infrastrukturprojekt n** – projekt infrastrukturalny
- Wasserreservoir n** – zbiornik wodny
- Bahngleis n** – tor kolejowy
- witterungsbeständig** – odporny na warunki atmosferyczne
- brennbar** – palny
- schallschützend** – dźwiękochłonny
- Aushärtezeit f** – czas utwardzania
- Wärmespeicherkapazität f** – pojemność cieplna
- Rissanfälligkeit f** – podatność na pękanie

## Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

- nach wie vor** – nieustannie
- zurückreichen in** – sięgać/wracać do
- nachhaltige Bauweise f** – budownictwo zrównoważone



## Lubuski Dzień Budowlanych

Lubuska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa świętowała Dzień Budowlanych 5–6 września br. w malowniczej scenerii Pałacu w Mierzęcinie.

**P**atronat nad uroczystością objęli: Sebastian Ciemnoczołowski, marszałek Województwa Lubuskiego, Marcin Pabierowski, prezydent Miasta Zielona Góra, oraz prof. Wojciech Strzyżewski, rektor Uniwersytetu Zielonogórskiego.

W tych wyjątkowych dniach LOIIB miała zaszczyt przyjmować wielu gości, wśród których byli: Krystyna Sibińska i Katarzyna Osos, posłanki na Sejm RP, Mariusz Dobrzeński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, wraz z zastępcami Rafałem Zarzyckim i Mieczysławem Grodzkim, Marek Cebula, wojewoda lubuski, Hubert Harasimowicz, wicemarszałek Województwa Lubuskiego, Irena Lutowska, dyrektor Departamentu Zarządzania Drogami Urzędu Miasta Zielona Góra, reprezentująca Prezydenta Zielonej Góry, prof. Beata Nowogońska, dyrektor Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego, Daria Wielogórska-Rutka, prezes Lubuskiej Izby Aptekarskiej, wóldarze miast i powiatów województwa, reprezentanci organów PIIB, szkół oraz urzędów współpracujących z izbą. Gośćmi byli również przedstawiciele okręgowych izb inżynierów budownictwa, sponsorzy wydarzenia, pracownicy i członkowie Lubuskiej OIIB.

Wojciech Poręba, przewodniczący Okręgowej Rady LOIIB, przywitał zgromadzonych gości i podsumowując ostatni rok, zwrócił uwagę na świetnie rozwijającą się

### Anna Chańcewska-Stupak

współpracę izby z Uniwersytetem Zielonogórskim oraz lubuskimi szkołami średnimi o profilu budowlanym i technicznym, a także na pierwszy krok integracji izby z lubuskimi samorządami zawodowymi w ramach Forum Zawodów Zaufania Publicznego. W następnej kolejności głos zabrali zaproszeni goście honorowi.

W dalszej części uroczystości wręczono nagrody i wyróżnienia. Złotą odznakę PIIB otrzymali: Jakub Mańdzij, Krzysztof Nawojski, Michał Kołodziejczyk i Rafał Kołodziejczyk. Szczególnym momentem było przyznanie statuetek w podziękowaniu za ofiarność i współpracę tym, którzy jako pierwsi we wrześniu ubiegłego roku pospieszyli z pomocą poszkodowanym w powodzi na południu Polski, pracując przy ocenie stanu technicznego zniszczonych obiektów. Byli to: Przemysław Błoch, Dawid Bogacz, Maciej Górniak, Krzysztof Habiera, Artur Juszczyk, Tomasz Kochański, Sebastian Kołodziej, Jarosław Kosznik, Elwira Kramm, Dawid Mierkiewicz, Grzegorz Mika, Wojciech Poręba, Marek Sembratowicz, Jacek Stróżyna, Michał Szulc, Artur Ślusarczyk, Jacek Tomczyk, Rafał Wesoły, Eryk Wroński, Mirosław Wysocki, Adam Wysokowski.

Nagrodę Lubuski Inżynier Roku w kategorii kierownik budowy otrzymała Ka-

tarzyna Frontczak-Mazur za rewitalizację budynku szpitalnego przy ul. Walczaka w Gorzowie, a w kategorii projektant dostał ją Krystian Serafiński za projekt rewitalizacji Magazynu Solnego w Nowej Soli. Nagrodę Fair Play LOIIB przyznano Rafałowi Zarzyckiemu, wiceprezesowi PIIB, za przeprowadzenie aukcji charytatywnej na pierwszym BudBalu oraz za zainicjowanie pierwszego wsparcia dla powodzian w Stroniu Śląskim, a także czynny udział w całej akcji. Drugą równorzędną nagrodą uhonorowano Radosława Wojnowskiego, rzecznika prasowego PIIB, za koordynację działań inżynierów budownictwa związanych z pomocą powodzianom w Kotlinie Kłodzkiej i na Opolszczyźnie.

Nagroda Budownictwo w Obiektywie przypadła Karolinie Dziasek za niezwykłą fotografię obiektu hydrotechnicznego pt. „Na szczytcie góry, gdzie woda spotyka niebo”. Nagrodą Przyjaciół LOIIB uhonorowano firmy Ziel-Bruk Makarewicz i Eltech Polska.

W dalszej części zgromadzeni obejrzeni prezentacje sponsorów wydarzenia, a następnie odbyła się integracja środowiska inżynierskiego.

Nagrodzonym jeszcze raz serdecznie gratulujemy. Dziękujemy wszystkim uczestnikom lubuskich obchodów święta Dnia Budowlanych i zapraszamy do udziału w kolejnych wydarzeniach organizowanych przez Lubuską OIIB. ■



# VI Otwarte Mistrzostwa PDK OIIB w Marszu na Orientację w Mucznm

Kolejne już mistrzostwa Podkarpackiej OIIB w marszu na orientację odbyły się 23 sierpnia br. Choć pogoda nie rozpieszczała uczestników, sportowe emocje i integracyjna atmosfera szybko rozwiały deszczowe chmury.

**Liliana Serafin**

**M**istrzostwa w Mucznm rozpoczęł Grzegorz Dubik, przewodniczący Okręgowej Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który wraz z członkami prezydium rady powitał zawodników, życząc im udanej rywalizacji na bieszczadzkich trasach.

Wśród gości byli obecni m.in. przedstawiciele PIIB: Mieczysław Grodzki i Filip Pachla, wiceprezesa KR PIIB, Cezary Wójcik, sekretarz KR PIIB, oraz Tomasz Radziewski, członek prezydium KR PIIB. Wydarzenie zgromadziło również reprezentantów 15 okręgowych izb inżynierów budownictwa.

Patronat honorowy nad wydarzeniem objęli: Prezes PIIB, Wojewoda Podkarpacki, Marszałek Województwa Podkarpackiego, Prezydent Miasta Rzeszowa, Wójt Gminy Lutowiska, Rektor Politechniki Rzeszowskiej, Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich oraz Nadleśnictwo Stuposiany. Partnerami byli natomiast Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oraz PZU Sport.

Tegoroczne zawody zgromadziły 573 osoby, z których 500 stanęło na starcie, w tym 123 dzieci. Mistrzostwa odbyły się w kategoriach: Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa, Firmy budowlane i Sponsorzy, OPEN, Rodzinna – dzieci do 10 lat oraz dzieci w wieku 10–16 lat, Studenci – nowa kategoria w tej edycji. Tegoroczna



trasa była bardziej wymagająca niż w poprzednich latach. Błotniste odcinki nie zniechęciły jednak zawodników – przeciwnie, dodały marszowi prawdziwego bieszczadzkiego charakteru.

Podczas gdy uczestnicy mistrzostw rywalizowali na trasie, dla pozostałych przygotowano dodatkowe atrakcje. Na najmłodszych czekały dmuchańce, gry i zabawy, tyrolka, eurobungee oraz takie atrakcje jak malowanie twarzy i spotkanie z maskotką. Starsi mogli spróbować swoich sił w konkurencjach sportowych: przeciąganiu liny, spacerze farmera, rzutkach oraz limbo. Nie zabrakło również propozycji edukacyjnych: można było odwiedzić stoiska przyrodnicze, zwiedzić muzeum fauny i flory, a także wybrać się na wycieczkę do zagrody żubrów.

Organizatorzy przygotowali miasteczko zdrowia, gdzie uczestnicy mogli skorzystać z konsultacji fizjoterapeutów, oraz fotobudkę do pamiątkowych zdjęć. Gościem specjalnym wydarzenia był Kazimierz Nózka, znany leśnik i popularyzator wiedzy o Bieszczadach, który podczas spotkania dzielił się swoją pasją do lasu.

Uczestnicy po powrocie z trasy byli witani gromkimi brawami i nagradzani

medalami – zmęczeni, ale dumni. W kategorii Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa triumfowały: I miejsce – Małopolska OIIB (Maria Walaś, Waldemar Walaś), II miejsce – Podkarpacka OIIB (Wojciech Kalandyk, Dawid Głód), III miejsce – Mazowiecka OIIB (Michał Boros, Mateusz Jurczyk). Wyniki są dostępne na: [www.inzynier.rzeszow.pl](http://www.inzynier.rzeszow.pl).

Szczególne wyróżnienie otrzymała najmłodsza uczestniczka zawodów – roczna Oliwia. Firma Nasza Drukarnia ufundowała dla niej ogromnego pluszowego misia z logo PDK OIIB.

Otwarte Mistrzostwa PDK OIIB w Marszu na Orientację po raz kolejny potwierdziły, że sport to nie tylko rywalizacja, ale przede wszystkim integracja środowiska inżynierskiego, promocja aktywności fizycznej i odkrywanie piękna Bieszczad.

Serdecznie gratulujemy wszystkim zawodnikom – zarówno tym, którzy stanęli na podium, jak i tym, którzy podjęli wyzwanie i pokonali wymagającą trasę. To właśnie wytrwałość, uśmiech oraz pozytywna energia uczestników sprawiły, że ta edycja była wyjątkowa. Do zobaczenia za rok! ■

# Budownictwo, które zmienia życie

Polscy inżynierowie pokazują, że budownictwo to nie tylko beton i stal, ale przede wszystkim wizja i odpowiedzialność. Projekty nagrodzone podczas konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” udowadniają, że infrastruktura powinna przede wszystkim służyć ludziom.

## Kacper Kordalski

**P**otężne żywioły i wielkie wyzwania wymagają równie wielkich odpowiedzi. Polska inżynieria pokazuje, że potrafi im sprostać, czego dowodem są tegoroczni laureaci prestiżowego konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”. PIIB wyróżniła 2 inwestycje, które nie tylko imponują rozmachem technicznym, ale przede wszystkim zmieniają życie ludzi. Były to: tunel TS-23 w ciągu drogi S-3 na odcinku pomiędzy Bolkowem a Kamienną Górą oraz zabezpieczenie przed powodzią miasta Krosno Odrzańskie.

W tegorocznej, 29. edycji konkursu udział wzięło 535 obiektów z całego kraju. Do finału zakwalifikowano 59 z nich.



Fot. 1. Przemówienie Elżbiety Janiszewskiej-Kuropatwy

Oceniano m.in. budynki mieszkalne, obiekty sakralne, szkoły, mosty, infrastrukturę sportową, a także inwestycje z zakresu ochrony środowiska i zieleni miejskiej. Patronat nad konkursem objęła Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

Podczas gali wyróżnienia w imieniu Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa PIIB, wręczyła Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa, członek Krajowej Rady PIIB.

Wyróżnione przez PIIB inwestycje to:

- budowa tunelu TS-23 w ciągu drogi S-3 na odcinku pomiędzy Bolkowem a Kamienną Górą – nagroda w kategorii Budowa XXI wieku – obiekty drogowo-mostowe,
- zabezpieczenie przed powodzią miasta Krosno Odrzańskie – nagroda w kategorii

Budowa XXI wieku – obiekty przemysłowe i inżynieryjne.

Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa przypomniała podczas gali, że Polska Izba Inżynierów Budownictwa brała czynny udział w szacowaniu strat po katastrofalnych powodziach w 2024 r. PIIB zaangażowała ponad 800 inżynierów – wolontariuszy w działania pomocowe, przeprowadziła oględziny budynków mieszkalnych, gospodarczych i infrastruktury. Łącznie oceniła szkody w ponad 10 000 obiektów. – Mam nadzieję, że przedsięwzięcie w Krosnie Odrzańskim będzie służyło społeczeństwu i już nigdy nie dopuści do takich zniszczeń, jakie pamiętamy z przeszłości – podkreśliła podczas gali Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa. ■



Fot. 2. Tunel TS-23 w ciągu drogi S-3 na odcinku pomiędzy Bolkowem a Kamienną Górą



Fot. 3. Zabezpieczenie przed powodzią miasta Krosno Odrzańskie



## Nowy status inżyniera seniora

Polska Izba Inżynierów Budownictwa wprowadza nową formę członkostwa – status inżyniera seniora. Rozwiązanie, które zacznie obowiązywać od 1 stycznia 2026 r., ma umożliwić doświadczonym inżynierom utrzymanie więzi z samorządem, przy jednoczesnym dostosowaniu ich praw i obowiązków do zmienionej sytuacji zawodowej.

W połowie czerwca 2025 r. Polska Izba Inżynierów Budownictwa podczas XXIV Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB przyjęła uchwałę wprowadzającą zmiany w statucie. Najważniejsza z nich dotyczy stworzenia nowego statusu – inżyniera seniora.

### WARUNKI UZYSKANIA STATUSU

Zgodnie z nowym art. 4a statutu o wpis na listę inżynierów seniorów może ubiegać się członek samorządu, który:

- posiada minimum 10-letni okres czynnego członkostwa, potwierdzony opłacaniem składek;
- uzyskał prawo do emerytury lub renty;
- zaprzestał wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Decyzję w sprawie nadania statusu podejmuje okręgowa rada izby właściwa dla miejsca zamieszkania wnioskodawcy.

### Kacper Kordalski

#### PRAWA I OBOWIĄZKI

Inżynier senior:

- korzysta z działalności samopomocowej prowadzonej przez okręgowe izby inżynierów budownictwa;
- pozostaje zobowiązany do przestrzegania zasad etyki zawodowej, uchwał organów samorządu oraz przepisów prawa;
- uiszcza roczną składkę w wysokości 2% przeciętnego wynagrodzenia krajowego w sektorze przedsiębiorstw na rzecz izby okręgowej oraz 0,5% na rzecz Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa;
- nie posiada czynnego ani biernego prawa wyborczego, prawa wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ani obowiązkowego ubezpieczenia OC w tym zakresie.

#### NOWE MOŻLIWOŚCI

Wprowadzenie statusu inżyniera seniora daje także wiele dodatkowych uprawnień. Seniorzy mogą uczestniczyć bezpłatnie w szkoleniach online organizowanych przez PIIB i okręgowe izby, brać udział w pracach organów opiniotwórczo-doradczych zarówno na szczeblu okręgowym, jak i krajowym oraz uczestniczyć, z głosem doradczym, w zjazdach okręgowych izb oraz w krajowym zjeździe – na zaproszenie odpowiednich organów.

Nowe regulacje pozwalają doświadczonym inżynierom zachować więź z samorządem zawodowym, jednocześnie dostosowując zakres ich obowiązków do etapu kariery zawodowej. To również szansa na aktywne włączenie wiedzy i doświadczenia seniorów w działalność opiniotwórczą oraz szkoleniową izby. ■



# Jubileuszowe, X Regaty Żeglarskie W-MOIIB

Podczas jubileuszowych regat organizowanych przez Warmińsko-Mazurską OIIB spotkali się inżynierowie z całej Polski. Na starcie stanęło 11 trzyosobowych załóg reprezentujących 15 okręgowych izb.

## Kacper Kordalski

Uroczystego otwarcia zawodów na jeziorze Ukiel w Olsztynie dokonał Jarosław Kukliński, przewodniczący W-MOIIB. W wydarzeniu uczestniczyli liczni goście, m.in. Robert Szewczyk, prezydent Olsztyna, Mariusz Dobrzeński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, przedstawiciele uczelni technicznych i wojewódzkiego nadzoru budowlanego oraz prze-

wodniczący i członkowie prezydium PIIB oraz OIIB z całej Polski. Regaty, objęte honorowym patronatem Marszałka Województwa Warmińsko-Mazurskiego, Prezydenta Olsztyna oraz PIIB, zgromadziły w tym roku rekordową frekwencję.

Po emocjonującej rywalizacji na wodzie zwycięzcami zostali:

- Pomorska OIIB – I miejsce,
- Małopolska OIIB – II miejsce,
- Podkarpacka OIIB – III miejsce.

Nagrody wręczyli Mariusz Dobrzeński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, i Jarosław Kukliński, przewodniczący W-MOIIB. Organizatorzy podkreślają, że mimo zmiennej pogody atmosfera była znakomita, a regaty z roku na rok cieszą się coraz większym zainteresowaniem. – *To wyjątkowe święto inżynierów – żeglarzy. Do zobaczenia za rok!* – podsumowali organizatorzy wydarzenia. ■



Fot. Warmińsko-Mazurska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

# Flesz samorządowy

## OLSZTYN | 29 SIERPNIĄ 2025 PREZYDIUM KRAJOWEJ RADY PIIB

Głównym tematem Prezydium Krajowej Rady PIIB, które odbywało się w Olsztynie pod przewodnictwem prezesa Mariusza Dobrzeńckiego, była przyszłość izby i plany na lata 2025–2026. Pokazano projekt aplikacji Inżynier 360 – ma być ona cyfrowym centrum narzędzi i wiedzy dla członków PIIB. Ogłoszono też start jesiennej ramówki podcastów oraz zapowiedziano szkolenia i programy w ramach inicjatyw „Bezpieczny Inżynier” i „Zdrowy Inżynier”.

Prezydium przyjrzało się wynikom badań opinii publicznej na temat zawodu inżyniera i działalności izby, a w dyskusji pojawił się pomysł utworzenia 2 nowych zespołów: ds. sytuacji kryzysowych oraz ds. spraw seniorów. Na koniec rozmawiano o terminarzu prac i wstępnych założeniach budżetowych na 2026 r.



## GDAŃSK | 1–3 WRZEŚNIA 2025 SPOTKANIE INFORMACYJNO-SZKOLENIOWE KKK ORAZ OKW

Niemal 200 osób wzięło udział w spotkaniu informacyjno-szkoleniowym zorganizowanym przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną PIIB dla przewodniczących i reprezentantów okręgowych komisji kwalifikacyjnych oraz członków KKK. Spotkanie miało charakter hybrydowy i dotyczyło szkolenia technicznego oraz prawnego na temat systemu SESZAT, bazy pytań egzaminacyjnych oraz aktualnych regulacji prawnych związanych z nadawaniem uprawnień budowlanych.

## KATOWICE | 4 WRZEŚNIA 2025 CYFROWE NARZĘDZIA DLA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA – SZKOLENIE ŚLOIIB

O najnowszych rozwiązaniach cyfrowych w budownictwie rozmawiano podczas szkolenia w siedzibie Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. W wydarzeniu uczestniczyło 94 członków ŚLOIIB. Spotkanie poprowadzili Anna Pniewska i Tomasz Saciłowski z Departamentu Usług Cyfrowych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego. To właśnie oni przedstawili w środowisku testowym funkcjonalności Elektronicznego Dziennika Budowy (EDB) oraz Cyfrowej Książki Obiektu Budowlanego (c-KOB). Uczestnicy mogli nie tylko zobaczyć, jak działają te systemy, ale też poznać praktyczne wskazówki ułatwiające korzystanie z nich w codziennej pracy.

## ARŁAMÓW | 15–17 WRZEŚNIA 2025 SZKOLENIE ORGANÓW OROZ I OSD OIIB POLSKI POŁUDNIOWEJ

W połowie września Arłamów stał się centrum dyskusji o odpowiedzialności zawodowej inżynierów budownictwa. To właśnie tutaj odbyło się szkolenie organów OROZ i OSD okręgowych izb południowej Polski, którego organizatorem była Podkarpacka OIIB. Gospodarzami wydarzenia byli Grzegorz Dubik, przewodniczący OR PDK OIIB, Elżbieta Kosior, koordynator OROZ, oraz Jerzy Madera, przewodniczący OSD PDK OIIB. W spotkaniu wzięli udział przedstawiciele okręgowych izb z Dolnego Śląska, Opola, Śląska, Małopolski i Podkarpacia, a także reprezentanci organów krajowych PIIB, w tym m.in. Marian Zdunek, przewodniczący KSD PIIB, Dariusz Walaśek, KROZ – koordynator, Urszula Kallik, przewodnicząca KKR, członkowie KSD PIIB i prawnicy PIIB.

Program obejmował inspirujący wykład mec. Artura Kosturka pt. „Jak żyć, inżynierze?” oraz warsztaty z inscenizacją rozprawy dyscyplinarnej i dyskusją nad

wykonywaniem orzeczeń. Była to okazja nie tylko do poszerzenia wiedzy, ale też do wymiany doświadczeń oraz integracji środowiska inżynierskiego.



## WARSZAWA | 17 WRZEŚNIA 2025 NOWOCZESNA PREFABRYKACJA ZMIENIA OBLICZE BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO

Budownictwo społeczne i komunalne stoi dziś przed ogromnymi wyzwaniami – rosnące koszty, długie terminy realizacji oraz brak rąk do pracy spowalniają inwestycje. Odpowiedzią na te problemy mogą być nowoczesne technologie prefabrykacji, o których rozmawiano podczas panelu o prefabrykacji na 5. Forum Miasteczek Polskich w Warszawie.

Jak podkreślali uczestnicy dyskusji, prefabrykacja pozwala skrócić czas realizacji inwestycji nawet dwu-, trzykrotnie, obniża koszty budowy i finansowania, a dodatkowo umożliwia uzyskanie 3–7% więcej powierzchni użytkowej. To oznacza większą liczbę mieszkań w ramach tej samej inwestycji oraz mniejsze zapotrzebowanie na pracowników budowlanych, co dziś stanowi szczególnie istotne wsparcie dla rynku.

Eksperti zgodnie wskazywali, że aby potencjał prefabrykacji został w pełni wykorzystany, potrzebne są stabilne regulacje prawne, dobrze zaplanowana strategia oraz spójne standardy działania. Dopiero współpraca samorządów, instytucji i sektora budowlanego pozwoli przełożyć technologię na realne korzyści dla mieszkańców.

Opracował **Kacper Kordalski**



## Najważniejsi są ludzie

**R**ozmowa z dr hab. inż. Anną Życzyńską, prof. uczelni, dziekan Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej. (...)

Wszystko zaczęło się 1 października 1981 r. Wtedy rozpoczęłam 5 lat studiów, a na ostatnim roku pracowałam już jako asystent stażysta. (...) W tym roku świętuję 40-lecie pracy na Politechnice Lubelskiej. (...)

Przez 12 lat byłam prodziekanem do spraw studenckich albo prodziekanem do spraw kształcenia. Mogłam dzięki temu obserwować zmiany, jakie zachodziły w procesie kształcenia studentów. Nie sposób określić, jak przez ten czas zmieniła się dostępność do oprogramowania czy standard sal dydaktycznych i laboratoriów. Kiedy przyszłam tu w 1981 r., sale były bardzo skromne, komputerów brak, wszystkie projekty robiliśmy ręcznie: kreślenie, obliczenia. O oprogramowaniu AutoCAD nawet nie słyszeliśmy. Potem technika ruszyła naprzód, ale trzeba ją było wdrożyć w życie. (...)

Jestem dopiero na początku drogi kierowania Wydziałem Budownictwa i Architektury, bo dziekanem zostałam rok temu. Myślę, że udało mi się wdrożyć w tę funkcję, zapewnić dobrą organizację pracy, na bieżąco i bez zbędnej zwłoki przeprowadzać różne sprawy. Ten rok jest wyjątkowy, bo wydział obchodzi jubileusz 60-lecia, a z tym związane jest przygotowanie wyjątkowych materiałów o wydziale, zorganizowanie wielu wydarzeń. (...)

Najważniejszy cel to utrzymanie wydziału w dobrej kondycji finansowej, z dobrymi wskaźnikami kadrowymi i z rekrutacją kandydatów na studia, która w tym roku poszła bardzo dobrze.

Więcej w wywiadzie w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 3/2025.

Fot. Politechnika Lubelska



## „Jadwiga” ruszyła za „Kingą”

**W**dniu czerwca 2025 r. tarcza TBM „Jadwiga” rozpoczęła drążenie i budowę niemal 4-kilometrowego tunelu kolejowego pod Piszczowem. „Jadwiga” to maszyna, która waży ponad 2500 t i ma 90 m długości, sama głowica tnąca ma 11 m średnicy i waży 245 t. (...) Tunel o średnicy niemal 11 m i długości 3750 m powstawać będzie krok po kroku, z milimetrową precyzją. (...)

Pod Piszczowem powstaną w sumie 2 tunele. Oprócz tego dla pociągów, którego budowa ruszyła pod koniec czerwca, mniejszy tunel ewakuacyjny zaczęła drążyć z końcem marca tarcza TBM „Kinga” – mniejsza, bo ważąca „tylko” 600 t, z głowicą o średnicy 5 m. (...)

To będą pierwsze tunele wykonane w ramach projektu „Podłężce-Piekietko”. W sumie przy okazji największej inwestycji Polskich Linii Kolejowych na południu Polski powstaną 20 takich budowli. Pociągi będą kursować w 16 z nich, będą one miały niemal 21 km łącznej długości. Pozostałe 4 to będą tunele ewakuacyjne, a ich długość osiągnie ok. 10 km.

Najdłuższy tunel kolejowy w Polsce, który powstaje w sąsiedztwie Limanowej, to fragment nowego przebiegu linii kolejowej nr 104. Modernizacja odcinka Limanowa – bocznica Kłęczany realizowana jest przez konsorcjum firm w składzie: Budimex S.A., Gülermak Ağır Sanayi İnşaat ve Taahhüt A.Ş., Gülermak Sp. z o.o. Koszt to przeszło 1,9 mld zł.

Więcej w artykule Grzegorza Skowrona w „Budowniczym” – biuletynie Małopolskiej OIIB nr 2/2025.

Fot. Piotr Hamarnik/PKP PLK S.A.



## Roszczenia w zamówieniach publicznych

**W**edług raportów w projektach „zaprojektuj i wybuduj” w latach 2015–2025, w sektorze rewitalizacji, odsetek projektów z roszczeniami wynosi ok. 45%, podczas gdy dla tradycyjnych form zamówień jest to ok. 25–30%. (...)

Program funkcjonalno-użytkowy jest fundamentem inwestycji w formule „zaprojektuj i buduj”. Niestety, często zawiera nieprecyzyjne lub wręcz sprzeczne wymagania, co prowadzi do różnic w interpretacji zapisów tego dokumentu. (...)

Kolejną istotną przyczyną roszczeń w formule „zaprojektuj i wybuduj” są zmiany decyzji zamawiającego względem zapisów PFU – zarówno na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, jak i w trakcie robót budowlanych. Sytuacje te dotyczą przede wszystkim przypadków, gdy zamawiający – po głębszym zrozumieniu skutków wcześniej zatwierdzonych zapisów PFU – dąży do ich korekty, rozszerzenia lub doprecyzowania, często bez formalnego wprowadzenia zmian w zakresie zamówienia. (...)

Jednym z kluczowych źródeł sporów w projektach prowadzonych w formule „zaprojektuj i wybuduj” jest niewłaściwa lub zdezaktualizowana inwentaryzacja obiektu istniejącego, która stanowi podstawę do przygotowania programu funkcjonalno-użytkowego oraz późniejszej dokumentacji projektowej. Dotyczy to zwłaszcza inwestycji rewitalizacyjnych, gdzie przedmiot zamówienia opiera się na obiektach o dużym stopniu zużycia technicznego, skomplikowanej strukturze i nieudokumentowanych modyfikacjach budowlanych z przeszłości.

Więcej w artykule Katarzyny Zuchmańskiej i Jana Pilarskiego w „Kwartalniku Łódzkim” nr 3/2025.

Fot. © bnorbert3 – stock.adobe.com



## Projekt Baltic Power

**W** kwietniu 2025 r. Baltic Power – wspólne przedsięwzięcie Grupy ORLEN i kanadyjskiej firmy Northland Power – potwierdził pierwsze udane instalacje 5 elementów przejściowych, które połączyły zamontowane w marcu monopale (główne elementy fundamentów) i w końcowym procesie prac połączą morskie turbiny wiatrowe. To pierwsza taka instalacja na polskich wodach Bałtyku. Morski plac budowy Baltic Power ma obszar ok. 130 km<sup>2</sup>. (...)

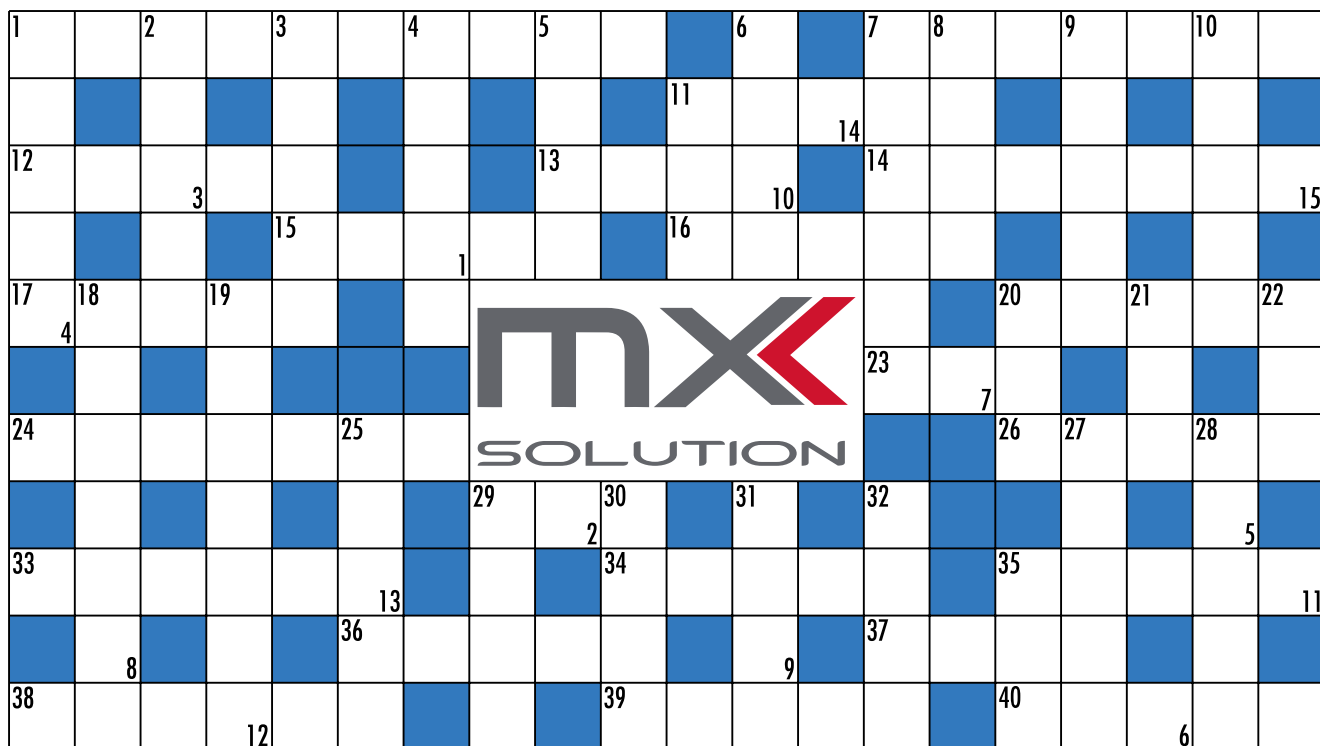
Elementy przejściowe (TP) to stalowe konstrukcje, które łączą fundamenty z wieżami morskich turbin wiatrowych i morskich stacji elektroenergetycznych. W ramach projektu Baltic Power zainstalowanych zostanie docelowo 78 takich elementów. Każda konstrukcja waży do 350 t i mierzy ponad 20 m. Dostawcą elementów przejściowych dla turbin w projekcie Baltic Power jest Smulders. Jak podkreśla Baltic Power, większość konstrukcji pomocniczych (secondary steel) dla elementów przejściowych została wyprodukowana w polskich zakładach Smulders w Żarach. Monopale to z kolei konstrukcje stalowe o długości do 100 m, masie do 1700 t i średnicy ponad 9 m. (...)

W Osiekach Lęborskich w gminie Choczewo budowana jest stacja elektroenergetyczna, której zadaniem będzie przekazywanie wyprodukowanej energii do operatora krajowego systemu. Zakończenie budowy jest przewidywane na przełom 2025 i 2026 r.

Więcej w artykule w „Pomorskim Inżynierze” nr 2/2025.

Fot. materiały prasowe Baltic Power

Opracowała **Magdalena Bednarczyk**



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

### Poziomo:

**1** urządzenie stosowane do krótkotrwałego ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, biur, sklepów; **7** rodzaj krytego przedsionka kościelnego w architekturze bizantyjskiej i starochrześcijańskiej; **11** ... architektoniczny to drobny element dekoracyjny stanowiący wykończenie budowli; **12** płytka skalna używana jako pokrycie dachu; **13** wielopiętrowy budynek o powtarzalnych segmentach; **14** mieszkanka Rijadu; **15** podwyższenie np. wzdłuż ściany budynku, ułatwiające załadunek i wyładunek towarów z pojazdów; **16** wysoka, smukła budowla wieżowa, np. antenowa; **17** zrzeczenie się swoich praw do czegoś na rzecz innej osoby; **20** pomieszczenie do przechowywania i bieżącej, niezawodowej obsługi samochodu; **23** droga ułożona z szyn umocowanych na podłożu za pomocą podkładów, po której poruszają się pociągi, tramwaje; **24** kawałek smolnego drewna, dawniej używanego do oświetlania; **26** twórca, np. projektu budowlanego; **29** rozszerzenie pliku komputerowego; **33** gaz szlachetny stosowany do wypełniania żarówek dużej mocy i jarzeńówek; **34** ... budowy to miejsce prowadzenia robót budowlanych; **35** angielskie działo samobieżne; wyraz można ułożyć z liter: a, o, b, b, t; **36** ... ewakuacyjna to najkrótsze połączenie prowadzące z pomieszczenia na otwartą przestrzeń; **37** architektoniczna dekoracja o ozdobnym układzie otworów tworzących wzór; **38** frontowa ściana budynku; **39** budowla inżynierska umożli-

wiająca przeprowadzenie trasy pod przeszkodą terenową lub przez nią, np. górę lub rzekę; **40** część budynku otoczona balustradą

### Pionowo:

**1** reprezentacyjna, nieobronna budowla mieszkalna o zwartej formie, np. w Wilanowie; **2** kopia, przepisany tekst oryginalnego dokumentu; **3** rozżarzona cząstka płonącego ciała, oderwana od całości; **4** przepis określający jednoznacznie wymagania techniczne przedmiotu, sposoby wykonywania czynności, sposoby oznaczania itp.; **5** ... samorządu zawodowego to organizacja zrzeszająca m.in. architektów lub inżynierów budownictwa; **6** urząd, stanowisko ministra; **7** zewnętrzna warstwa tynku dwuwarstwowego; **8** związek chemiczny, składnik klinieru (półproduktu cementu portlandzkiego); **9** ... główna instalacji wodociągowej to przewód wewnętrzny ułożony na odcinku od wodomierza do punktu czerpalnego; **10** odmiana jabłoni; **11** budynek mieszkalny; **18** rodzaj farby; **19** część ulicy przeznaczona do ruchu kołowego; **20** szachy; **21** rysunek wykonany za pomocą ryłca w twardym materiale; **22** skwar; **25** służy do przewożenia osób na wyższy poziom w budynku; **27** farba brunatnoczerwona; **28** budowlany element konstrukcyjny będący wsparciem dla jakiegoś przedmiotu; **29** epopeja; **30** stała posada; **31** rurka służąca do osuszania budynków, pól; **32** stop odlewniczy; **35** piłka poza boiskiem

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: [ib@wpiib.pl](mailto:ib@wpiib.pl) lub na adres wydawnictwa.

**Rozwiązanie krzyżówki z nr. 9/25: HOLCIM POLSKA.**

**Laureatami są: Grzegorz Wierchowski, Mateusz Szopa, Andrzej Osiak. Gratulujemy!**

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).

**KREATOR  
BUDOWNICTWA  
ROKU**

Rozwój, bezpieczeństwo, triumf

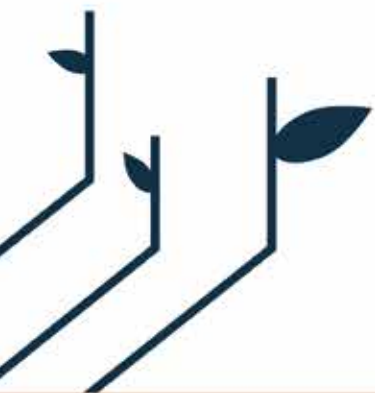
Dołącz do grona Laureatów  
NOWEJ edycji tytułu  
Kreator Budownictwa Roku 2025

**KREATOR  
BUDOWNICTWA  
ROKU** 2025

Zapytaj o szczegóły: [reklama@wpiib.pl](mailto:reklama@wpiib.pl)

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

Buduj sukces razem z nami!



**HARDEN**  
CONSTRUCTION

## Generalny Wykonawca

obiektów przemysłowych

REKLAMA

Od 2021 r. zrealizowaliśmy blisko  
**1 000 000 m<sup>2</sup>**



Certyfikacja obiektów BREEAM i FM Global



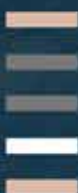
24. miejsce wśród największych Generalnych Wykonawców w Polsce (ranking Builder & PwC za 2023)



100 pracowników i 12 zespołów w całej Polsce



Design&Build



[www.harden-construction.com](http://www.harden-construction.com)

[@harden-construction-poland](https://www.linkedin.com/company/harden-construction-poland)



# TRY HARDEN