

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 11/2023

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 (w tym 8% VAT)

**Kontrola  
i odbiór deskowań**

**Stwierdzenie nieważności  
pozwolenia na budowę**

**RONDA TURBINOWE**



# PROTEKT



Made  
in Poland



## AT 187

### Punkt kotwienia

EN795: 2012 typ B  
CEN/TS 16415:2013



REKLAMA



AT 187 01

pręty  
żebrowane  
Ø 18-32 mm



AT 187 02

pręty  
żebrowane  
Ø 12-20 mm

ZABEZPIECZENIE  
DLA 3 OSÓB

WYTRZYMAŁOŚĆ  
STATYCZNA



# 30 kN

## PROTEKT

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

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

MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

WWW.PROTEKT.PL

Podnośniki klinowe

**TITAN**

**TITAN POLSKA**

GRUPA ISCHEBECK

Dostępne również  
na wynajem



**Precyzyjne podpieranie i opuszczanie konstrukcji.**

**Tania i wytrzymała alternatywa dla siłowników hydraulicznych i piaskowników.**



**TITAN 1000**  
1000 kN



**TITAN 500**  
420 kN



[www.titan.com.pl](http://www.titan.com.pl)



## SAMORZĄD ZAWODOWY

**8 Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB**  
Joanna Karwat

**9 Narada szkoleniowa komisji rewizyjnych PIIB**  
Urszula Kallik

**10 Centralne obchody Dnia Budowlanych**  
Joanna Karwat

**11 Finał XXXIII edycji konkursu „Budowa Roku”**  
Joanna Karwat

**12 Wyróżnienia dla inżynierów budownictwa**  
Joanna Karwat

**13 Tysiące warszawiaków na pikniku zawodów zaufania**  
Radosław Wojnowski

**14 77. Walne Zgromadzenie ECCE w Wilnie**  
Andrzej Pawłowski

**15 Spotkanie Grupy V4 w Bratysławie**  
Filip Pachla

**16 Lubelska OIIB – z myślą o ludziach i zawodzie**  
Agnieszka Kasperska



## Okladka:

Nowoczesne centrum handlowe. Szkło stosowane w konstrukcji galerii handlowych pozwala zajrzeć do sklepów oraz doświetlić pomieszczenia. Szkło niskoemisyjne zapewnia bardzo dobrą termoizolacyjność budynku, z kolei refleksyjne skutecznie odbija światło, stanowiąc ochronę przeciwsłoneczną pomieszczeń. Jako element architektury materiał ten umożliwia ciekawe kształtowanie bryły oraz nadaje obiektowi lekkości.

Fot. © roostler – stock.adobe.com

## PRAWO

**18 Lokalizacja stacji bazowych telefonii komórkowej przy drodze**  
Tamara Laprus-Bałuka

**19 Upadłość dewelopera. Przyczyny i skutki**  
Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

**22 Stwierdzenie nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę**  
Joanna Maj

**26 Produkty dla zrównoważonego budownictwa – linia pustaków Porotherm Klima+**  
Artykuł sponsorowany

## TECHNOLOGIE

**28 Budynki cyrkularne – w trosce o zasoby dla przyszłych pokoleń**  
Dawid Franke

## BHP

**30 Zagospodarowanie placu budowy a bezpieczeństwo na budowie**  
Janusz Bednarczyk

## TECHNOLOGIE

**34 Praca podsypki tłuczniowej na obiekcie mostowym – cz. II**  
Włodzimierz Czyczyła  
Juliusz Sołkowski

**40 Technologia MONOLITH – nowoczesne rozwiązanie wykonania torowisk tramwajowych**  
Artykuł sponsorowany

## 42 NORMALIZACJA I NORMY

## 43 PRODUKT MIESIĄCA

## TECHNOLOGIE

**44 Co warto wiedzieć o sterowaniu wentylacją w garażach**  
Krzysztof Chmielewski

**46 GAZEX w garażach**  
Artykuł sponsorowany

## WYDARZENIA

**48 Kongres Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE – wspólna przyszłość i realny plan działania**

**19**  
UPADŁOŚĆ  
DEWELOPERA.  
PRZYCZYNY I SKUTKI



Fot. © carballo – stock.adobe.com





Fot. © shake\_pl - stock.adobe.com



Fot. © Basicdog - stock.adobe.com

**30**

ZAGOSPODAROWANIE  
PLACU BUDOWY  
A BEZPIECZEŃSTWO  
NA BUDOWIE

## TECHNOLOGIE

**49** Znaczenie deskowania  
w formowaniu  
monolitycznych konstrukcji  
betonowych

Grzegorz Bajorek  
Sławomir Stonina

**56** iGRID – inteligentne  
zarządzanie siecią  
ciepłowniczą

Artykuł sponsorowany

## WYDARZENIA

**58** XX Międzynarodowa  
Konferencja Technicznej  
Kontroli Zapór

Jan Winter  
Agnieszka Dąbska

**59** IX Podlaska  
Konferencja Ciepłownicza

Sylwia Prabuicka

## TECHNOLOGIE

**60** Plan realizacji metodyki  
BIM (BEP) – cz. II

Paweł Łaguna

**65** Prefabrykowane  
podesty serwisowe  
Walraven

Artykuł sponsorowany



Fot. Sławomir Stonina

## WYDARZENIA

**66** 27. Konkurs  
„Modernizacja Roku  
& Budowa XXI wieku”  
dobiegł końca

## TECHNOLOGIE

**67** Wody deszczowe  
w kontekście rozwoju  
terenów zurbanizowanych  
– cz. II

Wiktor Rejek  
Jakub Drewnowski

**71** Najdłuższy tunel  
drogowy w Polsce z izolacją  
od Thermaflex

Artykuł sponsorowany

## PRAWO

**72** Kalendarium  
Aneta Malan-Wijata

## WYDARZENIA

**73** BIM4industry 2023

**49**

ZNACZENIE  
DESKOWANIA  
W FORMOWANIU  
MONOLITYCZNYCH  
KONSTRUKCJI  
BETONOWYCH

## TECHNOLOGIE

**74** Renowacja budynków  
porażonych przez grzyby  
pleśniowe

Bartłomiej Monczyński

## WYDARZENIA

**78** Networking  
Budowlany 2.0

## TECHNOLOGIE

**79** Ronda turbinowe  
jako alternatywa dla rond  
jedno- i dwupasowych

Przemysław Rokitowski

## WYDARZENIA

**84** Konkurs PZITB „Budowa  
Roku 2022”

Katarzyna Zysk

**86**

OKRESOWA KONTROLA  
BUDYNKÓW  
W ZAKRESIE SYSTEMU  
OGRZEWANIA  
I KLIMATYZACJI – CZ. II

## TECHNOLOGIE

**86** Okresowa kontrola  
budynków w zakresie  
systemu ogrzewania  
i klimatyzacji – cz. II

Rafał Pitry

## WYDARZENIA

**89** Krajowy Konkurs dla  
Młodych Profesjonalistów

Grzegorz Piskorz

## INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

**90** Heating engineering

Magdalena Marcinkowska

## INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

**92** Die Dächer in  
Einfamilienhäusern – Teil 2

Agnieszka Czech

## 94 NA CZASIE

## 96 W BIULETYNACH IZBOWYCH

## 98 KRZYŻÓWKA



## Szanowni Państwo!

**W** listopadowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” znajduje się relacja z Kongresu Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE, którą czasopismo WPIIB objęło patronatem medialnym, oraz z XX Międzynarodowej Konferencji Technicznej Kontroli Zapór pt. „Bezpieczeństwo Obiektów Hydrotechnicznych”, odbywającej się także pod patronatem naszego miesięcznika. Na łamach tego numeru relacjonujemy też 27. edycję Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”, w którym swoje wyróżnienia dla realizacji i inżynierów przyznały PIIB oraz Wydawnictwo PIIB.

Polecamy tekst o tematyce prawnej, opisujący postępowanie w sprawie stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę. W jakich sytuacjach jest to możliwe, a jakie są ograniczenia we wszczynaniu postępowania nieważnościowego?

W tym numerze przedstawiamy również artykuły o budynkach cyrkularnych oraz o podsypce tłuczniowej na obiekcie mostowym. Kolejny istotny temat to plan realizacji metodyki BIM.

Polecam również publikację zatytułowaną „Okresowe kontrole budynków w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji” oraz artykuł pt. „Ronda turbinowe jako alternatywa dla rond jedno- i dwupasowych”.

Zachęcam do lektury!

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

**Następny numer ukaze się 4.12.2023 roku.**



WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

### WYDAWCA

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

Prezes zarządu: **Aneta Grinberg-Iwańska**  
Office manager, asystentka prezesa zarządu:  
**Małgorzata Miękus**

### STRONY INTERNETOWE



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

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

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

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

### REDAKCJA

Redaktor naczelna: **Aneta Grinberg-Iwańska** – a.iwanska@wpiib.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: **Anna Dębińska** – a.debinska@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca: **Agnieszka Korzeniewska**  
– a.korzeniewska@wpiib.pl  
Redaktorzy: **Magdalena Bednarczyk** – m.bednarczyk@wpiib.pl,  
**Piotr Bień** – p.bien@wpiib.pl  
Senior content specialist: **Joanna Karwat** – j.karwat@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl):  
**Agnieszka Karpińska** – a.karpinska@wpiib.pl  
Projekt graficzny: **freeline Studio Beata Walczak**  
Skład i łamanie: **Jolanta Bigus-Kończak**

### BIURO REKLAMY

Szef: **Natalia Golek** – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl  
Zespół: **Barbara Darmoros** – tel. 662 026 522, b.darmoros@wpiib.pl  
**Beata Gozdur** – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl  
**Magdalena Nowakowska** – tel. 606 548 976,  
m.nowakowska@wpiib.pl  
**Dariusz Strzeszewski** – tel. 660 016 060,  
d.strzeszewski@wpiib.pl

### DRUK

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

### RADA PROGRAMOWA

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

#### Członkowie:

**Ryszard Trykosko** – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa  
**Łukasz Gorgolewski** – Stowarzyszenie Elektryków Polskich  
**Marian Kwietniewski** – Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych  
**Janusz Dyduch** – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP  
**Jan Piekarski** – Związek Mostowców RP  
**Krzysztof Ostrowski** – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
**Andrzej Mikołajczak** – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego  
**Włodzimierz Cichy** – Polski Komitet Geotechniki  
**Adam Baryłka** – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład druk: 6000 egz. Prenumerata e-wydania: 119 347 egz.

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



## Przyszłość inżynierów

**W**ybory 2023 okazały się ogromnym sukcesem i świętem wszystkich Polek oraz Polaków. Astronomiczna wręcz frekwencja, której nikt się nie spodziewał, pokazała, że jako społeczeństwu nie jest nam wszystko jedno i wtedy, kiedy trzeba, dobitnie wyrażamy swoje stanowisko. Pójście na wybory aż 74,31% osób uprawnionych daje kolejnemu rządowi bardzo mocny mandat do sprawowania władzy.

Czego oczekujemy jako inżynierowie budownictwa od posłów kolejnej kadencji? Przede wszystkim spokoju i dialogu. Ciągłe zmiany w przepisach Prawa budowlanego nie zapewniają branży poczucia stabilności i blokują jej rozwój. Mam nadzieję, że planowane zmiany dotyczące nas – inżynierów będą wprowadzane w porozumieniu z nami, a nie przeciwko nam, bo jakiś urzędnik ma takie, a nie inne widzimisię. Czas wrócić do rzetelnych konsultacji oraz rozmów o wprowadzanych prawie przede wszystkim po to, aby te zmiany były także jakościowe, a nie tylko ilościowe.

Chciałbym jednak, żeby to, co będzie się działo w sektorze budownictwa w nadchodzącej kadencji, było ewolucją, a nie rewolucją. Nie ma potrzeby rewolucjonizować naszej branży – ona przechodzi rewolucję oddolnie i jest oparta na zasadach rynkowych – konkurencyjności. Nie ma więc sensu w tym momencie planować jej w sposób odgórny.

Sprawy, które jednak wymagają szybkiej reakcji i skutecznego działania, to kwestia uczestnictwa polskich inżynierów budownictwa w odbudowie Ukrainy, wspólne podejście do tematu cyfryzacji i nakreślenie „mapy drogowej”, która zapewni



Fot. Tomasz Wróblewski

wszystkim stronom odpowiedni poziom przygotowania i bezpieczeństwa. Mam nadzieję, że tym razem opracowanie wdrażania tak ważnego aspektu działalności całej branży odbędzie się z poszanowaniem interesu wszystkich stron.

Bardzo się cieszę, że w sejmie kolejnej kadencji zasiądą przedstawiciele naszego zawodu – naszej izby. Liczę na to, że dialog z nimi będzie się układał dobrze i wspólnie będziemy dążyć do stanowienia jak najlepszych przepisów prawa.

Mam nadzieję – jak już wielokrotnie podkreślałem – że ministerstwem odpowiedzialnym za nasz sektor będzie właśnie ministerstwo budownictwa. Spychanie roli budownictwa, odpowiedzialnego za tak dużą część PKB, do jednego departamentu w zupełnie innym ministerstwie uważam za bardzo duży błąd. Liczę zatem na odpowiednie potraktowanie i partnerskie podejście nowego rządu do spraw budownictwa.

Na koniec chciałbym podziękować wszystkim parlamentarzystom, którzy wspierali nas w poprzedniej kadencji, a którym nie udało się kontynuować swojej misji w Sejmie i Senacie RP.

**Mariusz Dobrzeński**  
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB



Podczas posiedzenia, które odbyło się 27 września br. w Warszawie, członkowie organu omówili projekt terminarza działań przygotowawczych do XXIII Krajowego Zjazdu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz prowizorium budżetowe na 2024 r.

Spotkanie rozpoczął Mariusz Dobrzeński, prezes KR PIIB, który powitał członków prezydium, obecnych na posiedzeniu przewodniczących i przedstawicieli organów oraz Jacka Szera, przewodniczącego Okręgowej Rady Łódzkiej OIIB i pełnomocnika izby w zakresie szkolnictwa wyższego.

Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady PIIB, krótko omówił protokół z poprzedniego posiedzenia, który został jednogłośnie przyjęty. Przybliżył także poszczególne punkty projektu terminarza działań przygotowawczych do przyszłorocznego Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB, zaplanowanego w terminie 14–15 czerwca. Na wniosek Anny Ficner, zastępczyni przewodniczącej Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, doprecyzowane zostaną daty dotyczące składania rocznych sprawozdań i skrótów tych dokumentów.

Zebrani długo dyskutowali na temat prowizorium budżetowego na 2024 r. Proponowano, by w zestawieniu finansowym uwzględnić kwoty dotyczące realizacji nowych projektów lub działań będących konsekwencją wdrażania SEOD (systemu elektronicznego obiegu dokumentów). Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB,

## Joanna Karwat

przypominał o konieczności powiększenia bazy pytań egzaminacyjnych. Dariusz Walasek, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator, wskazał na potrzebę aktualizacji i ujednolicenia dokumentów oraz formularzy, z których korzystają KROZ oraz Krajowy Sąd Dyscyplinarny PIIB.

– Obecnie brakuje nam unifikacji. Wszystkie dokumenty powinny być też zgodne z podstawą prawną – powiedział Dariusz Walasek.

Anna Ficner dodała, że aktualizacji wymaga również regulamin pracy Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB.

W dalszej części spotkania sekretarz Krajowej Rady PIIB przedstawił proponowany terminarz posiedzeń w pierwszym półroczu 2024 r. Mieczysław Grodzki, wiceprezes KR PIIB i przewodniczący Zespołu ds. grupowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa, zreferował bieżące prace i plany dotyczące nowego okresu ubezpieczeniowego.

Zebrani zapoznali się także z prezentacją przygotowaną przez Rafała Zarzyckiego, wiceprezesa KR PIIB, w której

przedstawiony został wstępny projekt narzędzia do kalkulacji kosztów prac projektowych. Omawiano również projekt podobnego narzędzia dotyczącego standardów pracy kierownika budowy.

– Uważam, że narzędzie dające możliwość wyliczenia szacunkowych kosztów projektowych, opartych na danych z różnych baz, byłoby bardzo przydatne i powinno być dostępne dla wszystkich członków w aplikacji oraz portalu PIIB – zaznaczył Mariusz Dobrzeński.

W imieniu Komisji ds. Cyfryzacji Tomasz Piotrowski, pełniący funkcję jej przewodniczącego, zadeklarował wsparcie działań związanych z tworzeniem nowej funkcjonalności.

Podczas obrad Prezydium Krajowej Rady PIIB rozmawiano także o działalności patronackiej izby oraz zasadach wspierania organizatorów ważnych wydarzeń: konferencji, targów, warsztatów. Według szacunkowych danych w roku 2023 odbędzie się ok. 60 imprez pod egidą Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Tematem rozważań i dyskusji członków Prezydium KR PIIB były też kwestie związane z szerszym promowaniem branżowych artykułów z „Inżyniera Budownictwa” w mediach społecznościowych izby. ■



# Narada szkoleniowa komisji rewizyjnych PIIB

Organizatorem spotkania była Krajowa Komisja Rewizyjna PIIB przy współudziale Kujawsko-Pomorskiej OIIB. Narada odbyła się 1–3 października br. w Bydgoszczy. Wzięło w niej udział 96 członków komisji rewizyjnych.

Obecni na spotkaniu byli przedstawiciele organów samorządu inżynierów budownictwa: Mariusz Dobrzeniecki, prezes Krajowej Rady PIIB, Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB, Dariusz Walasek, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator, Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, Elżbieta Bryła-Kluczny, skarbnik Krajowej Rady PIIB i przewodnicząca Okręgowej Komisji Rewizyjnej Śląskiej OIIB, Renata Staszak, przewodnicząca Okręgowej Rady Kujawsko-Pomorskiej OIIB, oraz przewodniczący OSD, OROZ, OKK i skarbnik Kujawsko-Pomorskiej OIIB. Naradę prowadziły wspólnie Urszula Kallik, przewodnicząca KKR PIIB, oraz Renata Staszak.

Prezes Krajowej Rady PIIB w swoim wystąpieniu przedstawił aktualne sprawy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Szczegółowo omówił przyjętą przez XXII Krajowy Zjazd PIIB (23 czerwca br.) uchwałę dotyczącą zmiany zasad gospodarki finansowej izby. Następnie wpływy i wydatki PIIB przedstawiła Elżbieta Bryła-Kluczny.

W dalszej części spotkania Mariusz Dobrzeniecki przybliżył zebranim udział PIIB w procesie legislacyjnym dotyczącym zmian w Prawie budowlanym.

Sesje szkoleniowe obejmowały zagadnienia prawne i organizacyjne oraz finansowo-ekonomiczne.

Tematy prawne i organizacyjne objęły wykłady wygłoszone przez:

- dr hab. Joannę Smarż – „Uzasadnienie obowiązkowego członkostwa w samorządzie inżynierów budownictwa”;
- dr hab. inż. Tomasza Piotrowskiego – „System elektronicznego obiegu dokumentów”, podczas którego przybliżył on zebranim proces cyfryzacji w PIIB – omówił m.in.



**Urszula Kallik**  
przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

schemat SEOD, jego funkcjonalność, etapy i ich zakresy;

- mecenas Krzysztofa Zajęca, który omówił 3 zagadnienia: „Prawa, obowiązki i odpowiedzialność członków organów kontrolnych”, „Działania i dokumenty krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych w świetle obowiązującej ustawy, statutu i regulaminów PIIB, podejmowane przez KKR i OKR”, „Procedury przeprowadzania kontroli działalności okręgowych izb przez komisje rewizyjne”.

Zagadnienia finansowo-ekonomiczne przedstawił Marek Dobek, biegły rewident. Wykład obejmował następujące zagadnienia:

- rachunkowość w badaniach komisji rewizyjnych,

- nadzorowanie procesu sprawozdawczości finansowej izb krajowej i okręgowych,
- sprawozdanie finansowe – spełnienie wymagań Ustawy o rachunkowości.

Z „Atrakcyjnymi warunkami opieki medycznej w LUX MED” zapoznał zebranych w krótkim wystąpieniu Rafał Wyrębek, przedstawiciel LUX MED.

W ramach programu technicznego uczestnicy szkolenia odwiedzili gmach Opery Nowej, m.in. jedno z najnowocześniejszych wyposażonych zapleczy technicznych teatrów operowych oraz budowę IV kręgu opery wraz z parkingiem podziemnym.

Ostatniego dnia (3 października br.) odbyło się posiedzenie członków KKR PIIB i przewodniczących okręgowych komisji rewizyjnych, na którym omówiono m.in. harmonogramy działań i przygotowania dokumentów komisji, przeprowadzanie kontroli. Jednogłośnie zaakceptowano OKR Pomorskiej OIIB jako organizatora szkolenia „rewizorów” w czerwcu 2024 r. ■



# Centralne obchody Dnia Budowlanych



W warszawskim Teatrze Sabat 3 października br. miała miejsce uroczystość z okazji Dnia Budowlanych. Przybyli przedstawiciele władz państwowych, samorządu, instytucji naukowych, związków, izb, stowarzyszeń branżowych, a także pracodawcy oraz związkowcy.

**D**o uczestników Dnia Budowlanych zwrócili się z życzeniami: Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, Dorota Cabańska, główny inspektor nadzoru budowlanego, Małgorzata Dziemińska, zastępca Głównego Inspektora Pracy, Bartłomiej Wróblewski, poseł na Sejm RP, Zbigniew Janowski, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Dnia Budowlanych, oraz Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB.

Elżbieta Witek, marszałek Sejmu RP, skierowała do uczestników gali okolicznościowy list.

## Joanna Karwat

Podczas uroczystości wręczone zostały odznaczenia państwowe, ministerialne oraz przyznane przez współorganizatorów Dnia Budowlanych. Marian Zdunek, przewodniczący KSD PIIB, został uhonorowany Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski za wybitne zasługi dla rozwoju budownictwa i działalność na rzecz społeczności lokalnej. Odznaczenia otrzymali również Jacek Szer, przewodniczący Okręgowej Rady Łódzkiej OIIB, oraz Andrzej Jaworski, wieloletni skarbnik PIIB.

Uroczystość była okazją do spotkania przedstawicieli różnych środowisk budowlanych oraz do wymiany poglądów na temat sytuacji i perspektyw sektora.

Współorganizatorami Dnia Budowlanych byli: Związek Zawodowy „Budowlani”, Instytut Techniki Budowlanej, Konfederacja Budownictwa i Nieruchomości, Krajowa Rada Spółdzielcza, PIIB, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Polski Związek Firm Deweloperskich, Stowarzyszenie Producentów Betonów, Śląska Izba Budownictwa oraz Związek Pracodawców Producentów Materiałów dla Budownictwa. ■



Wystąpienie prezesa Krajowej Rady PIIB



Mariusz Dobrzeński, Andrzej Jaworski



# Finale XXXIII edycji konkursu „Budowa Roku”



Podczas uroczystej gali, która miała miejsce 19 września br. w Domu Technika NOT w Warszawie, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa przyznał nagrody laureatom konkursu PZITB „Budowa Roku 2022”.

**C**elem konkursu jest wyłonienie obiektów budowlanych, w których osiągnięto wyróżniające się wyniki realizacyjne. Służą one promocji uczestników procesu inwestycyjnego. Przedmiotem konkursu są nowe lub odbudowane, rozbudowane, nadbudowane bądź przebudowane obiekty budowlane, albo proces inwestycyjny we wszystkich rodzajach budownictwa.

– *Obiekty, które nagrodziliśmy w XXXIII edycji konkursu, były realizowane w niezwykle trudnym czasie – podczas pandemii, kiedy m.in. utrudnieniem były przerwane łańcuchy dostaw – powiedział mgr inż. Marek Zackiewicz, przewodniczący komitetu organizacyjnego konkursu. – Tym bardziej cieszymy się, że możemy wyróżnić firmy, które pomimo zmagania oddały do użytku inwestycje na najwyższym poziomie realizacji.*

Przewodniczący powitał gości honorowych, w tym m.in. Piotra Uścińskiego, sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, który wraz z prof. Marią Kaszyńską, przewodniczącą Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, wręczał statuetki laureatom.

– *Jesteśmy tutaj w środowisku budowlanym, które jest kołem napędowym polskiej gospodarki – powiedział Piotr Uściński. – Dlatego dziękuję za waszą pracę, szczególnie w ostatnich latach.*

## Joanna Karwat

– *Nagradzając obiekty, pragniemy wyróżnić przede wszystkim inwestorów, wykonawców, projektantów. To ich dzieła dzisiaj nagradzamy. To dzięki ich pracy, pasji i zaangażowaniu powstają realizacje, które podziwiamy i z których jesteśmy dumni – powiedziała prof. Maria Kaszyńska. – Z satysfakcją przekazujemy państwu katalog zawierający prezentacje wszystkich nagrodzonych dzisiaj realizacji wraz ze zdjęciami i opisami.*

W Komitecie Honorowym Konkursu PZITB „Budowa Roku” zasiadł m.in. Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB, który podczas powitania gości honorowych mówił o pracy inżynierów. – *Lubię takie powiedzenie: pracuj ciężko w ciszy, niech sukces robi hałas. Dzisiaj będziemy wręczać nagrody laureatom, ale*

*pamiętajmy, że za tym wszystkim stoją też inni ludzie i nie zapominajmy o nich. Wszystko tworzą inżynierowie: od projektowania po wykonawstwo. Nie zapominajmy o tym podczas uroczystych końcowych odbiorów i zapraszamy również kierownika budowy oraz inwestora do uczestniczenia w tym święcie, bo to im się po prostu należy – zaapelował prezes PIIB.*

Konkurs organizowany jest corocznie przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa przy współudziale i pod patronatem ministerstw, jednostek centralnych oraz zainteresowanych organizacji. W tej edycji nagrodzono w 9 kategoriach 33 obiekty budowlane spełniające najwyższe wymagania dotyczące realizacji inwestycji, jakości robót, organizacji budowy, rozwiązań techniczno-technologicznych, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, sposobu finansowania inwestycji oraz ich wpływu na środowisko i gospodarkę. Oprócz statuetek i dyplomów już po raz drugi przyznano również nagrodę specjalną, którą w tym roku otrzymali inwestor i generalny wykonawca za budowę drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską – etap I: przepok Mierzei Wiślanej.

Lista wszystkich laureatów konkursu znajduje się na: [www.budowaroku.pl](http://www.budowaroku.pl). ■





## Wyróżnienia dla inżynierów budownictwa

Zakończyła się 27. edycja Ogólnopolskiego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”, której zwieńczeniem była gala odbywająca się 27 września br. w Zamku Królewskim w Warszawie.

**N**ominacje do tytułów i wyróżnień w odpowiednich kategoriach otrzymało 531 obiektów budowlanych, spośród których do finału przeszło 91. Celem konkursu było wyłonienie przedsięwzięć budowlanych – modernizacji oraz nowych obiektów ukończonych do I kwartału 2023 r., wyróżniających się szczególnie walorami jakościowymi, funkcjonalnymi, urbanistycznymi i estetycznymi.

Podczas uroczystości Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa, członkini Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, wręczyła wyróżnienie wykonawcy – Zakładowi Remontowo-Budowlanemu Maciej Jakuboszczak z Kopanicy za przebudowę, nadbudowę i rozbudowę budynku Zespołu Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnej „Promyk” – Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Zielonej Górze. Obiekt jest murowany, dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, o powierzchni użytkowej 1400,4 m<sup>2</sup> i kubaturze 6283,4 m<sup>3</sup>. W budynku przygotowano pomieszczenia przeznaczone do rehabilitacji dzieci i młodzieży oraz dodatkowo hostel, w którym znajduje się 13 pokoi jednoosobowych i 7 łazienek. Inwestycja została zrealizowana przy udziale środków UE.

Podczas uroczystej gali uhonorowani zostali również inżynierowie

### Joanna Karwat

pracujący na wizytowanych przez jury konkursu inwestycjach. Listy gratulacyjne otrzymali:

- **Damian Kurp** (Berger Bau Polska Sp. z o.o.), kierownik budowy, za przebudowę dworca kolejowego w Węglińcu;
- **Wojciech Chojnacki** (Budimex S.A.), kierownik kontraktu, za rozbiórkę i rozbudowę części recepcyjnej i pobytowej budynku sanatoryjnego Centrum Zdrowia i Relaksu „Verano” wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu przy ul. gen. Wł. Sikorskiego w Kołobrzegu;
- **Wojciech Zdanowski** (Budimex S.A.), kierownik budowy, za rozbiórkę i rozbudowę części recepcyjnej i pobytowej budynku sanatoryjnego Centrum Zdrowia i Relaksu „Verano” wraz z infrastrukturą techniczną

i zagospodarowaniem terenu przy ul. gen. Wł. Sikorskiego w Kołobrzegu;

- **Rafał Matrejek** (Wodpol Sp. z o.o.), kierownik budowy, za budowę Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego w Bochni;
- **Marcin Szymborski** (Mostostal Warszawa), dyrektor kontraktu, za przebudowę siedziby Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego oraz budowę demonstracyjnego budynku pasywnego w Szczecinie przy ul. Mazowieckiej 14 oraz Piłsudskiego 40 w Szczecinie;
- **Maciej Biskup** (Konior Przedsiębiorstwo Budowlane Sp. z o.o.), kierownik budowy, za modernizację Starej Pijalni w Uzdrowisku Goczałkowice-Zdrój.

W imieniu Wydawnictwa PIIB, które objęło konkurs patronatem medialnym, dwa certyfikaty wyróżnionym firmom i inwestorom wręczyła Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”. Laureatami są:

- **Gmina Iwaniska za budowę Domu Pomocy Społecznej w Przepiórowie** – wyróżnienie przyznane inwestorowi przez miesięcznik „Inżynier Budownictwa”;
- **Grębski Pracownia Projektowa za projekt rewitalizacji przestrzeni i zespołu budynków młyna Dom Wenecki w Nysie** – wyróżnienie przyznane przez kwartalnik „Przewodnik Projektanta”. ■





# Tysiące warszawiaków na pikniku zawodów zaufania



Podczas II Pikniku Rodzinnego Zawodów Zaufania zorganizowanego 16 września br. stanowisko PIIB cieszyło się ogromnym zainteresowaniem dużych i małych budowniczych.

**C**ałodzinne atrakcje przygotowano w ramach działań Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, na którego czele w 2023 r. stoi Krajowa Izba Radców Prawnych – główny organizator wydarzenia. Podczas pikniku każdy z samorządów mógł opowiedzieć

## Radostaw Wojnowski

o zawodzie, jaki reprezentuje, i unaoczyć ludziom, jakich praw w ich imieniu pilnuje oraz jak dba o zdrowie i bezpieczeństwo Polaków. Z ramienia PIIB w wydarzeniu uczestniczyli Mariusz

Dobrzeńicki, prezes Krajowej Rady PIIB, oraz Mieczysław Grodzki, wiceprezes KR PIIB, a także znakomicie spisujący się w roli konferansjera Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB. Odwiedzający stanowisko inżynierów budownictwa mogli skorzystać z bezpłatnego poradnictwa i licznych atrakcji. ■





## 77. Walne Zgromadzenie ECCE w Wilnie

Przedstawiciele europejskich organizacji inżynierów budownictwa, które zrzesza Europejska Rada Inżynierów Budownictwa (ECCE) utworzona w 1985 r., spotkali się 5–7 października br. na Litwie.

**W**ybór miejsca obrad nie był przypadkowy. Wilno świętuje bowiem 700-lecie swojego istnienia. Równoległe odbywała się konferencja na temat nowoczesnych materiałów budowlanych, konstrukcji i technologii, której inauguracja z udziałem Andreasa Brandnera, prezydenta ECCE, była pierwszym punktem wileńskiego spotkania.

Walne Zgromadzenie ECCE rozpoczęło się 6 października. Obecnych na sali przywitani Andreas Brandner oraz Zymanas Rudzionis, prezydent Litewskiego Związku Inżynierów Budownictwa (LSIS). W spotkaniu uczestniczyli inżynierowie z kilkunastu krajów, w tym prof. Ivan Nazarenko, wiceprezydent Ukraińskiej Rady Inżynierów Budownictwa, którego zebrani przyjęli szczególnie gorąco. Prezydent ECCE przedstawił działania zarządu



**Andrzej Pawłowski**  
przewodniczący Komisji  
Współpracy z Zagranicą  
Krajowej Rady PIIB

od czasu poprzedniego spotkania, mówiąc m.in. o udziale 6 lutego br. w międzynarodowym warsztacie na temat trzęsienia ziemi w Turcji, spotkaniu 29 września br. Sojuszu Budownictwo 2050 (Construction 2050 Alliance) w Brukseli, które zgromadziło kluczowych graczy sektora budowlanego na sesji „burzy mózgow” poświęconej zwiększeniu widoczności sektora oraz przygotowaniu sceny w kontekście wyborów w UE w 2024 r., oraz o podpisaniu umowy o współpracy ECCE z ASCE (Amerykańskim Stowarzyszeniem Inżynierów Budownictwa). Maria C. Lehman,

prezydent ASCE, gościła w sierpniu br. w Polsce, gdzie podpisała umowę o współpracy z PIIB na kolejne lata.

Jednym z ważniejszych tematów obrad były sprawy finansowe. Wprawdzie wynikającą z realizacji budżetu stratę z ubiegłego roku można było pokryć z rezerw finansowych, ale wskazano na konieczność podniesienia składek członkowskich w celu zapewnienia efektywności realizowanych zadań. Dyskutowano także na temat starań obu organizacji zrzeszających europejskich inżynierów budownictwa (ECCE oraz ECEC) o przyjęcie przez Unię Europejską wspólnych ram kształcenia inżynierów budownictwa, co uprościłoby procedurę wzajemnego uznawania kwalifikacji, zwiększając mobilność kadry technicznej na naszym kontynencie. Wskazywano na konieczność utrzymywania wysokiego poziomu studiów budowlanych oraz powstrzymanie prób ograniczania programów nauczania i skracania okresu edukacji, by szybciej uzupełniać rynek nowymi fachowcami. Wprawdzie padały głosy, że ujednolicenie programów jest niemożliwe z uwagi na specyfikę zagrożeń występujących w różnych regionach (trzęsienia ziemi, szkody górnicze, osuwiska itp.), ale wszyscy zgodzili się z postulatem, że wykształcenie ma dawać solidne podstawy z zakresu nauk podstawowych oraz wiedzy technicznej, by na tej bazie zainteresowany mógł łatwo rozszerzyć swoje





umiejętności o specyficzne dla danego terenu zagadnienia.

W 2025 r. planowane jest wydanie publikacji na temat zawodu inżyniera budownictwa w Europie, która ma objąć obszerne informacje z poszczególnych krajów. Poprzednia edycja tego przeglądu stanu naszej profesji ukazała się w 2005 r. W przyszłości Zarząd ECCE zamierza aktualizować opracowywane obecnie wydawnictwo co 5 lat.

Popołudnie zostało poświęcone sprawom zrównoważonego rozwoju w sektorze budownictwa. Robert Encius, dyrektor

wykonawczy LSIS, przedstawił wyniki ankiety rozesłanej wcześniej do poszczególnych krajowych organizacji. Państwa europejskie najwięcej uwagi poświęcają efektywności energetycznej budynków. Ankietowani wskazywali, że w polityce środowiskowej istotne miejsce zajmują także zagadnienia emisji gazów cieplarnianych oraz gospodarka odpadami.

W drugiej części bloku dotyczącego zrównoważonego rozwoju odbyła się minikonferencja, w ramach której referencje z trzech działających na Litwie firm przed-

stawili swoje rozwiązania w tej dziedzinie. Wśród prezentowanych przykładów znalazły się następujące: zastosowanie modelu BIM do optymalizacji materiałowej, wykorzystanie w konstrukcjach budynków, osiagających ponad 80 m wysokości, drewna jako materiału, który nie generuje takich ilości gazów cieplarnianych jak beton, projektowanie prefabrykatów, które nadają się do demontażu i ponownego użycia.

Miejscem walnego zgromadzenia wiosną 2024 r. będzie Ryga. ■

## Spotkanie Grupy V4 w Bratysławie

5–7 października br. odbyło się 29. spotkanie izb i stowarzyszeń inżynierów budownictwa Grupy Wyszehradzkiej. Krajem goszczącym i organizującym tegoroczne spotkanie była Słowacja. W wydarzeniu uczestniczyło trzech przedstawicieli PIIB.

**P**rzestawicielami polskiej delegacji z ramienia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa byli: Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB, Filip Pachla, wiceprezes KR PIIB, i Zygmunt Rawicki, przewodniczący Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB w kadencji 2018–2022.

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa reprezentowali: Maria Kaszyńska, przewodnicząca Zarządu Głównego PZITB, oraz Karol Firek, skarbnik Zarządu Głównego PZITB.

Głównym celem tych cyklicznych spotkań jest wymiana doświadczeń pomiędzy krajami „wyszehradzkiej czwórki”. W tym roku tematem wiodącym była strategia budowy autostrad i dróg ekspresowych w krajach V4. W pierwszym dniu zorganizowano konferencję wraz z debatą dotyczącą tego zagadnienia. Przewidziano wystąpienie każdego z przedstawicieli krajów Grupy V4. W imieniu polskiej delegacji wystąpił Filip Pachla z prezentacją dotyczącą rozwoju infrastruktury drogowej w naszym kraju. Dzięki współpracy PIIB oraz Głównej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) możliwe było przygotowanie oraz prezentacja materiału,



**Filip Pachla**  
wiceprezes  
Krajowej Rady PIIB

który podsumował ponad 20 lat dynamicznego rozwoju dróg ekspresowych i autostrad w Polsce. W tym dniu odbył się też panel dyskusyjny dotyczący strategii rozbudowy tej infrastruktury w krajach V4. W panelu uczestniczył prezes PIIB.

Tematami poruszonymi na spotkaniu delegacji krajów V4 były również problemy związane z wyceną inwestycji oraz odpowiedzialnością inżynierów budownictwa. Zróżnicowanie w krajach Grupy V4 w tym

zakresie jest istotne. Delegacje dążyły do wypracowania kierunków wspólnych zmian, aby zapewnić ochronę interesu swojej grupy zawodowej. Tematem poruszonym przez polską delegację była m.in. konieczność zmian w Dyrektywie 2005/36/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 września 2005 r. w sprawie uznawania kwalifikacji zawodowych i wpisania do dyrektywy zawodu inżyniera budownictwa.

Jak co roku obrady zakończyło uroczyste podpisanie deklaracji przez przedstawicieli wszystkich izb i stowarzyszeń. Zapisano w niej m.in., że przyszłoroczne, jubileuszowe, 30. spotkanie izb i stowarzyszeń inżynierów budownictwa Grupy Wyszehradzkiej odbędzie się w Polsce. ■



# Lubelska OIIB – z myślą o ludziach i zawodzie



Lubelska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa znajduje się na 9. miejscu pod względem liczebności członków na 16 okręgowych izb. Według stanu na koniec grudnia 2022 r. zrzeszała 6395 osób.

**N**ajwięcej członków Lubelskiej OIIB zajmuje się budownictwem ogólnym. W czołówce reprezentantów są też inżynierowie wykonujący prace związane z instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi. Zdecydowana większość członków, bo ponad 88%, to mężczyźni. Z roku na rok przybywa jednak pań. Biorąc pod uwagę wiek, stwierdzić należy, że najliczniejszą grupę stanowią inżynierowie mający 36–45 lat. Blisko 70% wszystkich członków ma wykształcenie magisterskie lub wyższe.

Siedziba LOIIB mieści się w jej własnym budynku przy ul. Bursaki 19 w Lublinie. Baza lokalowa pozwala na rozwijanie i doskonalenie różnych form działalności. Prężnie działają też biura terenowe w Chełmie, Zamościu oraz Białej Podlaskiej.

Lubelska OIIB realizuje zadania wynikające z ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa. Jednym z najważniejszych jest kwalifikacja i egzaminowanie kandydatów do uzyskania uprawnień budowlanych, a następnie wydawanie decyzji o nadaniu tych uprawnień. Od 2001 r. Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna LOIIB wydała ok. 6000 takich decyzji.

## Agnieszka Kasperska

Lubelska izba wspiera swoich członków w podnoszeniu ich kwalifikacji zawodowych. Każdy członek może skorzystać ze szkoleń organizowanych zarówno przez własną izbę, jak i inne izby okręgowe. Gros kursów dostępne jest online przez portal Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, ale organizowane są one również stacjonarnie (choć w znaczenie mniejszym zakresie). Dodatkowo każdy członek Lubelskiej OIIB może skorzystać z dofinansowania do konferencji czy też szkoleń organizowanych przez inne podmioty. W ramach podno-

szczenia kwalifikacji i ułatwienia dostępu do publikacji naukowo-technicznych izba pokrywa członkom pełne koszty prenumeraty jednego z czasopism branżowych. Wszyscy otrzymują również bezpłatnie ogólnopolskie czasopismo „Inżynier Budownictwa” oraz kwartalnik „Lubelski Inżynier Budownictwa”. Od 2023 r. oba pisma dostępne są w wersji cyfrowej. Na tych, którzy nie mogą zapoznać się z elektronicznymi wersjami pism, czekają biuletyny w wersji papierowej zarówno w biurze izby w Lublinie, jak i w jej biurach terenowych. W trosce o środowisko są one jednak drukowane w ograniczonej liczbie egzemplarzy.



Fot. Lubelska OIIB





Członkowie naszego samorządu uczestniczą w powiatowych spotkaniach szkoleniowo-integracyjnych, organizowanych z udziałem pracowników organów administracji architektoniczno-budowlanej oraz inspektoratów nadzoru budowlanego. Mogą także korzystać z pomocy prawnej podczas dyżurów prawników w siedzibie LOIIB. Organizowana jest samopomoc dla koleżanek i kolegów, którym takie wsparcie jest potrzebne.

Izba organizuje również spotkania integracyjne sprzyjające rozwojowi kontaktów społecznych oraz wymianie wiedzy i doświadczeń zawodowych. Co roku odbywają się piknik inżynierski oraz uroczysta gala z okazji Dnia Budowlanych. W tym roku po raz pierwszy LOIIB zorganizowała festyny z okazji Dnia Dziecka dla dzieci i wnuków jej członków. Odbyły się

one w Lublinie, Zamościu oraz Chełmie. Frekwencja znacznie przewyższyła oczekiwania, dlatego festyny będą miały najprawdopodobniej charakter cykliczny.

Lubelska izba wychodzi też naprzeciw potrzebom mieszkańców województwa. W październiku po raz trzeci przeprowadziła „Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa”. Celem ogólnie dostępnego wydarzenia jest przybliżenie wizerunku inżyniera budownictwa poprzez udzielanie obywatelom bezpłatnych porad i konsultacji na temat procesu inwestycyjnego oraz zagadnień natury prawnej i technicznej na różnych etapach prac remontowo-budowlanych.

LOIIB od lat prowadzi współpracę z organami administracji publicznej oraz związanymi z budownictwem czy stowarzyszeniami, takimi jak: Lubelski Urząd

Wojewódzki w Lublinie, starostwa powiatowe, urzędy miasta, Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego w Lublinie, Państwowa Inspekcja Pracy – Okręgowy Inspektorat Pracy w Lublinie, stowarzyszenia naukowo-techniczne, Polskie Towarzystwo Mieszkaniowe Lublin oraz Targi Lublin S.A. W ramach współpracy z Politechniką Lubelską przedstawiciele izby biorą udział w pracach Komisji jakości kształcenia na Wydziale Budownictwa i Architektury oraz na Wydziale Inżynierii Środowiska. Są również członkami komisji konkursowej oceniającej prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie absolwentów tych wydziałów. Podczas spotkań organizowanych na uczelni przedstawiciele izby przekazują studentom wiedzę na temat możliwości uzyskania uprawnień budowlanych. ■



# Lokalizacja stacji bazowych telefonii komórkowej przy drodze

Dynamiczny postęp cywilizacyjny oraz rozwój gospodarczy powodują, że coraz częściej powstaje potrzeba wybudowania niezbędnej infrastruktury telekomunikacyjnej na obszarach przyległych do pasa drogowego.

**J**eśli inwestor zobowiązany jest pozyskać decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (DULICP), stosownie do przepisów Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [1] (dalej: u.p.z.p.) konieczne jest uprzednie uzgodnienie decyzji z innymi organami. W przypadku inwestycji planowanych na obszarach przyległych do pasa drogowego uzgodnienie to, zgodnie z art. 53 ust. 4 pkt 9 u.p.z.p., powinno nastąpić z zarządcą drogi, czyli podmiotem zdefiniowanym w Ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych [2] (dalej: u.d.p.). Zarządca drogi wpływa zatem na ostateczną treść decyzji lokalizacyjnej, w tym również może dokonać negatywnego uzgodnienia, co spowoduje negatywną DULICP. Ponieważ uzgodnienie to ma charakter uznaniowy, zarządca drogi (np. GDDKiA) zobowiązany jest dokładnie, racjonalnie i precyzyjnie uzasadnić zajęte stanowisko, a samo rozstrzygnięcie musi mieścić się w granicach prawa.

**W przypadku infrastruktury telekomunikacyjnej zarządca drogi zobowiązany jest uwzględnić cel publiczny takiej inwestycji,** tj. zapewnienie łączności publicznej dla jak największej liczby odbiorców, i wyważyć go z innym celem publicznym – bezpieczeństwem w ruchu drogowym.

Za całkowicie pozbawione podstaw prawnych należy uznać negatywne uzgodnienia zarządcy drogi, które prowadzą do negatywnej DULICP dla stacji bazowych, w przypadku gdy opierają się np. na hipotetycznych planach rozbudowy dróg czy hipotetycznych i nieuzasadnionych przypusz-



**Tamara Laprus-Bałuka**  
radca prawny

zeniach o możliwym wystąpieniu katastrofy budowlanej w odniesieniu do masztu telekomunikacyjnego, z uwagi na np. warunki klimatyczne czy atmosferyczne. Taka argumentacja mogłaby być teoretycznie aktualna wobec każdej inwestycji, co do której zachodzi konieczność uzgodnienia z zarządcą drogi, niemniej jednak praktyka pokazuje, że jest ona nadzwyczaj często stosowana w odniesieniu do infrastruktury telekomunikacyjnej. Powtarzające się nagminnie stanowisko zarządcy drogi, zgodnie z którym każdorazowo konieczne jest **przesunięcie konstrukcji wspanoczej dla anten od zewnętrznej krawędzi jezdni na odległość dużo większą od tej, którą określają przepisy prawa (art. 43 ust. 1 u.d.p.), w tym na odległość stanowiącą minimum wysokość planowanej inwestycji, a nawet jej wielokrotność, nie może być uznane za prawidłowe.**

Tego typu oczekiwania GDDKiA nie wynikają z żadnych przepisów prawa, a stanowią jedynie dowolne, nieoparte empirycznie, a zatem nieuzasadnione i niedopuszczalne działania organu. Co prawda wspomniany art. 43 ust. 1 u.d.p. ustala minimalną odległość usytuowania obiektów budowlanych od zewnętrznej krawędzi jezdni, ale nie może być on rozumiany jako zezwolenie dla zarządcy drogi do dowolnego, nieracjonalnego i arbitralnego żądania przesunięcia danej in-

westycji bez wskazania merytorycznie uzasadnionych argumentów mających związek z prawidłowym zarządzaniem drogami publicznymi, w tym dbałością o bezpieczeństwo na drogach. W sprawach negatywnych uzgodnień DULICP przez zarządcę drogi niejednokrotnie wypowiadały się sądy administracyjne, w całości negując stanowisko m.in. GDDKiA co do braku uzgodnienia z uwagi na czysto hipotetyczne, nieoparte dowodami twierdzenia o potencjalnej możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej z udziałem masztu. Sądy wielokrotnie zwracały uwagę, że takie działania zarządców drogi, którzy opierają negatywne stanowisko na hipotetycznych przesłankach, niemających oparcia w zgromadzonym materiale dowodowym, jest nieprawidłowe – potwierdzenie tego można odnaleźć choćby w wyroku NSA z 25.05.2020 r. [3], wyroku NSA z 22.06.2021 r. [4], wyroku WSA w Warszawie z 9.02.2021 r. [5] czy wyroku WSA w Warszawie z 16.06.2023 r. [6]. ■

## Literatura

1. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 977 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 645 ze zm.).
3. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 25.05.2020 r., sygn. akt II OSK 3120/19.
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 22.06.2021 r., sygn. akt II OSK 2713/18.
5. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 9.02.2021 r., sygn. akt IV SA/Wa 2435/20.
6. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 16.06.2023 r., sygn. akt VII SA/Wa 786/23.





# Upadłość dewelopera. Przyczyny i skutki

Kiedy dochodzi do upadłości dewelopera i jakie są jej skutki? W jaki sposób prawo chroni nabywcę nieruchomości?

**Z**asady ogłoszenia upadłości przez dewelopera, jej przyczyny i skutki określone zostały w Ustawie z dnia 28 lutego 2003 r. – Prawo upadłościowe, dalej: u.p.u. Postępowanie upadłościowe wobec dewelopera prowadzone jest tak, aby roszczenia wierzycieli mogły zostać zaspokojone w jak najwyższym stopniu, a jeśli racjonalne względy na to pozwolą – by dotychczasowe przedsiębiorstwo dłużnika zostało zachowane, a także aby doprowadzić do zaspokojenia nabywców w drodze przeniesienia na nich własności lokali.

1 lipca 2022 r. weszła w życie ustawa deweloperska o ochronie praw nabywców lokalu mieszkalnego i domu jednorodzinnego oraz Bankowym Funduszu Gwarancyjnym (dalej: nowa ustawa deweloperska), która zwiększa dotychczasową ochronę praw nabywcy relacjach z deweloperem m.in. na wypadek jego upadłości. Wprowadza ona zmiany w katalogu dotychczasowych środków ochrony, a także powołuje do życia nową instytucję, jaką jest Bankowy Fundusz Gwarancyjny.

**Katarzyna Czajkowska-Matosiuk**

## JAKIE SĄ PRZYCZYNY UPADŁOŚCI DEWELOPERA?

Zgodnie z art. 11 u.p.u. upadłość ogłasza się w przypadku, gdy:

- **deweloper stał się niewypłacalny**, czyli utracił zdolność do wykonywania swoich wymagalnych zobowiązań pieniężnych i opóźnienie w wykonaniu tych zobowiązań przekracza **trzy miesiące** (ust. 1 i 1a) lub
- **zobowiązania pieniężne dewelopera przekraczają wartość jego majątku**, a stan ten utrzymuje się przez okres przekraczający **24 miesiące** (ust. 2).

Do majątku dewelopera, o którym mowa w pkt 2, nie wlicza się:

- składników niewchodzących w skład masy upadłości,
- zobowiązań przyszłych, w tym zobowiązań pod warunkiem zawieszającym, oraz zobowiązań wobec współnika albo akcjonariusza z tytułu pożyczki lub innej czynności prawnej o podobnych skutkach.

Sformułowanie „utracić zdolność” odnosi się do faktycznej zdolności płatniczej i co do zasady oznacza brak dostępnej gotówki zarówno w kasie, jak i na rachunkach bankowych, w wysokości pozwalającej na uregulowanie wymagalnych zobowiązań pieniężnych.

Domniemywa się, że zobowiązania pieniężne dłużnika (dewelopera) przekraczają wartość jego majątku, jeżeli zgodnie z bilansem jego zobowiązania (z wyłączeniem rezerw na zobowiązania oraz zobowiązań wobec jednostek powiązanych) przekraczają wartość jego aktywów, a stan ten utrzymuje się przez okres przekraczający 24 miesiące (art. 11 ust. 5 u.p.u.). Jest to tzw. domniemanie bilansowe, którego celem jest ułatwienie wierzycielom (nabywcom nieruchomości) oceny sytuacji. Zgodnie bowiem z ustawą o rachunkowości bilans dłużnika (dewelopera) stanowi część składową jego sprawozdania finansowego, a dostęp do tego sprawozdania jest jawny, w związku z czym wierzyciele (nabywcy nieruchomości) mają możliwość sprawdzenia, czy dłużnik (deweloper) faktycznie jest zadłużony.

**POSTĘPOWANIA LIKWIDACYJNE**

Ustawa – Prawo upadłościowe zawiera cały odrębny rozdział poświęcony upadłości firm deweloperskich. Jak wskazano, postępowanie upadłościowe prowadzi się tak, aby rozszczenia wierzycieli mogły zostać zaspokojone w jak najwyższym stopniu, a jeśli racjonalne względy na to pozwolą – by dotychczasowe przedsiębiorstwo dłużnika (dewelopera) zostało zachowane, a także aby doprowadzić do zaspokojenia nabywców w drodze przeniesienia na nich własności lokali, jeżeli racjonalne względy na to pozwolą.

W sytuacji gdy racjonalne względy nie pozwalają na zaspokojenie nabywców w drodze przeniesienia na nich własności lokali, w grę wchodzi następujące sposoby prowadzenia postępowania:

- dalsze prowadzenie przedsięwzięcia deweloperskiego przez syndyka,
- kontynuacja przedsięwzięcia deweloperskiego przez innego przedsiębiorcę,
- kontynuacja przedsięwzięcia deweloperskiego w układzie.

Natomiast w razie niemożności realizacji któregokolwiek z tych scenariuszy przeprowadzana jest likwidacja nieruchomości, na której prowadzone jest przedsięwzięcie deweloperskie.

W pierwszej kolejności syndyk stara się sprzedać przedsiębiorstwo dewelopera w całości, tak aby nabywca kontynuował

przedsięwzięcie deweloperskie. Jeśli nie jest to możliwe, majątek upadłego jest sprzedawany i następuje podział uzyskanych w ten sposób środków między wierzycielami.

W postępowaniu likwidacyjnym syndyk ma też prawo wykonać zobowiązania, jakie deweloper zawarł przed ogłoszeniem upadłości. Dotyczy to inwestycji w zaawansowanym stadium, w sytuacji gdy bardziej opłacalne pod względem ekonomicznym jest dla wierzycieli wykonanie umowy, czyli w omawianym przypadku dokończenie inwestycji deweloperskiej. Syndyk ma również prawo odstąpić od umów, które upadły deweloper zawarł przed ogłoszeniem upadłości.

bankiem podpisać umowę o prowadzenie rachunku mieszkaniowego powierniczego, na którym bank będzie ewidencjonować wpłaty i wypłaty odrębnie dla każdego nabywcy. Rachunek powierniczy to forma zabezpieczenia środków finansowych, dotyczących umowy między kontrahentami. W odniesieniu do rynku nieruchomości jest to tzw. środek ochrony środków finansowych przeznaczonych na realizację inwestycji deweloperskiej. Rachunkiem powierniczym zarządza bank, który przekazuje środki dla dewelopera dopiero w momencie spełnienia warunków określonych w umowie deweloperskiej.

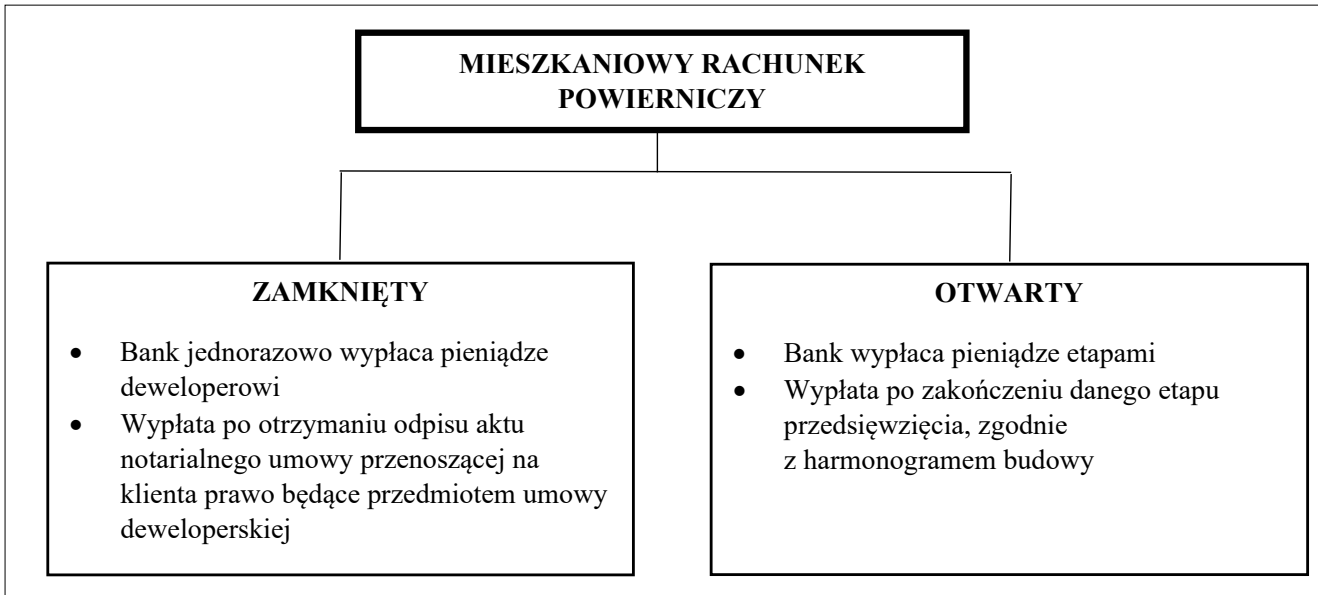
**Rachunek powierniczy w odniesieniu do rynku nieruchomości jest to tzw. środek ochrony środków finansowych przeznaczonych na realizację inwestycji deweloperskiej.**

**RACHUNEK POWIERNICZY A UPADŁOŚĆ DEWELOPERA**

Jednym ze środków ochrony nabywców przewidzianych zarówno w nowej, jak i starej ustawie deweloperskiej są rachunki powiernicze, jednak nowa ustawa wprowadza w tym aspekcie sporo zmian. Deweloper, który chce rozpocząć sprzedaż mieszkań lub domów, musi z wybranym przez siebie

Ustawa deweloperska przewiduje dwie formy rachunków powierniczych – rachunki otwarte oraz rachunki zamknięte (rys.).

Rachunek powierniczy otwarty umożliwia wypłatę pieniędzy na konto dewelopera jeszcze w momencie trwania prac budowlanych. Po zakończeniu każdego kolejnego etapu wskazanego w umowie część pieniędzy klienta jest przekazywana





developerowi. Harmonogram wykonywania określonych prac zawarty jest w umowie deweloperskiej. Wykonanie poszczególnych prac jest stwierdzane przez kierownika budowy w dzienniku budowy. Bank sukcesywnie uruchamia kolejne transze w wysokości od 10% do 25% wartości kosztów projektu. Może też sprawdzić, czy wypłacone transze faktycznie wykorzystywane są na ukończenie kolejnych etapów budowy konkretnej inwestycji.

Rachunek powierniczy zamknięty umożliwia wypłatę pieniędzy deweloperowi tylko po zakończeniu wszystkich prac związanych z inwestycją. Do momentu przekazania prawa własności klientowi pieniądze pozostają w dyspozycji banku. W przypadku rachunków powierniczych zamkniętych wypłata pieniędzy odbywa się jednorazowo i jest to najbezpieczniejsza forma przekazywania pieniędzy deweloperowi. Jednak ze względu na przeniesienie niemal całego ryzyka na dewelopera w rzeczywistości jest to rzadko spotykana forma prowadzenia rachunku powierniczego.

Dotychczas nabywcy mogli korzystać też z dodatkowego zabezpieczenia przy rachunku powierniczym – gwarancji bankowej lub ubezpieczeniowej. Nowa ustawa deweloperska zlikwidowała ten środek ochrony, wprowadzając w zamian obowiązek od prowadzania przez dewelopera składek na Deweloperski Fundusz Gwarancyjny.

Oznacza to, że inwestor, który rozpoczyna sprzedaż lokali, będzie miał obowiązek zawarcia umowy otwartego albo zamkniętego mieszkaniowego rachunku powierniczego dla przedsięwzięcia deweloperskiego. Jeżeli deweloper zdecyduje się na wyodrębnienie z danego przedsięwzięcia zadania inwestycyjnego, to wówczas będzie zobowiązany do założenia rachunku powierniczego dla każdego zadania osobno.

Wpłaty od nabywcy mają być ściśle powiązane z postępowaniem prac i realizacją kolejnych etapów, co ma zminimalizować ryzyko utraty przez nabywcę wpłaconych środków finansowych, kiedy dojdzie do upadłości dewelopera lub banku. Nabywca będzie do-

konywał wpłat po zakończeniu konkretnego etapu przedsięwzięcia deweloperskiego lub zadania inwestycyjnego, a deweloper będzie zobowiązany do poinformowania nabywcy o zakończeniu etapu prac lub zadania.

Mieszkaniowy rachunek powierniczy zostanie zamknięty dopiero wtedy, gdy dojdzie do przeniesienia prawa własności ostatniej umowy deweloperskiej, która

2) nabywca lokalu mieszkalnego odstąpi od umowy, a będzie to wynikiem niedopełnienia obowiązków przez dewelopera, który dodatkowo nie zwróci klientowi wpłaconych środków;

3) syndyk lub zarządca odstąpi od umowy zawartej z klientem.

Odpowiedzialność finansowa Funduszu nie jest ograniczona limitem gwarancyjnym.

## Jeśli dojdzie do upadłości dewelopera, nabywca otrzyma środki z rachunku powierniczego oraz z Deweloperskiego Funduszu Gwarancyjnego.

została zawarta w ramach przedsięwzięcia deweloperskiego lub zadania inwestycyjnego. Nie będzie mógł zrobić tego wcześniej. Tylko bank może wypowiedzieć umowę mieszkaniowego rachunku powierniczego, i to pod warunkiem że będzie miał ku temu poważne powody.

### DEWELOPERSKI FUNDUSZ GWARANCYJNY

Ustawa deweloperska z 1 lipca 2022 r. powołuje też do życia nową instytucję – Deweloperski Fundusz Gwarancyjny, która stanowi wyodrębniony rachunek w Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym. Deweloperski Fundusz Gwarancyjny ma za zadanie chronić nabywcę przed upadłością dewelopera (lub banku) i innymi problemami.

Środki zgromadzone w Funduszu będą pochodzić z:

- obowiązkowych składek od deweloperów;
- odsetek od środków pieniężnych zgromadzonych na rachunkach bankowych oraz przychodów ze środków zdeponowanych na rachunkach Deweloperskiego Funduszu Gwarancyjnego;
- wpływów z tytułu zaspokojenia się z masy upadłościowej w przypadku upadłości dewelopera lub banku.

Środki z Funduszu zostaną wypłacone nabywcy w sytuacji, gdy:

- 1) deweloper lub bank prowadzący mieszkaniowy rachunek powierniczy upadnie, a inwestycja zostanie przerwana;

### UPADŁOŚĆ DEWELOPERA A KREDYT HIPOTECZNY

Sytuacja kredytobiorcy jest zależna od tego, co się dzieje z inwestycją budowlaną. Jeżeli inwestycja będzie kontynuowana, to kontynuowana będzie również umowa kredytowa. Bank będzie dalej wypłacać środki stosownie do zaktualizowanego harmonogramu. Natomiast w przypadku inwestycji na ostatnim stadium wykonania nabywca może się domagać przeniesienia na siebie własności nieruchomości i wpisu hipoteki na rzecz banku kredytującego.

Jeśli dojdzie do upadłości dewelopera, nabywca otrzyma środki z rachunku powierniczego oraz z Deweloperskiego Funduszu Gwarancyjnego. Będzie też uczestniczył w podziale sumy uzyskanej ze sprzedaży innego mienia upadłego. Środki te powinien on przekazać na spłatę kredytu. Jeżeli okażą się niewystarczające, warto powziąć negocjacje z bankiem w celu uregulowania zaistniałej sytuacji. Upadłość dewelopera nie powoduje bowiem rozwiązania umowy o kredyt hipoteczny i nie zwalnia z jego spłaty. Jeśli nabywca zdecyduje się zrezygnować z regularnej spłaty rat, odsetki zaczną narastać, a w jego majątek zostanie zlicytowany. ■

#### Podstawa prawna

Ustawa z dnia 28 lutego 2003 r. – Prawo upadłościowe (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1520 ze zm.).



# Stwierdzenie nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę

Decyzja o pozwoleniu na budowę może zostać wyeliminowana z obrotu prawnego m.in. w postępowaniu w sprawie stwierdzenia nieważności. W jakich sytuacjach jest to możliwe, a jakie są ograniczenia we wszczynaniu postępowania nieważnościowego?



**Joanna Maj**

radca prawny w SWK Legal, ekspert Komitetu ds. Nieruchomości przy Krajowej Izbie Gospodarczej

**C**elem postępowania nieważnościowego jest ustalenie, czy kontrolowane w tym postępowaniu rozstrzygnięcie jest dotknięte którąś z wad enumeratywnie wymienionych w art. 156 § 1 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego [1] (dalej: k.p.a.). **Zgodnie z tym przepisem organ administracji publicznej stwierdza nieważność decyzji, która:**

**1)** została **wydana z naruszeniem przepisów o własności;**

**2)** została **wydana bez podstawy prawnej** lub **z rażącem naruszeniem prawa;**

**3)** **dotyczy sprawy** już poprzednio **rozstrzygniętej** inną decyzją ostateczną **albo sprawy, którą załatwiono milcząco;**

**4)** została **skierowana do osoby niebędącej stroną** w sprawie;

**5)** była **niewykonalna w dniu jej wydania** i jej niewykonalność ma charakter trwały;

**6)** w razie jej wykonania **wywołałaby czyn zagrożony karą;**

**7)** **zawiera wadę** powodującą jej nieważność z mocy prawa.

## DECYZJA WYDANA Z RAŻĄCYM NARUSZENIEM PRAWA

Jedną z częściej powoływanych podstaw stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę jest art. 156 § 1 pkt 2 k.p.a., tj. wydanie tego aktu bez podstawy prawnej lub z rażącem naruszeniem prawa. Z „rażącym naruszeniem prawa” w rozumieniu tego przepisu mamy do czynienia wtedy, gdy spełnione zostaną łącznie trzy przesłanki: oczywistość naruszenia prawa, charakter przepisu, który został naruszony (tzn. niewymagający wykładni) oraz racje ekonomiczne lub gospodarcze, czyli skutki, które wywołuje decyzja, niemożliwe do zaakceptowania z punktu widzenia wymagań praworządności<sup>1</sup>.

Stwierdzenie nieważności decyzji jest wyjątkiem od zasady trwałości decyzji

<sup>1</sup> Zob. wyroki NSA z dnia: 25.09.2007 r. [2], 30.11.1999 r. [3], 21.10.1992 r. [4].



ostatecznych, co oznacza, że pojęcie rażącego naruszenia prawa musi być interpretowane wąsko. Można o nim mówić tylko wówczas, gdy kwestionowane rozstrzygnięcie jest w sposób oczywisty sprzeczne z treścią niebudzącej wątpliwości interpretacyjnych i mającej zastosowanie w danej sprawie normy prawnej, przy czym nie chodzi tu o błędy w wykładni prawa, ale o niedopuszczalne przekroczenie prawa, dodatkowo w sposób jasny i niedwuznaczny. Z takim stanem nie może być przy tym utożsamiane każde, nawet oczywiste, naruszenie prawa. **Nie każde bowiem naruszenie prawa dyskwalifikuje decyzję w takim stopniu, że niezbędna jest jej eliminacja tak, jak gdyby od początku nie została wydana.** Przy kwalifikowaniu naruszenia prawa do kategorii naruszenia rażącego chodzi nie o sam fakt zachowania się organu niezgodnie z normą prawną, lecz o takie skutki, których dotkliwość dla strony niczym nie można usprawiedliwić. Za „rażące” należy uznać wyłącznie takie naruszenie prawa, w wyniku którego powstają skutki niemożliwe do zaakceptowania z punktu widzenia zasady praworządności. Najczęstszymi przyczynami stwierdzenia nieważności decyzji w oparciu o wymienioną przesłankę będą m.in.: brak dysponowania nieruchomością na cele budowlane, brak dołączenia do projektu odpowiednich uzgodnień lub decyzji (np. decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach), niezgodność z prawem miejscowym – zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego czy zatwierdzenie przez organ projektu budowlanego sporządzonego przez osobę nieposiadającą uprawnień.

### USTALENIE KRĘGU STRON POSTĘPOWANIA

W orzecznictwie sądów administracyjnych nie jest ujmowany jednolicie problem stosowania przepisów art. 28 k.p.a. i art. 28 ust. 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [5] (dalej: p.b.) przy ustalaniu

kręgu stron w sprawie stwierdzenia nieważności pozwolenia na budowę. Co do zasady przyjmuje się jednak, że zarówno w postępowaniu zwykłym dotyczącym pozwolenia na budowę, jak i w postępowaniu nieważnościowym normą materialnoprawną określającą krąg stron postępowania jest art. 28 ust. 2 p.b. W orzecznictwie i piśmiennictwie nie wyklucza się potrzeby szerszego ujęcia legitymacji do zainicjowania postępowania o stwierdzenie nieważności pozwolenia na budowę przez podmiot, który stosownie do art. 28 k.p.a. wykaże okoliczności świadczące o tym, że skutki stwierdzenia nieważności decyzji dotyczą jego interesu lub obowiązku<sup>2</sup>.

## Za „rażące” należy uznać wyłącznie takie naruszenie prawa, w wyniku którego powstają skutki niemożliwe do zaakceptowania z punktu widzenia zasady praworządności.

Uwzględnienie treści wymienionych przepisów pozwala stwierdzić, że postępowanie w sprawie pozwolenia na budowę dotyczy interesu prawnego właściciela oraz użytkowników wieczystych lub zarządcy nieruchomości, jeżeli ich nieruchomości znajdują się w obszarze oddziaływania obiektu, który ma być

**jest właśnie ustalenie obszaru oddziaływania obiektu budowlanego**, stanowiącego według art. 3 pkt 20 p.b. teren wyznaczony w otoczeniu projektowanego obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

Należy także wyjaśnić, że **znajdowanie się nieruchomości w sferze oddziaływania obiektu należy rozumieć w ten sposób, że przez oddziaływanie to naruszone zostają konkretne normy prawa materialnego, z których dany podmiot wywodzi swój interes prawny do bycia stroną postępowania administracyjnego.** Ograniczenia

niebędące wynikiem istnienia przepisów prawnych nie dają podstawy do uznania danego podmiotu za stronę postępowania w sprawie, której przedmiotem jest wydanie pozwolenia na budowę. Celem art. 28 ust. 2 i art. 3 pkt 20 p.b. jest zatem przesądzenie, że skutecznie można kwestionować zamierzenie inwestycyjne

## Skutecznie można kwestionować zamierzenie inwestycyjne wtedy, gdy ma się w sprawie interes prawny, i to w takim zakresie, w jakim koliduje ono z uzasadnionym interesem opartym na konkretnym przepisie prawa materialnego.

wybudowany przez inwestora. W rezultacie **przy określeniu kręgu stron w sprawach pozwolenia na budowę**, prowadzonych w trybie zwykłym bądź nadzwyczajnym, **zagadnieniem kluczowym**

wtedy, gdy ma się w sprawie interes prawny, i to w takim zakresie, w jakim zamierzenie inwestycyjne koliduje z uzasadnionym interesem opartym na konkretnym przepisie prawa materialnego<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Zob. wyrok NSA z dnia 24.06.2015 r. [6], a także: *Prawo budowlane. Komentarz*, pod red. Z. Niewiadomskiego, wyd. 3, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009, s. 335–336 [7], A. Kosicki, komentarz do art. 28 Prawa budowlanego [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, pod red. A. Plucińskiej-Filipowicz, LEX 2023 [8].

<sup>3</sup> Zob. wyrok NSA z dnia 21.04.2021 r. [9].

## OGRANICZENIA STWIERDZENIA NIEWAŻNOŚCI DECYZJI

Przed 19.09.2020 r., czyli przed dniem wejścia w życie nowelizacji p.b. [10], ustawa ta nie zawierała przepisów regulujących postępowanie w przedmiocie stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę – ten tryb postępowania określały wyłącznie przepisy k.p.a. **Od dnia 19.09.2020 r. wprowadzono do p.b. nowy art. 37b, zgodnie z którym nie stwierdza się nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę, jeżeli od dnia jej doręczenia lub ogłoszenia upłynęło 5 lat.** W przypadku, o którym mowa w art. 37b ust. 1, przepis art. 158 § 2 k.p.a. stosuje się odpowiednio.

### Na gruncie Prawa budowlanego nieważność pozwolenia na budowę można stwierdzić jedynie w ciągu 5 lat, a po upływie 30 lat od doręczenia lub ogłoszenia decyzji nie będzie można wszcząć postępowania w tym przedmiocie.

Jak z kolei stanowi art. 158 § 2 k.p.a., jeżeli nie można stwierdzić nieważności decyzji na skutek okoliczności, o których mowa w art. 156 § 2 k.p.a.<sup>4</sup>, organ administracji publicznej ograniczy się do stwierdzenia wydania zaskarżonej decyzji z naruszeniem prawa oraz wskazania okoliczności, z powodu których nie stwierdził nieważności decyzji.

Analogiczną do regulacji art. 37b p.b. wprowadza art. 59h p.b., dotyczący decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, wydawanych przez organy nadzoru budowlanego. Również i w tym przypadku jeżeli upłynęło 5 lat od dnia, w którym decyzja o pozwoleniu na użytkowanie stała się ostateczna, nie stwierdza się nieważności tejże decyzji. Przepis art. 158 § 2 k.p.a. także stosuje się odpowiednio.

**Od 16.09.2021 r. obowiązuje także inna, niezwykle ciekawa nowelizacja k.p.a. [11],**

**która zmienia brzmienie art. 156 i 158, wprowadzając ograniczenie czasowe stwierdzenia nieważności decyzji administracyjnych, jeżeli od dnia ich doręczenia lub ogłoszenia upłynęło 10 lat, a także gdy wywołały nieodwracalne skutki prawne.** Ponadto, zgodnie z art. 158 § 3 k.p.a., w przypadku gdy od dnia doręczenia lub ogłoszenia decyzji, o której mowa w art. 156 § 2, upłynęło 30 lat, nie wszczyna się postępowania w sprawie stwierdzenia nieważności tejże decyzji.

Zgodnie z art. 2 ustawy wprowadzającej nowelizację do k.p.a. [11], do postępowań administracyjnych w sprawie stwierdzenia nieważności decyzji lub postanowienia,

wszczętych i niezakończonych przed dniem wejścia w życie tej ustawy ostateczną decyzją lub postanowieniem, stosuje się przepisy ustawy zmieniającej w art. 1, w brzmieniu nadanym tą ustawą. Postępowania administracyjne w sprawie stwierdzenia nieważności decyzji lub postanowienia, wszczęte po upływie 30 lat od dnia doręczenia lub ogłoszenia decyzji lub postanowienia i niezakończone przed dniem wejścia w życie ustawy ostateczną decyzją lub postanowieniem, umarza się z mocy prawa.

Reasumując, co do zasady w przypadku decyzji administracyjnych wydanych 10–30 lat temu w sytuacji zaistnienia przesłanek, o których mowa w art. 156 § 1 k.p.a., możliwe będzie wyłącznie stwierdzenie wydania decyzji z naruszeniem prawa, bez możliwo-

ści wyeliminowania jej z obrotu prawnego. Natomiast w przypadku decyzji wydanych ponad 30 lat temu wyłączone będzie nawet wszczęcie postępowania w tym przedmiocie.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że przepis art. 37b p.b. stanowi *lex specialis* do przepisów k.p.a., o których mowa powyżej, co oznacza, że stosuje się go względem decyzji o pozwoleniu na budowę w pierwszej kolejności. Termin na podważenie rozstrzygnięcia o pozwoleniu na budowę jest więc jeszcze krótszy – wynosi mianowicie 5 lat. Zatem na gruncie p.b. nieważność pozwolenia na budowę (pozwolenia na użytkowanie) można stwierdzić jedynie w ciągu 5 lat, a po upływie 30 lat od doręczenia lub ogłoszenia decyzji nie będzie można wszcząć postępowania w tym przedmiocie.

#### ART. 37B P.B. WEDŁUG ORZECZNICTWA

Jednym z najgłośniejszych orzeczeń dokonujących wykładni art. 37b p.b. jest wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 12.01.2022 r. [12] (orzeczenie nieprawomocne według stanu na dzień 12.10.2023 r.). Sąd rozpatrywał skargę na decyzję Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w przedmiocie stwierdzenia nieważności decyzji Starosty Obornickiego z dnia 20.05.2015 r. o zatwierdzeniu projektu budowlanego i pozwoleniu na budowę budynku mieszkalnego wielorodzinnego, budynku gospodarczego wraz z infrastrukturą techniczną na działkach położonych w Stobnicy (gmina Oborniki). Abstrahując od zawłości stanu faktycznego tej sprawy, należy zwrócić uwagę na wnioski merytoryczne składu orzekającego płynące z analizy zgromadzonego materiału dowodowego.

W ocenie sądu art. 37b „ma niewątpliwie zastosowanie do decyzji budowlanych wydanych po 19.09.2020 r.

<sup>4</sup> Nie stwierdza się nieważności decyzji z przyczyn wymienionych w § 1, jeżeli od dnia jej doręczenia lub ogłoszenia upłynęło 10 lat, a także gdy decyzja wywołała nieodwracalne skutki prawne.



Ma jednak również zastosowanie do decyzji tego rodzaju wydanych przed wejściem w życie ustawy zmieniającej, i to zarówno wówczas, gdy względem nich nie toczy się jeszcze nadzwyczajne postępowanie w przedmiocie stwierdzenia nieważności, jak również gdy postępowanie takie zostało już przed 19.09.2020 r. wszczęte”.

Sąd zwrócił także uwagę na cel wprowadzenia art. 37b p.b., którym jest podkreślana w projekcie nowelizacji i w ramach prac legislacyjnych potrzeba zapewnienia stabilności decyzji budowlanych wydanych w przeszłości, bez względu na datę wydania decyzji czy trwające postępowania nieważnościowe. Na efektywność i cel ustawy zmieniającej zwracają również uwagę A. Plucińska-Filipowicz i T. Filipowicz [13], wskazując, że „z przepisu przejściowego noweli z 13.02.2020 r. (art. 25) do spraw uregulowanych Prawem budowlanym, wszczętych i niezakończonych przed dniem wejścia w życie noweli, przepisy ustawy zmienianej stosuje się w brzmieniu dotychczasowym. Może pojawić się wątpliwość, czy w przypadku gdy wejście w życie nowelizacji nastąpiło w czasie, gdy postępowanie nieważnościowe już się toczyło, to mają zastosowanie przepisy Prawa budowlanego dotychczasowe, w ogóle nieprzewidujące instytucji przedawnienia stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę. Taki wniosek, w ocenie autorów, byłby sprzeczny z celem i istotą wprowadzonej regulacji”.

W ocenie WSA „nie można z powyższych regulacji wywieść, że art. 37b p.b. nie będzie miał zastosowania do decyzji objętych już postępowaniem nadzwyczajnym o stwierdzenie nieważności wydanej decyzji o pozwoleniu na budowę. Przepis ten jest bowiem przepisem dotychczas nieznanym ustawie Prawo budowlane (jest to regulacja nowa), zaś art. 25 ustawy zmieniającej wprost i jednoznacznie odnosi się wyłącznie do spraw regulowanych Prawem budowlanym, a więc m.in. spraw o zatwierdzenie projektu budowlanego i wydanie pozwolenia na budowę, ale już nie o stwierdzenie nieważności decyzji w takiej sprawie wydanej”. **Tym samym przy wykładni przepisu należy uwzględnić gwarancyjną rolę przepisów przejściowych, formułowanych w ustawach budowlanych po to, by stabilizować sytuację prawną uczestników obrotu budowlanego, który trwa w sposób ciągły, bez względu na prowadzone prace legislacyjne.**

Reasumując, przepis art. 25 ma z założenia zapewnić kontynuację tych postępowań określonych w Prawie budowlanym, które łączą się z dokonaną przed jego wejściem w życie inicjatywą podmiotu (np. wniosek o pozwolenie na budowę, zgłoszenie itp.) lub organu (postępowanie legalizacyjne, naprawcze itp.), opartą o przepisy dotychczasowe, tak aby nie powodować konieczności zmiany w toku sprawy dokumentów budowlanych sporządzonych pod rządami starego prawa, np. projektu budowlanego przygotowa-

nego na podstawie dotychczasowych regulacji prawnych, odmiennych od obecnie wprowadzonych.

Jak wynika z powyższej analizy, zagadnienie stwierdzenia nieważności pozwolenia na budowę jest niewątpliwie złożonym problemem, który pomimo prób nowelizacji przepisów stanowi prawdziwe wyzwanie zarówno dla inwestorów, jak i organów stosujących przepisy p.b. ■

#### Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 775 ze zm.).
2. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 25.09.2007 r., II OSK 1111/06.
3. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 30.11.1999 r., V SA 876/99.
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 21.10.1992 r., V SA 86/92.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
6. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 24.06.2015 r., II OSK 2209/14.
7. *Prawo budowlane. Komentarz*, pod red. Z. Niewiadomskiego, wyd. 3, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
8. A. Kosicki, komentarz do art. 28 Prawa budowlanego [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, pod red. A. Plucińskiej-Filipowicz, LEX 2023.
9. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 21.04.2021 r., II OSK 2117/18.
10. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 471).
11. Ustawa z dnia 11.08.2021 r. o zmianie ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2021 r. poz. 1491).
12. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 12 stycznia 2022 r., VII SA/Wa 2074/21.
13. *Prawo budowlane. Komentarz*, pod red. A. Plucińskiej-Filipowicz, LEX 2023.

REKLAMA



KANCELARIA PRAWA BUDOWLANEGO  
ADWOKAT MAREK CHUDZICKI

ul. Marszałkowska 85/10  
00-683 Warszawa

www.adwokatchudzicki.pl  
tel. 692 237 777

- obsługa firm budowlanych
- umowy o roboty budowlane
- obsługa deweloperów
- umowy deweloperskie
- odszkodowanie od deweloperów
- prawo budowlane

# Produkty dla zrównoważonego budownictwa – linia pustaków Porotherm Klima+

Parametry techniczne i użytkowe materiałów budowlanych to dzisiaj zaledwie wstęp przy ich doborze w projekcie czy na budowie. Nadchodzące standardy związane z określeniem śladu węglowego budynków nakazują pochylić się również nad kwestią zrównoważonego projektowania i sprzyjających mu produktów. Porotherm Klima+ to linia wysokiej jakości pustaków ceramicznych w standardzie Wienerberger, produkowanych przy obniżonej aż o 20% emisji CO<sub>2</sub>.

**A**rchitekci już niedługo zobligowani będą do wskazania w swoich projektach śladu węglowego budynku. To temat istotny również dla deweloperów, którzy certyfikują budowy i mają szczegółowo sprecyzowaną strategię ESG. Poza tym poszukujący ekologicznych rozwiązań, świadomi klienci będą inwestować w producentów oraz rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój, a także korzystać z usług obeznanych z ich materiałami inżynierów budownictwa, konstruktorów czy kierowników budowy. Grupa Wienerberger od kilku lat realizuje plan zrównoważonego rozwoju, który określa cele ESG dotyczące dekarbonizacji, bioróżnorodności i gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach tych działań opracowana została linia niskoemisyjnych pustaków ceramicznych Porotherm Klima+. Innowacyjny produkt powstaje z naturalnych, lokalnie pozyskiwanych surowców i przy zwiększonym do prawie 30% udziale w całej mieszance materiałów pochodzących z odzysku – w głównej mierze neutralnych emisyjnie trocin, a także przy zredukowanym zapotrzebowaniu na zasoby nieodnawialne w postaci gazu zużywanego do wypału. Również prąd wykorzystywany we wszystkich zakładach Wienerberger w Polsce pochodzi w całości z zielonych źródeł energii. W rezultacie emisja dwutlenku węgla do atmosfery ograniczona została aż o 20%, bez negatywnego wpływu na jakość pustaków,

co potwierdzają zarówno wewnętrzne badania, jak i przeprowadzane w akredytowanych laboratoriach audyty zewnętrzne.

## PUSTAKI CERAMICZNE POROTHERM KLIMA+ W LICZBACH

Nowe, ekologiczne pustaki dostępne są w dwóch najpopularniejszych szerokościach: 25 cm i 11,5 cm. Większe elementy nadają się na przeznaczone do ocieplenia ściany nośne zewnętrzne i na przegrody konstrukcyjne wewnętrzne. Z powodzeniem można też stosować je jako wypełnienia w budownictwie wielorodzinnym szkieletowym. Pustaki o szerokości 115 mm służą do murowania ścian działowych. Wszystkie są dopasowane do systemu Porotherm, mają specjalny układ drążenia ze wzmocnioną konstrukcją podkołkowanie, a te przeznaczone do zapraw cienkowarstwowych mają dodatkowo szlifowane powierzchnie wsporne. Dostępne są w trzech technologiach: Dryfix (murowanie na suchą zaprawę poliuretanową), Profi (zaprawa cementowa cienkowarstwowa) i P+W (zaprawa tradycyjna).

Szczegółowe dane techniczne dotyczące konkretnych modeli pustaków Porotherm 25 Klima+ i Porotherm 11.5 Klima+ wraz z dokumentacją dostępne są na: [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl). Jest jednak kilka parametrów, które warto zapamiętać:

- wymiary – pustaki Porotherm 25 Klima+ mają wymiary odpowiadające systemowi

Porotherm: szerokość 250 mm, długość 373 mm i wysokość 249 mm (tylko pustaki P+W są niższe, mają 238 mm ze względu na grubsze spoiny), a pustaki Porotherm 11.5 Klima+ są tej samej wysokości, ale dłuższe – mają 498 mm, co umożliwia przyspieszenie prac murarskich wewnątrz budynku;

- zużycie elementów – do wymurowania 1 m<sup>2</sup> ściany konstrukcyjnej grubości 25 cm potrzeba niecałe 11 pustaków (konkretnie 10,7), a na ściany działowe grubości 11,5 cm – 8 sztuk;

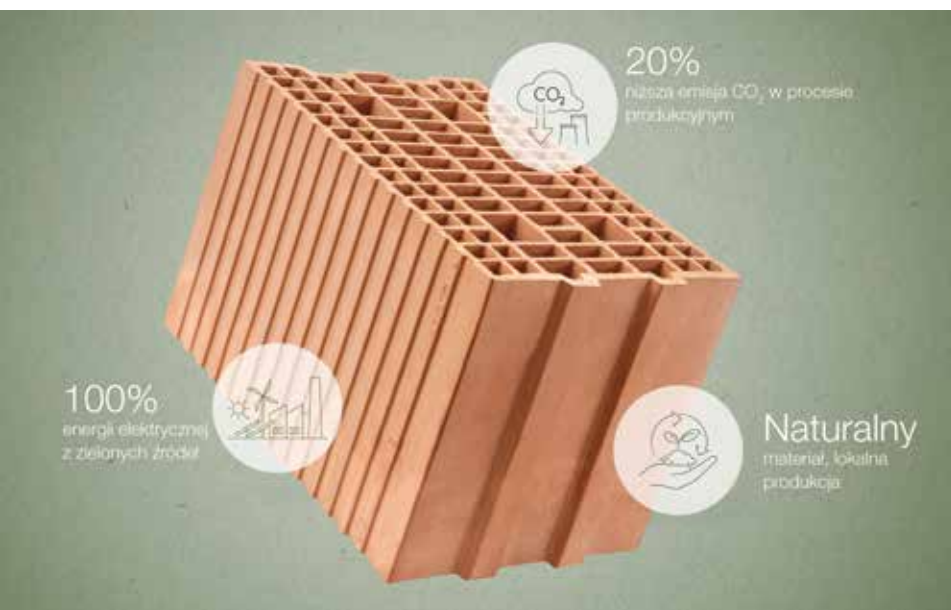
- masa – ciężar pojedynczych elementów to ok. 15 kg (pustak 25 cm) i ok. 10 kg (pustak 11,5 cm), a ciężar gotowego muru grubości 25 cm, w zależności od technologii, wynosi od ok. 163 kg/m<sup>2</sup> (technologia Dryfix) do 186 kg/m<sup>2</sup> (technologia tradycyjna), natomiast ciężar ściany działowej to analogicznie od 79 kg/m<sup>2</sup> do 89 kg/m<sup>2</sup>;

- wytrzymałość na ściskanie – w przypadku pustaków Porotherm Klima+ wynosi 10 MPa; to klasa w zupełności wystarczająca na potrzeby budownictwa jednorodzinne czy niewysokich budynków wielorodzinnych lub usługowych.

## LEPSZA TERMOIZOLACYJNOŚĆ

Nowe pustaki, dzięki większej zawartości biomasy, która powoduje intensywniejszą poryzację mieszanki, mają lepsze właściwości ciepłochronne. W zależności od technologii współczynnik przenikania ciepła gotowego muru U





wynosi od 0,91 W/(m<sup>2</sup>·K) przy spoinach tradycyjnych, przez 0,81 W/(m<sup>2</sup>·K) dla cienkowarstwowych spoin Profi, do najlepszego 0,80 W/(m<sup>2</sup>·K) w suchej technologii Dryfix. Dla porównania: nieotynkowana ściana z klasycznych pustaków Porotherm 25 P+W ma współczynnik przenikania ciepłego  $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , a z Porotherm 25 Profi oraz Porotherm 25 Dryfix  $U = 0,94 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Warto wiedzieć, że poza znakomitymi parametrami termoizolacyjnymi sucha technologia Dryfix niesie też szereg korzyści użytkowych dla wykonawców i inwestorów. Murowanie ścian odbywa się praktycznie bez wykorzystania wody (poza wodą zarobową używaną do zaprawy pod pierwszą warstwą pustaków), co wpływa na szybkość i czystość prac budowlanych. Ściany wysychają, a tym samym osiągają deklarowane parametry, w tym wytrzymałościowe, już po 24 h od murowania. To oznacza, że budowę można kontynuować już po upływie doby. Z kolei suche, paroprzepuszczalne ściany z ceramiki podczas eksploatacji są podstawą zdrowego mikroklimatu w pomieszczeniach.

### NIŻSZA EMISJA, ZRÓWNOWAŻONY PRODUKT

Jak osiągnięto obniżenie śladu węglowego nowych pustaków? Złożył się na to szereg działań. Jako jeden z wiodących producentów ceramiki budowlanej, firma Wienerberger sukcesywnie wprowadza innowacje w swoich zakładach, również tych w Polsce. Wdrażane rozwiązania mają na celu dekarbonizację procesu produkcji i redukcję bezpośredniej emisji dwutlenku węgla do atmosfery – w stosunku do 2020 r. wskaźnik emisyjności zostanie już w 2023 r. ograniczony ponad planowane pierwotnie 15% (dotyczy zakresu 1 i zakresu 2 łącznie), osiągając poziom prawie 27%<sup>1</sup>. Taki wynik uzyskano m.in. dzięki zapewnieniu recykulacji ciepła w zakładach produkcyjnych, zwiększeniu wydajności procesu suszenia, transformacji mieszanek do produkcji pustaków, a także zakupowi i wykorzystywaniu zielonej energii elektrycznej.

Recykulacja ciepła odbywa się głównie poprzez efektywne odzyskiwanie ciepła z wózków piecowych. Przed rozładun-

kiem, paletowaniem i pakowaniem wypalane w temperaturze ponad 900°C pustaki muszą zostać wystudzone. Specjalnie zaprojektowane odciągi powietrza odzyskują ciepło odpadowe z wyjeżdżających ze strefy wypału wózków, umożliwiając wykorzystanie go do wstępnego podgrzania powietrza w suszarni przy zredukowanym zużyciu gazu.

Poprawa efektywności suszenia możliwa jest dzięki odizolowaniu suszarni, co zapewnia bardziej stabilne warunki suszenia oraz precyzyjną kontrolę temperatury i wilgotności. Przekłada się to nie tylko na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, ale też ograniczenie hałasu, a przede wszystkim uzyskanie jednolitej i powtarzalnej jakości pustaków ceramicznych.

Transformacja mieszanek ma na celu przede wszystkim ograniczenie wykorzystania zasobów naturalnych. W nowej linii pustaków Porotherm Klima+ zwiększono udział materiałów pochodzących z odzysku, tj. trocin stanowiących odpad z procesu obróbki drewna. Ma to wpływ na obniżenie energii z nieodnawialnych źródeł, koniecznej do prawidłowego procesu wypalania. Ponadto biomasa polepsza poryzację materiału, korzystnie wpływając na jego parametry termoizolacyjne.

### STANDARD WIENERBERGER

Pod tym pojęciem kryje się wysoka jakość wszystkich produktów marki, które poddawane są kontroli wewnętrznej oraz regularnym zewnętrznym audytem (certyfikowaniu PCBC). Badania deklarowanych parametrów technicznych i bezpieczeństwa produktów wykonywane są w akredytowanych laboratoriach (ITB, PZH). Jakość oraz trwałość ceramiki to argument na rzecz projektowania i budowania zdrowych, energooszczędnych budynków o długiej żywotności, a więc znów o mniejszym wpływie na środowisko w pełnym cyklu życia. ■

<sup>1</sup> Prognoza wewnętrzna wskaźników emisji Scope 1 i Scope 2 na koniec 2023 r.

# Budynki cyrkularne – w trosce o zasoby dla przyszłych pokoleń



Według Polskiej Akademii Nauk sektor budowlany w krajach UE odpowiada za zużycie ok. 50% wszystkich wydobywanych surowców i za blisko 35% wytwarzanych odpadów.

Opublikowane w 2015 r. przez Organizację Narodów Zjednoczonych Cele Zrównoważonego Rozwoju (SDG) wskazują budownictwo jako strategiczny obszar pilnych do wdrożenia działań w zakresie zrównoważonej produkcji i konsumpcji (cel 12), poprawy efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych (cel 12.2) oraz redukcji wytwarzania odpadów (cel 12.5) [1].

Dotychczas światowa gospodarka funkcjonowała w oparciu o model liniowy, który w obszarze budownictwa polega na wydobyciu surowców, produkcji wyrobów budowlanych, ich użytkowaniu i wykorzystaniu, a następnie składowaniu odpadów na wysypiskach. Takie działania doprowadziły do nadmiernego wykorzystania surowców i powstania dużych składowisk odpadów. Biorąc pod uwagę gwałtowny rozwój gospodarki bazującej głównie na modelu liniowym, czyli braku przemyślanej strategii wykorzystania zasobów naturalnych, deficyt surowców staje się realnym problemem i powodem do niepokoju. Szacuje się, że obecnie jedynie ok. 30% odpadów budowlanych



**Dawid Franke**

project specialist  
Polskie Stowarzyszenie  
Budownictwa Ekologicznego  
PLGBC

i rozbiórkowych poddaje się recyklingowi lub używa ponownie [2]. Dlatego w celu ochrony zasobów sytuacja w sektorze budowlanym wymaga poprawy i należy jak najszybciej podjąć działania ograniczające zużycie surowców pierwotnych.

Nowym modelem gospodarczym, który daje szansę na poszanowanie zasobów Ziemi, jest gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ). Głównym założeniem tego nowoczesnego modelu jest utrzymanie w obiegu surowców, materiałów i produktów tak długo, jak to możliwe, przy jednoczesnym zachowaniu ich wartości. GOZ ma na celu zwiększenie efektywności zarządzania zasobami poprzez ograniczenie niepotrzebnej konsumpcji i zastąpienie koncepcji „końca życia” ponownym wykorzystaniem, recyklingiem lub odzyskaniem materiałów i komponentów [3]. Zgodnie z tymi założeniami w sektorze

budownictwa należy ograniczyć generowanie odpadów w trakcie wznoszenia obiektów oraz zmaksymalizować wykorzystanie materiałów z recyklingu lub rozbiórki. Jest to bez wątpienia korzystne rozwiązanie, które, odpowiednio wdrożone, znacznie ograniczy zużycie zasobów naturalnych i może obniżyć koszty inwestycyjne, a dodatkowo zmniejszy negatywny wpływ na środowisko [1, 4].

## CYRKULARNOŚĆ BUDYNKÓW

Wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym w budownictwie jest stosunkowo nową koncepcją, a jej adaptacja jest obecnie przedmiotem badań naukowych i wdrożeń pilotażowych. Wyróżnia się wiele obszarów cyrkularności budynków, wśród których najbardziej powszechny odnosi się do zwiększenia poziomu wykorzystania zasobów wtórnych i zmniejszenia użycia surowców pierwotnych. W tym kontekście najbardziej korzystne są materiały pochodzące z ponownego użycia lub recyklingu oraz te wytworzone w najmniejszym stopniu z surowców pierwotnych.



Kolejnym, równie istotnym działaniem jest projektowanie budynków uwzględniające w przyszłości łatwy demontaż w celu ponownego użycia komponentów lub materiałów, a nawet całych konstrukcji [5]. Takie rozwiązanie znacząco wydłuży czas życia wyrobów budowlanych i przyczyni się do ograniczenia wykorzystania surowców pierwotnych.

Należy także mieć na uwadze, że budynki to również przestrzeń, którą można użytkować na wiele sposobów w określonym czasie. Jest to rzadsze spojrzenie na cyrkularność budynku, w którym różni się dwa podstawowe aspekty. Pierwszym z nich jest poziom wykorzystania powierzchni, który związany jest z intensywnością eksploatacji budynku w czasie, natomiast drugi uwzględnia możliwość przystosowania powierzchni do pełnienia innej funkcji, np. przekształcenia przestrzeni biurowych w siłownię [6].

W ramach przyjętego przez UE Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), strategii rozwoju gwarantującej neutralność klimatyczną, sektor budowlany określony został jako szczególnie zasobochłonny i priorytetowy dla transformacji gospodarki na zgodną z zasadami GOZ. Jednym z wyzwań jest wprowadzenie polityki zrównoważonych produktów, co w kontekście GOZ oznacza m.in. rozszerzenie odpowiedzialności producentów poprzez nałożenie wymagań lub ograniczeń związanych ze zużyciem materiałów oraz ich potencjałem recyklingu lub ponownego wykorzystania. Dokumentem stanowiącym integralną część strategii EZŁ jest, przyjęty przez Komisję Europejską w marcu 2020 r., „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy”, w którym została ustalona kompleksowa strategia na rzecz zrównoważonego budownictwa. Celem tej strategii jest propagowanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w całym cyklu życia budynków, przede wszystkim poprzez propozycje wprowadzenia wymogów dotyczących zawartości materiałów z recyklingu w wyrobach budowlanych i zmiany

docelowych poziomów odzysku materiałów pochodzących z odpadów budowlanych oraz rozbiórkowych.

Ocenę tych działań znaleźć można w Level(s) – unijnym systemie oceny zrównoważonych budynków, a także w komercyjnych certyfikacjach wielokryterialnych, w których oceniane jest stosowanie materiałów naturalnych i ponowne użycie materiałów, oraz w certyfikacji LEED, gdzie premiuje się ponowne wykorzystanie budynków, renowację opuszczonych lub zniszczonych obiektów oraz ponowne użycie i odzyskanie materiałów.

Obecnie publikacje krajowe i zagraniczne podkreślają konieczność cyrkularnego projektowania, poruszając w różnym stopniu metody oszacowania cyrkularności budynków. Autorzy publikacji podejmują próby oceny poprzez zestaw wytycznych, wskazanie dobrych praktyk lub wskaźniki o różnym stopniu szczegółowości, jednak nadal brak jednolitego i usystematyzowanego podejścia do zagadnienia.

## MOTYWACJA INWESTORÓW

Wdrożenie gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze budynków w bezpośredni sposób przyczynia się do ograniczenia nadmiernego zużycia surowców, a poprzez odpowiedzialne projektowanie i ponowne użycie produktów stanowi potencjał do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Innym ważnym aspektem GOZ jest zapewnienie niezależności surowcowej. Europa ma ograniczoną ilość zasobów naturalnych, a część z nich nie występuje na obszarze UE, dlatego wprowadzając cyrkularny obieg materiałów, staje się niezależna od krajów pozaeuropejskich, a tym samym ograniczone zostaje zagrożenie braku dostępności niektórych surowców.

Wdrażanie modelu cyrkularności w budownictwie jest konieczne, a jego skuteczna implementacja będzie wymagać zaangażowania wielu podmiotów zarówno publicznych, jak i prywatnych.

Należy również wdrożyć programy edukacyjne, które zmotywują inwestorów, projektantów i producentów do wprowadzenia zasad cyrkularnego budownictwa.

Dzięki temu sektor budowlany będzie mógł znacznie ograniczyć negatywny wpływ na środowisko i zmniejszyć zużycie zasobów naszej planety.

W kwietniu 2022 r. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego PLGBC, przy współpracy z Politechniką Śląską i Green Building Council Iceland, rozpoczęło prace w ramach „Projektu CIRCON – Gospodarka o obiegu zamkniętym w budownictwie: ekoprojektowanie budynków cyrkularnych” [7], finansowanego z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) oraz budżetu państwa. Celem projektu jest opracowanie kompendium dotyczącego budownictwa cyrkularnego oraz przeprowadzenie szkoleń z tego zakresu dla interesariuszy branży budowlanej. W kompendium przedstawione zostaną m.in. wypracowane wskaźniki cyrkularności oraz dobre praktyki projektowania budynków zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. ■

## Literatura

1. M. Ghufuran i in., *Circular Economy in the Construction Industry: A Step towards Sustainable Development, Buildings*, t. 12, nr 7, s. 1004, lipiec 2022, doi: 10.3390/buildings12071004.
2. *Eko-rozwiązania na jutro w sektorze budownictwa: polskie produkty dla transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 2021.
3. C. Garcés-Ayerbe, P. Rivera-Torres, I. Suárez-Perales, D. Leyva-de la Hiz, *Is It Possible to Change from a Linear to a Circular Economy? An Overview of Opportunities and Barriers for European Small and Medium-Sized Enterprise Companies*, IJERPH, t. 16, nr 5, s. 851, marzec 2019, doi: 10.3390/ijerph16050851.
4. P. Ghisellini, C. Cialani, S. Ulgiati, *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, Journal of Cleaner Production, t. 114, s. 11–32, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>.
5. *A Framework for Circular Buildings: indicators for possible inclusion in BREEAM, DGNB German Sustainable Building Council, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*, 2018.
6. M. B. Hamida, T. Jylhä, H. Remøy, V. Gruis, *Circular building adaptability and its determinants – A literature review*, IJBPA, maj 2022, doi: 10.1108/IJBPA-11-2021-0150.
7. Projekt CIRCON – Gospodarka o obiegu zamkniętym w budownictwie: ekoprojektowanie budynków cyrkularnych, PLGBC Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, <https://plgbc.org.pl/projekty/circon/> (dostęp: 22 grudnia 2022 r.).

# Zagospodarowanie placu budowy a bezpieczeństwo na budowie

Zaprojektowanie i wykonanie zagospodarowania terenu w sposób przemyślany pod względem warunków zabudowy oraz odpowiadający wymaganiom obowiązujących przepisów ma wielki, chociaż często niedoceniany wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy na etapie wykonywania prac budowlanych oraz późniejszej eksploatacji obiektu.

**W**ymóg zaprojektowania zagospodarowania terenów, na których przewidziana jest budowa obiektów budowlanych, wynika z treści art. 6 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1].

## ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY NA ETAPIE PROJEKTOWANIA

Do podstawowych obowiązków projektanta należy sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego (art. 20 ust. 1 pkt 1b Prawa budowlanego [1]).

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w części opisowej (§ 2 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa



**Janusz Bednarczyk**  
specjalista bezpieczeństwa i higieny pracy

i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [2]) zawiera wskazanie:

- elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (pkt 3);
- dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia (pkt 4);
- środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budow-

lanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń (pkt 6).

## ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

Do podstawowych obowiązków inwestora należy opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 18 ust. 1 pkt 3 Prawa budowlanego [1]).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w części opisowej (§ 3 ust. 3 rozporządzenia [2]) zawiera:

- wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (pkt 3);



- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia (pkt 4);
- informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia (pkt 5);
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy (pkt 7);
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń (pkt 8).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w części rysunkowej (§ 3 ust. 4 rozporządzenia [2]) zawiera:

- oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie (pkt 2);
- rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego (pkt 5);
- rozmieszczenie placów produkcji pomocniczej, takich jak węzły produkcji betonu cementowego i asfaltowego, prefabrykatów (pkt 6);
- przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu (pkt 7).

**Przemyślane zaprojektowanie zaplecza budowy w części graficznej planu BIOZ pozwala uniknąć błędów, takich jak usytuowanie stałych stanowisk pracy w strefie niebezpiecznej czy ustawienie barakowozów lub zaplanowanie składowisk w miejscach, w których w niedległej przyszłości będą prowadzone roboty ziemne.**

## ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY NA ETAPIE PROWADZENIA ROBÓT

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie (§ 8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [3]):

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych (pkt 1),
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych (pkt 2),
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego (pkt 5),
- zapewnienia właściwej wentylacji (pkt 6),
- zapewnienia łączności telefonicznej (pkt 7),
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów (pkt 8).

### Ogrodzenie terenu budowy

Terren budowy lub robót należy ogrodzić, aby uniemożliwić wejście nań osobom nieupoważnionym (§ 9 ust. 1 rozporządzenia [3]). Brak ogrodzenia może spowodować urazy u osób postronnych, które pojawiając się na placu budowy, nie zawsze zwracają uwagę na występujące tam zagrożenia.

Ogrodzenie terenu budowy powinno wynosić co najmniej 1,5 m. Należy wykonać je w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi (§ 10 rozporządzenia [3]).

Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór (§ 9 ust. 2 rozporządzenia [3]).

**Brak ogrodzenia może spowodować urazy u osób postronnych, które pojawiając się na placu budowy, nie zawsze zwracają uwagę na występujące tam zagrożenia.**

### Wyznaczenie stref niebezpiecznych

Strefę niebezpieczną ogradza się i oznakowuje w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym (§ 20 ust. 1 rozporządzenia [3]). Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysoko-

ści przedmiotów, ogradza się balustradami (§ 21 ust. 1 rozporządzenia [3]). Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu (§ 16 rozporządzenia [3]). **Brak wygradzenia lub zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych może spowodować urazy pracowników budowy, którzy znaleźli się tam w sposób przypadkowy.**

Strefa niebezpieczna w swym najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m (§ 21 ust. 2 rozporządzenia [3]). W zwartej zabudowie miejskiej strefa niebezpieczna może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania innych rozwiązań technicznych lub organizacyjnych zabezpieczających przed spadaniem przedmiotów (§ 21 ust. 3 rozporządzenia [3]).

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpiecza się daszkami ochronnymi (§ 20 ust. 2 rozporządzenia [3]), które (§ 22):

- powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia (ust. 1);
- być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty (ust. 1);
- ich szerokość powinna wynosić co najmniej o 0,5 m więcej z każdej strony niż szerokość przejścia lub przejazdu (ust. 2).

### Wykonanie dróg

Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie po-

winny mieć spadków większych niż 10% (§ 13 rozporządzenia [3]).

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek nie mogą być nachylone więcej niż (§ 14 rozporządzenia [3]):

- dla wózków szynowych – 4%,

- dla wózków bezzynowych – 5%,
- dla taczek – 10%.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek usytuowane nad poziomem terenu powyżej 1 m zabezpiecza się balustradą (§ 15 rozporządzenia [3]).

Przejścia o pochyleniu większym niż 15% zaopatruje się w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, z co najmniej jednostronnym zabezpieczeniem w postaci balustrady (§ 16 rozporządzenia [3]).

Przed skrzyżowaniem dróg z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi, w odległości nie mniejszej niż 15 m, ustawa się oznakowane bramki, oświetlone w warunkach ograniczonej widoczności, wyznaczające dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów (§ 19 rozporządzenia [3]).

W warunkach braku dróg lub ich nieprawidłowego wykonania może dojść do potrącenia pracownika przez poruszające się po placu budowy maszyny budowlane lub pojazdy.

## Brak dróg lub ich nieprawidłowe wykonanie może być przyczyną potrącenia pracownika przez poruszające się po placu budowy maszyny budowlane lub pojazdy.

### Wykonanie przejść dla pieszych

**Prawidłowe wytyczenie i wykonanie przejść dla pieszych ogranicza możliwość kolizji poruszających się pieszo pracowników budowy z poruszającymi się maszynami lub pojazdami.** Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego – 1,2 m (§ 12 rozporządzenia [3]). Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu (§ 17).

### Zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego

Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wyko-

nywania robót powinny być dostatecznie oświetlone (§ 60 ust. 1 rozporządzenia [3]).

**Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie oświetlenia placu budowy pozwala w porze nocnej oraz podczas słabej widoczności:**

- **ograniczyć ryzyko potknięcia się pracowników** o nierówności występujące na placu budowy,
- **dostrzec pracowników** poruszających się po placu budowy **przez operatorów maszyn i kierowców pojazdów.**

### Urządzenie składowisk materiałów i wyrobów

Na terenie budowy wyznacza się, utwarza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów (§ 23 rozporządzenia [3]). Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta (§ 25 ust. 2 rozporządzenia [3]).

W pomieszczeniach magazynowych umieszcza się:

- instrukcje producenta dotyczące przechowywania i użytkowania substancji

i preparatów niebezpiecznych (§ 25 ust. 1 rozporządzenia [3]),

- tablice określające dopuszczalne obciążenie regałów magazynowych, a także dopuszczalne obciążenie powierzchni stropu (§ 25 ust. 3 rozporządzenia [3]).

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wyrzucenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń (§ 26 ust. 1 rozporządzenia [3]).

Materiały składa się w miejscu wyrównanym do poziomu (§ 26 ust. 2 rozporządzenia [3]). Materiały drobnicowe układa się w stopy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju oraz ich wytrzymałości (§ 26 ust. 3). Stopy materia-

łów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw (§ 26 ust. 4).

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż (§ 26 ust. 5 rozporządzenia [3]):

- 0,75 m – od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5 m – od stałego stanowiska pracy.

Opiernie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione (§ 27 rozporządzenia [3]).

**Nieprawidłowe magazynowanie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych w wyniku utraty stateczności składow może doprowadzić do urazów pracowników lub zniszczenia mienia.**

### Oświetlenie, wentylacja, łączność telefoniczna

Parametry dotyczące zapewnienia **oświetlenia naturalnego** (§ 8 pkt 5), **właściwej wentylacji** (§ 8 pkt 6) **oraz łączności telefonicznej** (§ 8 pkt 7) nie zostały jednoznacznie określone w treści rozporządzenia [3], co nie zwalnia od ich zastosowania. **Należy mieć na uwadze, iż w warunkach braku lub niedostatecznego oświetlenia oraz braku lub niedostatecznej wentylacji o wiele łatwiej może dojść do powstania urazów u pracowników. Brak lub utrudniona łączność telefoniczna wpłynie zaś na problem w przywołaniu służb (policja, straż, pogotowie) w sytuacjach zagrożenia.** ■

### Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.; Dz.U. z 2023 r. poz. 967).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. nr 47 poz. 401).

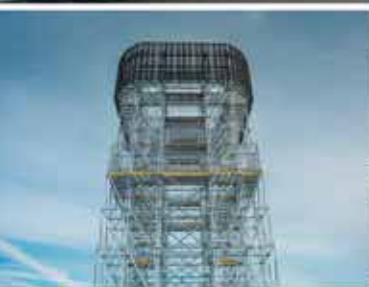


# Ringlock

Jeden system rusztowań,  
nieograniczona liczba  
zastosowań.



Więcej  
informacji



# Praca podsypki tłuczniowej na obiekcie mostowym – cz. II

W wyniku porównania obliczonych naprężeń i przemieszczeń w torze bezстыkowym z obiektem, na którym wykonano pomiary (obiekt na linii CMK), stwierdzono zbieżność wyników. Dało to asumpt do rekomendowania wyprowadzonego modelu dla dalszych obliczeń dotyczących obiektów mostowych.



**prof. dr hab. inż. Włodzimierz Czyczyła**

Politechnika Krakowska,  
Wydział Inżynierii Lądowej



**dr hab. inż. Juliusz Sołkowski, prof. PK**

Politechnika Krakowska,  
Wydział Inżynierii Lądowej

W części I artykułu<sup>1</sup> zaprezentowany został model toru bezстыkowego na obiekcie mostowym z uwzględnieniem efektów eksploatacyjnych, a także jego modele nieliniowego oporu wzdłużnego. W części II zostanie przedstawiona walidacja modelu toru bezстыkowego na analizowanym obiekcie. Dokonana zostanie ponadto jego analiza, polegająca na porównaniu wartości naprężeń i przemieszczeń w odniesieniu do dwóch przypadków modelu oporu wzdłużnego podsypki: sprężysto-plastycznego (normowego) oraz wprowadzonego nieliniowego z dyssypacją energii.

## WALIDACJA MODELU TORU BEZSTYKOWEGO

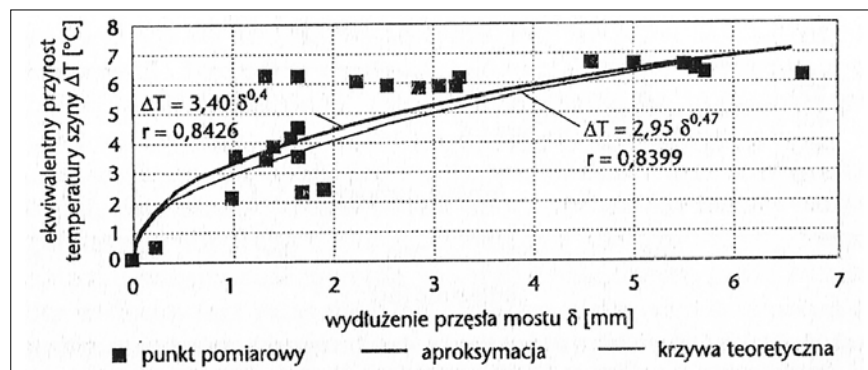
Walidację modelu przeprowadzono z wykorzystaniem obiektu mostowego na linii nr 4 (Centralnej Magistrali Kolejowej) w obszarze Grodziska Mazowieckiego. Jest to obiekt jednoprzęsłowy o konstrukcji stalowej z żelbetowym korytem balastowym. Rozpiętość teoretyczna przęsła wynosi 93,4 m. Nawierzchnia kolejowa składa się z szyn S60 (obecnie 60E1), pod-

kładów drewnianych z przytwierdzeniami typu K, grubość podsypki tłuczniowej wynosi 35 cm.

Na obiekcie wykonano pomiar wydłużeń przęsła w wyniku zmian temperatury oraz pomierzono naprężenia w szynach nad łożyskiem ruchomym. Wyniki pomiarów przedstawiono w pracy [1] – rys. 1. Przy obliczaniu naprężeń w szynach wykorzystano krzywą oporu wzdłużnego zaproponowaną przez autorów zgodnie z równaniami (6)–(10), przedstawionymi w I części artykułu<sup>2</sup>. Krzywa ta została

pokazana na rys. 12 (oznaczona jako nr 4)<sup>3</sup>. Współczynnik rozpraszania energii  $\eta$  przyjęto jako równy 0,8, ponieważ dla małych przemieszczeń (tj. rzędu kilku milimetrów) nie ma on istotnego znaczenia – dopiero przy dużych przemieszczeniach rozpraszanie energii staje się istotne (por. rys. 4).

Poprzez porównanie wyników pomiarów (rys. 1) oraz obliczeń (rys. 2, 3) można stwierdzić dobrą zbieżność wyników i tym samym uznać, że model został do pewnego stopnia zwalidowany – tzn. w zakresie małych przemieszczeń.



Rys. 1. Zmierzona zależność naprężeń w szynach nad łożyskiem ruchomym od wydłużeń przęsła mostu z korytem balastowym [1, 2] (naprężenia w szynie wyrażono poprzez tzw. równoważnik termiczny)

<sup>1</sup> W. Czyczyła, J. Sołkowski, *Praca podsypki tłuczniowej na obiekcie mostowym – cz. I*, „Inżynier Budownictwa” nr 5/2023, s. 89–94.

<sup>2</sup> Ibidem, s. 93.

<sup>3</sup> Ibidem, s. 94.

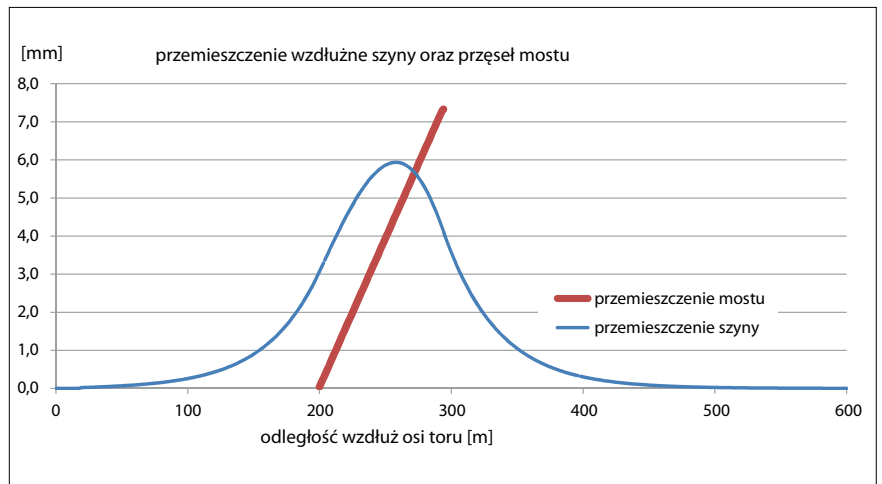


**ANALIZA OBIEKTU W CIĄGU LINII E30**

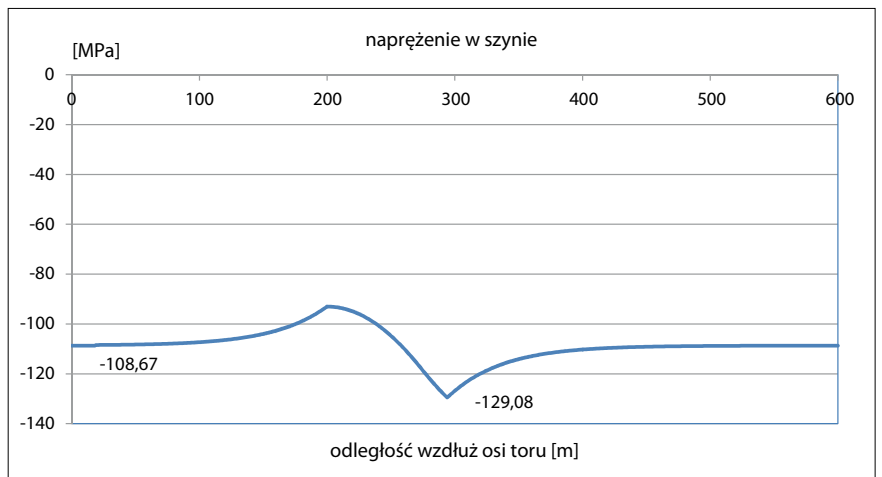
Analiza obiektu studialnego ma charakter porównawczy, tj. porównywano wartości naprężeń i przemieszczeń dla dwóch przypadków modelu oporu wzdłużnego podsypki: sprężysto-plastycznego (normowego) oraz wprowadzonego nieliniowego z dyssypacją energii.

Na rys. 5–12 pokazano rozkłady przemieszczeń szyn, mostu oraz naprężeń w szynach dla przypadków letnich, uwzględniając przyrosty temperatur wyznaczone zgodnie z Eurokodem [3]. Z uwagi na konstrukcję nawierzchni na obiekcie do obliczeń przyjęto funkcję aproksymującą opór wzdłużny toru dla podkładów strunobetonowych z przytwierdzeniem sprężystym SB-4 (krzywa nr 5 na rys. 12<sup>4</sup>), którą pokazano poniżej – rys. 4.

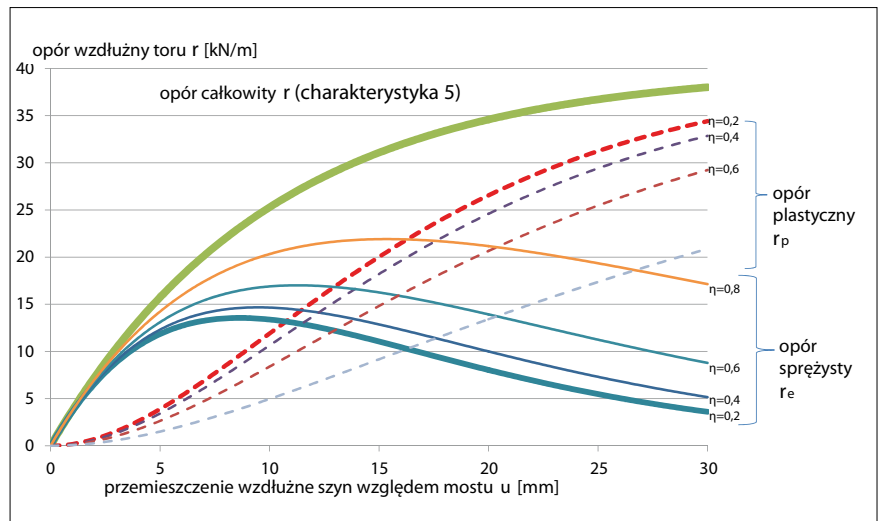
W tab. pokazano związek pomiędzy przyjętym współczynnikiem rozpraszania energii  $\eta$  (por. wzory (9)–(10) w I części artykułu<sup>7</sup>) a wielkością pracy sprężystej. Jak można zaobserwować dla małych przemieszczeń wzdłużnych rzędu 5 mm, udział pracy sprężystej w całkowitej pracy oporu wzdłużnego jest większy niż 80%. Jest to zgodne z pracą toru bezстыkowego poza obiektem, w którym przemieszczenia wzdłużne są małe. Oznacza to, że dyssypacja energii w torze poza obiektem jest bardzo mała. W przypadku toru położonego na obiekcie mostowym pojawiają się przemieszczenia względne tor–most rzędu kilkudziesięciu milimetrów, co oznacza, że rozpraszanie energii jest istotne. Przykładowo dla współczynnika  $\eta = 0,6$  oraz przy małych przemieszczeniach (do 5 mm) energia dyssypowana stanowi ok. 13% całkowitej pracy oporu wzdłużnego, natomiast przy przemieszczeniach rzędu 30 mm wartość energii dyssypowanej sięga ok. 50%.



Rys. 2. Rozkłady przemieszczeń wzdłużnych szyny i przęsła mostu uzyskane podczas walidacji modelu



Rys. 3. Rozkład naprężeń w szynie – wydłużenie przęsła mostu: 7,5 mm, przyrost naprężeń w szynie: -129,08 MPa – (-108,67 MPa) = -20,41 MPa, co odpowiada ekwiwalentnemu przyrostowi temperatury: 8,5°C



Rys. 4. Nieliniowe charakterystyki oporu wzdłużnego toru uzyskane z pomiarów (podkłady strunobetonowe z przytwierdzeniami SB) – krzywa nr 5 na rys. 12<sup>5</sup> w aproksymacji z wykorzystaniem wzorów (6)–(10)<sup>6</sup> ze współczynnikiem dyssypacji energii  $\eta$  w zakresie 0,2–0,8

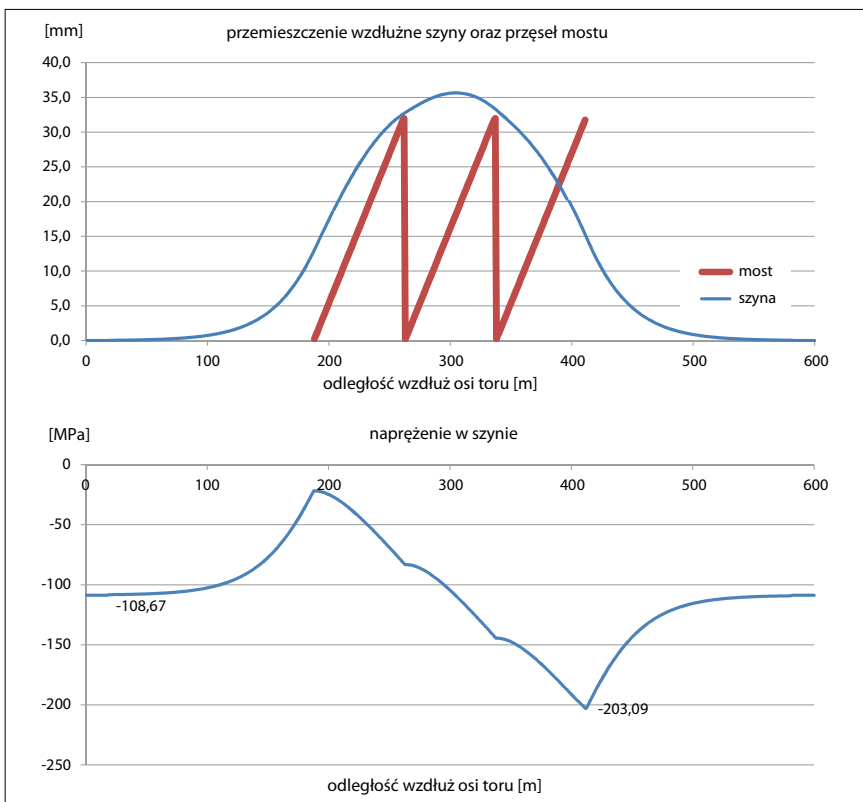
Rys. archiwum autorów

<sup>4</sup> Ibidem.

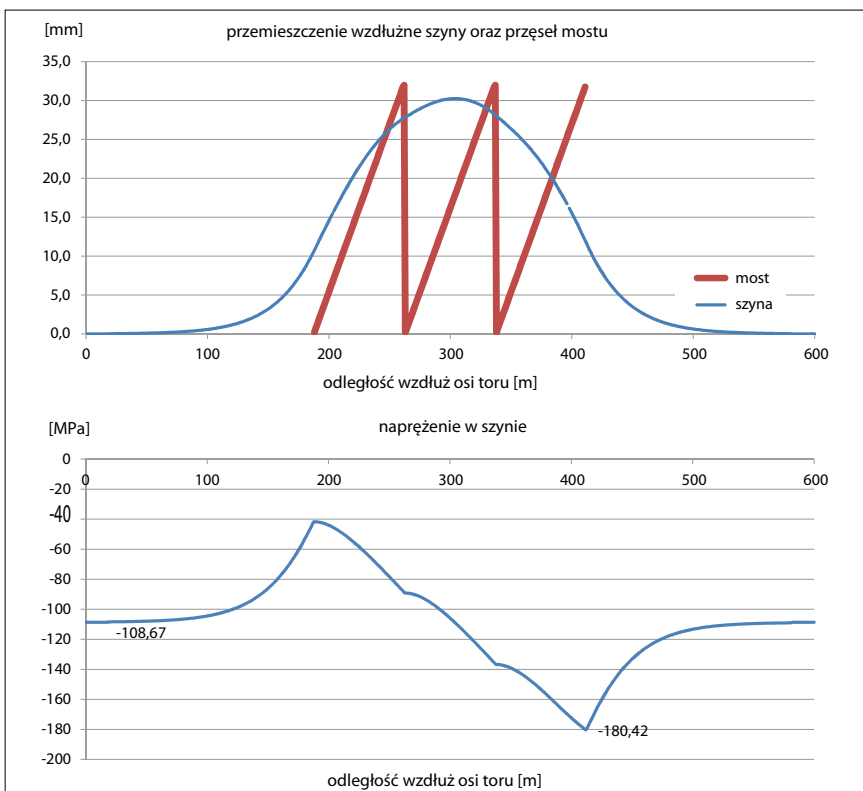
<sup>5</sup> Ibidem.

<sup>6</sup> Ibidem, s. 93.

<sup>7</sup> Ibidem.



**Rys. 5. Przypadek 1:  $\eta = 0,8$ . Dodatkowe napężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsa mostu wynosi:  $203,09 - 108,67 = 94,42$  MPa (ściskanie)**



**Rys. 6. Przypadek 2:  $\eta = 0,6$ . Dodatkowe napężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsa mostu wynosi:  $180,42 - 108,67 = 71,75$  MPa (ściskanie)**

Skutkiem takiego zachowania oporu wzdłużnego toru bezстыkowego jest powstanie tzw. pełzania toru, które poza obiektem jest małe, natomiast może osiągać dość duże wartości na obiekcie mostowym. Z punktu widzenia powstających naprężeń w szynach w torze położonym na obiekcie mostowym taka praca oporu wzdłużnego jest korzystna, gdyż wpływa na zmniejszenie naprężeń w szynach i tym samym może stanowić przyczynek do stwierdzenia niezasadności zastosowania przyrządów wyrównawczych. Efekt pełzania toru bezстыkowego jest zupełnie pomijany w Eurokodzie [3], co zdaniem autorów prowadzi do przeszacowania wartości naprężeń dopuszczalnych w szynach, tj. 72 MPa.

Dla porównania na rys. 10 przedstawiono rozkład przemieszczeń szyn oraz naprężeń w szynach wyznaczony z wykorzystaniem normowego oporu wzdłużnego toru (tab. 1 w I części artykułu<sup>8</sup>), w którym opór graniczny przyjęto równy 40 kN/m toru. Naprężenia dodatkowe w szynie z tytułu pracy termicznej przęsa wynoszą 114,09 MPa, co jest wartością znacznie wyższą niż dopuszczalne 72 MPa.

W podsumowaniu wyników obliczeń dla obciążenia termicznego toru i mostu w warunkach letnich można stwierdzić, że normy warunków dopuszczalnych naprężeń w szynach (tj. 72 MPa) przy zastosowaniu normowego oporu wzdłużnego został znacznie przekroczony. Natomiast przy zastosowaniu krzywej oporu wzdłużnego z pomiarów (nr 5 na rys. 12<sup>9</sup>) [1] warunek ten nie został przekroczony dla współczynników dyssypacji energii mniejszych niż 0,6, co odpowiada wielkości pracy plastycznej oporu wzdłużnego na poziomie 13–50% (tab.).

Rozważenia wymaga jeszcze sprawdzenie wpływu hamowania pociągów na obiekcie. Założono, że obciążenie jest statyczne, pomijając efekty dynamiczne omówione w pracy [4]. Przy zastosowaniu

<sup>8</sup> Ibidem, s. 90.

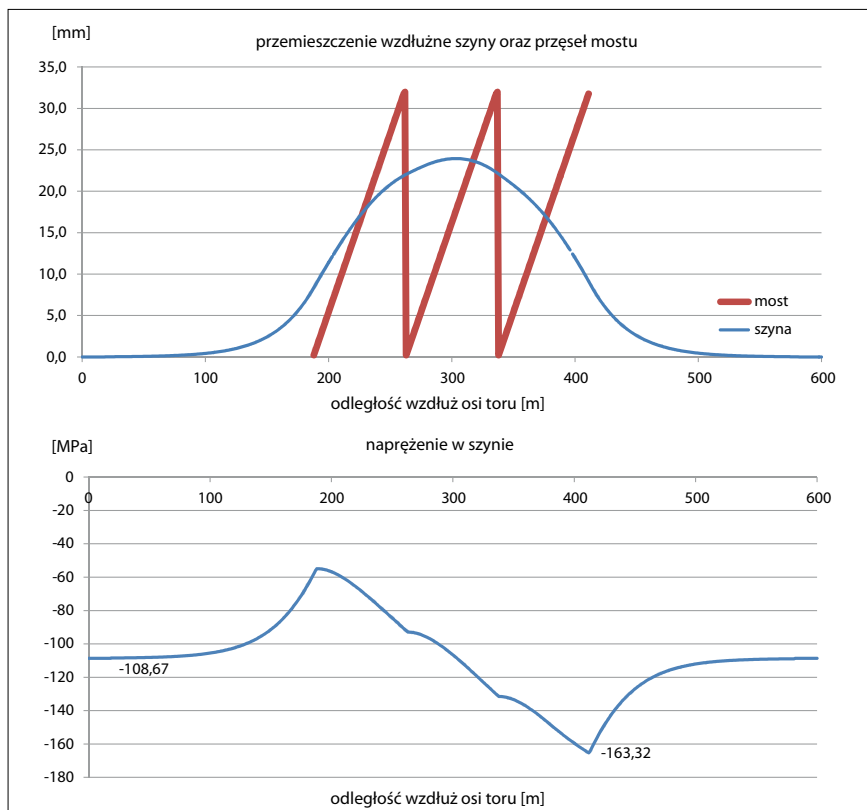
<sup>9</sup> Ibidem, s. 94.



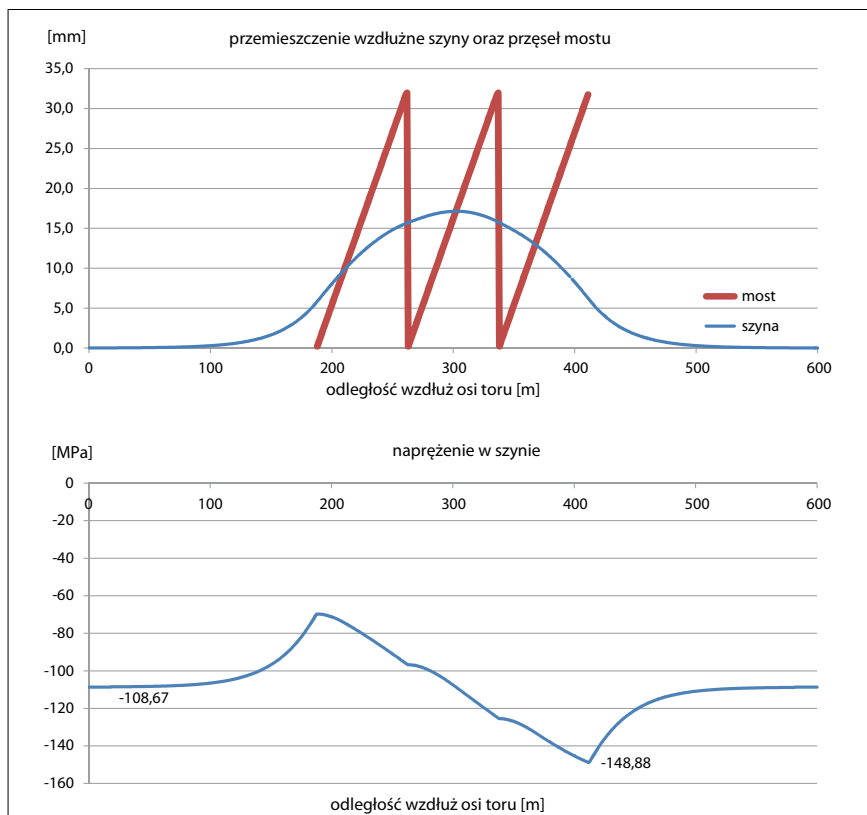
oporu wzdłużnego z pomiarów (krzywa nr 5) uzyskuje się rozkład naprężeń pokazany na rys. 9, natomiast przy zastosowaniu oporu normatywnego z Eurokodu [3] uzyskuje się rozkład naprężeń w szynach pokazany na rys. 10. W obu przypadkach założono (zgodnie z Eurokodem), że opór wzdłużny toru obciążonego pociągiem wynosi 60 kN/m toru (tab. 1<sup>10</sup>), przy czym w modelu zaproponowanym przez autorów oznacza to przyjęcie asymptotycznej wartości 60 kN/m toru przy zachowaniu równań oporu wzdłużnego określonego wzorami (6)–(10)<sup>11</sup>. Ponadto przyjęto, że hamowanie modelowane jest poprzez obciążenie wzdłużne o wartości normowej 20 kN/m toru na całej długości obiektu mostowego, tj. na długości 222 m.

Na podstawie obliczeń wpływu łącznego obciążenia termicznego oraz hamującego pociągu na dodatkowe naprężenia w szynach toru bezстыkowego można stwierdzić pewien dalszy przyrost w przypadku zastosowania oporu z pomiarów (opisanych krzywą nr 5), który wynosi 15%. Przy zastosowaniu oporu normatywnego według Eurokodu przyrost ten wynosi 5%. Tego wyniku można było się spodziewać, gdyż większy opór wzdłużny toru (tj. normatywny) będzie korzystnie wpływał na zmniejszenie naprężeń w szynach wynikających z hamowania pociągu.

Należy jeszcze wziąć pod uwagę podatność podpór obiektu mostowego, która będzie wpływała na dalsze zwiększenie naprężeń w szynach. Podatność pozioma podpór będzie oznaczała przesunięcie przęseł jako całości zgodnie z kierunkiem hamującego pociągu. Efekt ten został w niniejszych obliczeniach pominięty. Jednakże można stwierdzić, że duży opór wzdłużny będzie sprzyjał większemu odchyleniu podpór obiektu i w związku z tym zwiększeniu naprężeń w szynach toru bezстыkowego.



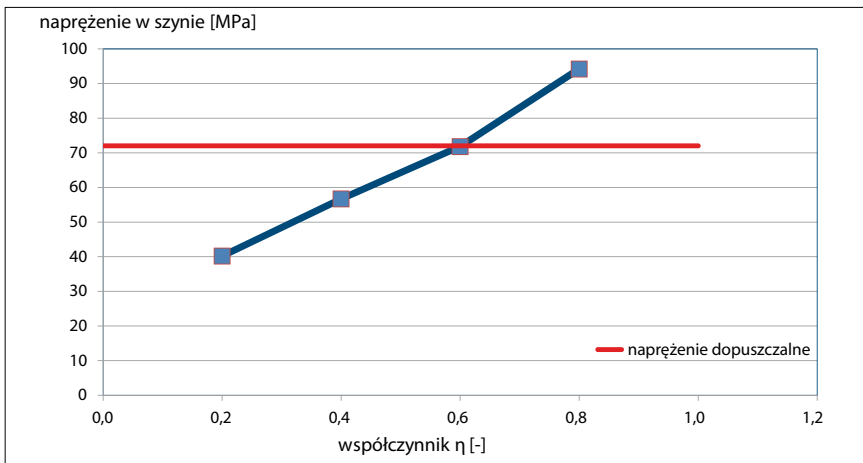
Rys. 7. Przepadek 3:  $\eta = 0,4$ . Dodatkowe naprężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsa mostu wynosi:  $163,32 - 108,67 = 54,65$  MPa (ściskanie)



Rys. 8. Przepadek 4:  $\eta = 0,2$ . Dodatkowe naprężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsa mostu wynosi:  $148,88 - 108,67 = 40,21$  MPa (ściskanie)

<sup>10</sup> Ibidem, s. 90.

<sup>11</sup> Ibidem, s. 93.



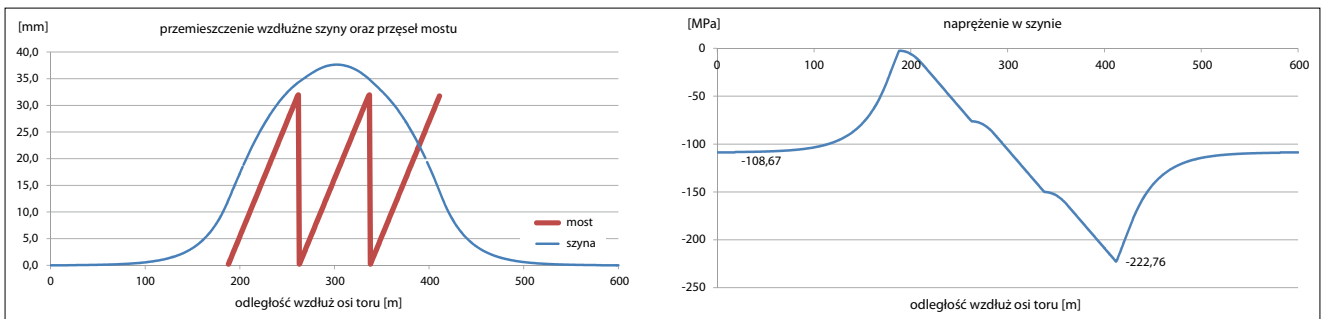
Rys. 9. Zestawienie obliczonych przyrostów naprężeń w szynach w wyniku pracy termicznej przęsła mostu dla przyjętego zakresu zmienności współczynników dyssypacji energii  $\eta$

## WNIOSKI Z ANALIZY

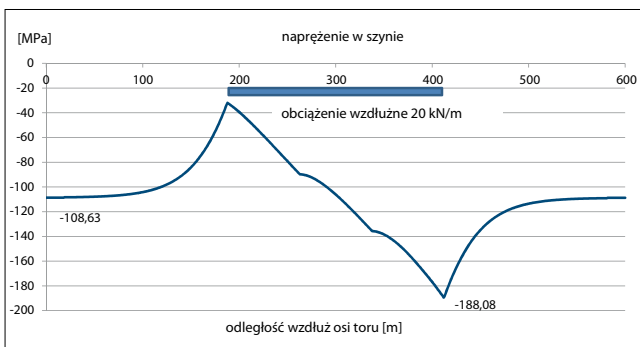
W odniesieniu do przypadków obliczeniowych dla obiektu studialnego (most na rzece Wisłoka w ciągu linii E30) poddano dyskusji przypadki obliczeniowe z oporem wzdłużnym toru uzyskany z pomiarów oraz z oporem normatywnym. W obliczeniach zastosowano własny model oporu wzdłużnego toru z uwzględnieniem dyssypacji energii. Oprócz wniosków szczegółowych, które przedstawiono dla każdego etapu analizy, można ogólnie stwierdzić znaczący wpływ uwzględnienia dyssypacji energii na wartości naprężeń w szynach toru bezстыkowego na obiekcie. Wykazano korzystny efekt

Tab. Udział pracy sprężystej w całkowitej pracy oporu wzdłużnego przy różnych wartościach przemieszczeń wzdłużnych  $u$  oraz w zależności od przyjętej wartości współczynnika dyssypacji energii  $\eta$

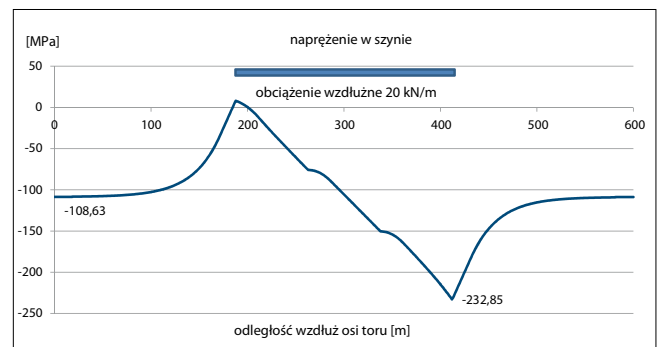
Całkowita praca oporu wzdłużnego		Praca części sprężystej [%]			
$u$ [mm]	krzywa nr 5 [%]	$\eta = 0,2$	$\eta = 0,4$	$\eta = 0,6$	$\eta = 0,8$
5	100	80,5	83,6	86,7	91,6
10	100	67,9	71,7	77,7	86,4
15	100	55,7	60,4	68,3	80,7
30	100	32,4	37,4	47,2	65,2



Rys. 10. Dodatkowe naprężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsła mostu wynosi:  $222,76 - 108,67 = 114,09$  MPa (ściskanie)



Rys. 11. Dodatkowe naprężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsła mostu oraz obciążenia wzdłużnego hamującym pociągami wynosi:  $188,08 - 108,63 = 79,45$  MPa (ściskanie)



Rys. 12. Dodatkowe naprężenie w szynie w wyniku wydłużenia przęsła mostu oraz obciążenia wzdłużnego hamującym pociągami wynosi:  $232,85 - 108,63 = 124,22$  MPa (ściskanie)



dyssypacji energii w podsypce na rozkład naprężeń w szynach toru bezстыkowego.

Jako kierunki dalszych prac autorzy wskazują konieczność wykonania pełnych badań na eksploatowanym torze na obiekcie mostowym, które zawierałyby pomiar naprężeń w szynach, przemieszczeń mostu oraz temperatur zarówno szyn, jak i obiektu w cyklu dobowym i rocznym. Ponadto istotne jest wyznaczenie współczynników rozpraszania energii w kierunku wzdłużnym dla eksploatowanych nawierzchni podsypkowych. ■

#### Literatura

1. W. Czyczyła et al., *Warunki budowy i utrzymania toru bezстыkowego na mostach dużych rozpiętości z korytem balastowym*, Prace Instytutu Inżynierii Drogowej i Kolejowej, Politechnika Krakowska, Kraków 1995.
2. W. Czyczyła, *Tor bezстыkowy*, Monografia, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2002.
3. PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
4. W. Czyczyła, P. Kozioł, *Odpowiedź dynamiczna drogi szynowej jako struktury dwuwarstwowej w kierunku wzdłużnym*, konferencja NOVKOL, Zakopane 2020.



**SOLVEST** Solving it for you

**WYSOKOWYDAJNE PRODUKTY  
DO BUDOWY, NAPRAW  
I RENOWACJI**

konstrukcji betonowych i żelbetowych.

[SOLVEST.COM.PL](https://www.solvest.com.pl) +48 609 991 490

REKLAMA

## Zarezerwuj termin

**DLA WSZYSTKICH CZYNNYCH CZŁONKÓW IZB OKRĘGOWYCH** szkolenia organizowane przez PIIB odbywają się poprzez portal PIIB <https://portal.piib.org.pl/aktualne-szkolenia>



**21.11.2023**

### Konferencja „Join in!”

Polsko-ukraińska współpraca na rzecz odbudowy i strategicznego partnerstwa

Miejsce: **Kielce**

Telefon: **41 367 65 71**

e-mail: [coi@um.kielce.pl](mailto:coi@um.kielce.pl)

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

**21.11.2023**

### Konferencja „Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej”

Miejsce: **Katowice**

Telefon: **32 253 51 55**

e-mail: [pie@pie.pl](mailto:pie@pie.pl)

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

**22–24.11.2023**

### Wrocławskie Dni Mostowe 2023: Obiekty kolejowe

Miejsce: **Wrocław**

Telefon: **71 320 35 45, 609 609 973**

e-mail: [wdm@pwr.edu.pl](mailto:wdm@pwr.edu.pl)

[www.wdm.pwr.edu.pl](http://www.wdm.pwr.edu.pl)

**12–13.01.2024**

### DACH FORUM

III Kongres i Targi Dekarzy, Blacharzy, Cieśli

Miejsce: **Kielce**

Telefon: **41 365 12 22**

e-mail: [biuro@targikielce.pl](mailto:biuro@targikielce.pl)

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

**16–18.01.2024**

### Branżowe Targi Przemysłu Odnawialnych Źródeł Energii

Miejsce: **Nadarzyn**

Telefon: **513 903 628**

e-mail: [info@warsawexpo.eu](mailto:info@warsawexpo.eu)

<https://solarenergyexpo.com>

# Technologia MONOLITH – nowoczesne rozwiązanie wykonania torowisk tramwajowych

MMR Group TransComfort opracował innowacyjną technologię wykonania konstrukcji torowisk tramwajowych przeznaczonych do ruchu tramwajowo-drogowego – MONOLITH. Zaawansowane rozwiązanie zostało już zamontowane dla kilku zarządców infrastruktury w Polsce i planowane są kolejne realizacje.

**K**ompleksowe rozwiązanie MONOLITH obejmuje sposób przytwierdzenia szyn tramwajowych w kanałach szynowych płyty betonowej (w technologii monolitycznej lub prefabrykowanej). W kanałach szynowych montowane są szyny w profilach elastomerowych, które są przytwierdzone do podbudowy przy użyciu skomponowanej w ramach projektu zaprawy cementowo-polimerowej typu PCC – MMR MONO-MASS.

## ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII MONOLITH

Rozwiązanie MMR Group TransComfort jest odpowiednie dla:

- ruchu pieszego z uwzględnieniem osób o ograniczonej mobilności (na przejściach dla pieszych),
- ruchu rowerowego (na przejazdach rowerowych),
- miejskiego ruchu drogowego (wydzielonych torowisk z nawierzchnią betonową, torowisk wspólnych z jezdnią, np. autobu-

sowo-tramwajowych, oraz przejazdów torowo-drogowych).

Technologia ta przeznaczona jest zarówno do wykonania nowych, jak i remontu już istniejących nawierzchni.

## CECHY SZCZEGÓLNE TECHNOLOGII MONOLITH

Technologia wyróżnia się następującymi cechami:

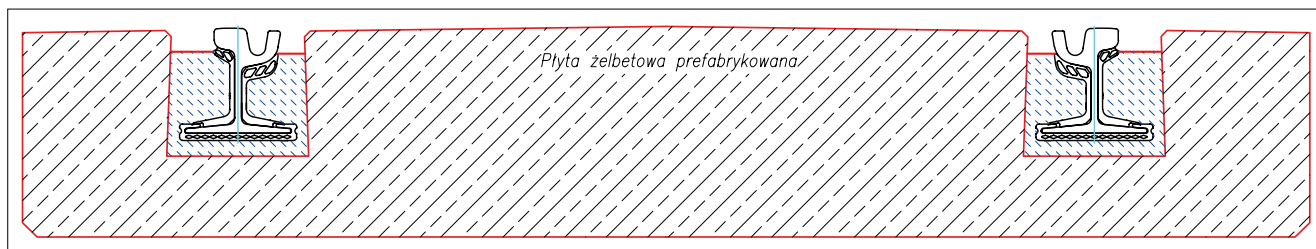
- obciążenie szyną już po 2 h od aplikacji MMR MONO-MASS,
- możliwość obciążenia eksploatowanej nawierzchni drogowej i szyny po 24 h od aplikacji MMR MONO-MASS (wytrzymałość na ściskanie > 30 MPa) dla temperatury 20°C,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach – ok. 60 MPa (w tym 80% wytrzymałości po 7 dniach),
- wytrzymałość na zginanie > 11 MPa,
- wysoka odporność nawierzchni MONOLITH na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem środków odładzających lub bez ich użycia (poziom ekspozycji XF3 i XF4) oraz odporność na chlorki (poziom ekspozycji XD3).

## MONOLITH ODPOWIEDZIĄ NA POTRZEBY BRANŻY

Technologia MONOLITH wyróżniająca się wymienionymi cechami powstała na wyrażne życzenie branży, w której na co dzień funkcjonują zarządcy infrastruktury tramwajowej oraz podmioty zajmujące się utrzymaniem infrastruktury miejskiej. Tym, którzy aktywnie działają w tym obszarze branży tramwajowej, przedstawiona została obszerna „Ankieta potrzeb klienta w zakresie konstrukcji torowisk tramwajowych”.



Fot. 1. MONOLITH w technologii płyty monolitycznej



Zawierała ona kilkanaście pytań dotyczących różnych obszarów działania tzw. operatorów torowych. Te obszary to:

- informacje ogólne o sieci, m.in. o jej wielkości oraz posiadaniu bazy danych o stanie torowisk tramwajowych;
- plany remontowe, przebudowy oraz plany budowy nowych tras tramwajowych;
- średnie cykle remontowe torowisk tramwajowych;
- największe trudności i wyzwania, które pojawiają się podczas remontu torowisk tramwajowych;
- pożądany maksymalny okres remontu (wymiany) nawierzchni torowej i drogowej w odniesieniu do: szyny, przytwierdzenia szyn i nawierzchni drogowej w niezbędnym zakresie, w konstrukcji bezpodsypkowej, na przejazdach drogowych (ze wskazaniem różnych zakresów godzinowych);
- pożądany maksymalny okres remontu kompletnej konstrukcji torowej bezpodsypkowej (od wzmocnienia podłoża do wykonania nawierzchni i wznowienia ruchu tramwajowego) na przejazdach drogowych (ze wskazaniem różnych zakresów godzinowych);
- rodzaj konstrukcji torowiska w zależności od funkcjonalności (np. dla przejazdów);
- najczęstsze rodzaje uszkodzeń warstwy ścieralnej z mieszanek mineralno-asfaltowych;
- najczęstsze rodzaje uszkodzeń warstwy ścieralnej z betonu cementowego konstrukcji drogowej monolitycznej;
- najczęstsze rodzaje uszkodzeń warstwy ścieralnej z betonu cementowego konstrukcji drogowej prefabrykowanej;
- najczęstsze rodzaje uszkodzeń nawierzchni drogowej (konstrukcji drogowej) z mieszanek mineralno-asfaltowych,



Fot. 2. MONOLITH w technologii płyty prefabrykowanej

które występują zazwyczaj w torowisku wspólnym z jezdnią (ruch pojazdów szynowych wzdłuż torowiska);

- najczęstsze problemy, które pojawiają się podczas eksploatacji torowisk o konstrukcji podsypkowej;
- etap badania zagrożeń przepływu prądów błądzących.

Większość respondentów uzupełniła ankietę w sposób wyczerpujący, a na podstawie analizy uzyskanych informacji można było określić podstawowe założenia do opracowania systemu MONOLITH.

### ELEMENTY MONOLITH: RCS® I MONO-MASS

Na szczególną uwagę zasługują podstawowe elementy składowe technologii MONOLITH. Mianowicie są to profile przyszynowe typu RCS® oraz autorski, innowacyjny produkt służący do kotwienia szyn MONO-MASS.

Zaprawa cementowo-polimerowa typu PCC MONO-MASS jest odpowiedzią na wyzwania i problemy, z jakimi dotychczas borykali się operatorzy oraz zarządcy infrastruktury. Produkt skraca bowiem czas realizacji robót torowych do wskazań respondentów w ankiecie, rozwiązu-

jąc jednocześnie problemy technologiczne i funkcjonalne nawierzchni.

Jeśli zaś chodzi o samą funkcjonalność systemu MONOLITH, to szczególne zadanie spełniają tutaj profile przyszynowe RCS®, które dzięki swojej konstrukcji zapewniają niezależną pracę szyny pod obciążeniem. Właśnie ta możliwość niezależnej pracy szyny, która dodatkowo jest całkowicie sterowalna (co do zadanego ugięcia szyny), determinuje podatność na awarie każdej konstrukcji. Profile RCS® stanowią także doskonałą izolację przeciw upływom prądów błądzących – stały się bazą dla izolacji w systemie MONOLITH do niezmiennie maksymalnego tłumienia hałasu i drgań.

Technologia MONOLITH została uhonorowana podczas 15. Międzynarodowych Targów Kolejowych TRAKO przez Izbę Gospodarczą Komunikacji Miejskiej nagrodą im. prof. J. Podoskiego dla innowacyjnych rozwiązań technicznych i nowoczesnych technologii przeznaczonych dla komunikacji miejskiej.

Więcej informacji: mgr inż. Mariusz Zaremba, deputy sales director, Railway Vehicles OE/Infrastructure, [mariusz.zaremba@mmrgroup.pl](mailto:mariusz.zaremba@mmrgroup.pl) lub [www.tc.mmrgroup.pl](http://www.tc.mmrgroup.pl). ■



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE WE WRZEŚNIU 2023 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 13501-2:2023-09</b> wersja angielska Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej	PN-EN 13501-2:2016-07	14-09-2023	180
2	<b>PN-EN 197-6:2023-09</b> wersja angielska Cement – Część 6: Cement z materiałów budowlanych pochodzących z recyklingu	-	19-09-2023	196
3	<b>PN-EN ISO 10545-13:2017-01</b> wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 13: Oznaczanie odporności chemicznej	PN-EN ISO 10545-13:1999	14-09-2023	197
4	<b>PN-EN ISO 10545-4:2019-04</b> wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 4: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i siły łamiące	PN-EN ISO 10545-4:2014-09	25-09-2023	197
5	<b>PN-EN 1279-2:2018-08</b> wersja polska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci	PN-EN 1279-2:2004	11-09-2023	198
6	<b>PN-EN ISO 4803:2023-09</b> wersja angielska Szkło laboratoryjne – Rurki ze szkła borokrzemianowego	-	11-09-2023	198
7	<b>PN-EN 12697-43:2023-09</b> wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 43: Odporność na paliwo	PN-EN 12697-43:2014-07	25-09-2023	212
8	<b>PN-EN 12697-4:2023-09</b> wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 4: Odzysk asfaltu: Kolumna do destylacji frakcyjnej	PN-EN 12697-4:2015-07	25-09-2023	212
9	<b>PN-EN ISO 11819-1:2023-09</b> wersja angielska Akustyka – Pomiar wpływu nawierzchni dróg na hałas drogowy – Część 1: Metoda statystyczna pomiaru podczas przejazdu	PN-EN ISO 11819-1:2004	05-09-2023	212
10	<b>PN-EN ISO 16283-3:2016-04</b> wersja polska Akustyka – Pomiar terenowy izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej	PN-EN ISO 140-14:2006 PN-EN ISO 140-5:1999	29-09-2023	253
11	<b>PN-EN 12350-7:2019-08</b> wersja polska Badania mieszanki betonowej – Część 7: Zawartość powietrza – Metody ciśnieniowe	PN-EN 12350-7:2011	13-09-2023	274
12	<b>PN-EN ISO 22057:2022-10/Ap1:2023-09</b> wersja angielska Zrównoważenie budynków i obiektów inżynierskich – Szablony danych do wykorzystania deklaracji środowiskowych wyrobów (EPD) dla wyrobów budowlanych w modelowaniu informacji o obiekcie budowlanym (BIM)	-	29-09-2023	307

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

\*\* Numer komitetu technicznego.

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

**AC** – poprawka europejska do normy.

**Ap** – poprawka krajowa do normy.

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

## Ankieta powszechna

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

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

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

**Anna Tańska**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

MATERIAŁY PROMOCYJNE

## PRODUKT MIESIĄCA



### Czarna, matowa umywalka ALGUI

Umywalka nabladowa ALGUI z kolekcji Black Spirit DELABIE wykonana jest z Inoxy 304, co zapewnia jej odporność na intensywne użytkowanie (nietłukący się materiał) oraz łatwą instalację (ze względu na mniejszą wagę). Stal nierdzewna pokryta jest w tym przypadku czarnym, matowym Teflonem®, materiałem odpornym na działanie produktów chemicznych i zadrapania. Ponadto Teflon® charakteryzuje się niezwykle niską przyczepnością, co sprawia, że nie osadza się na nim kamień – główny wróg czerni. Więcej: [www.delabie.pl](http://www.delabie.pl).



### Smarownice kolejowe z modułem napędowym typu LIMbo

Przytorowe smarownice obniżają zużycie szyny o ponad 3,3 raza, redukują hałas tarcia o szynę do 99,9% [do 30 dB(A)] i zmniejszają zużycie kół pojazdów szynowych. LIMbo to mechaniczny moduł napędowy, służący do zasilania smarownic bezpośrednio za pomocą elastycznego wału podłączonego z jednej strony do mechanicznego siłownika napędowego zasilanego energią kinetyczną z kół pojazdu szynowego, a z drugiej do modułu dozowania urządzenia. Smarownice z LIMbo nie wymagają zewnętrznego źródła energii elektrycznej i czujnika koła, mogą być monitorowane zdalnie. Są kompatybilne z szynami Vignole. Więcej: [www.tc.mmrgroup.pl](http://www.tc.mmrgroup.pl).

# Co warto wiedzieć o sterowaniu wentylacją w garażach

Tylko właściwy wybór, przemyślana lokalizacja, prawidłowa instalacja i eksploatacja detektorów gazu zapewniają optymalne sterowanie wentylacją mechaniczną w garażach.

**R**ozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1], w § 108 reguluje zasady stosowania wentylacji w garażach zamkniętych dla samochodów osobowych. W garażach powyżej 10 stanowisk musi być zainstalowana wentylacja mechaniczna sterowana detektorami niedopuszczalnego stężenia tlenu węgla. Niestety, nie zdefiniowano, jaką wartość należy uznać za niedopuszczalną. Karta charakterystyki tlenu węgla Centralnego Instytutu Ochrony Pracy informuje, że w pomieszczeniu, gdzie stężenie CO wynosi ok. 450 mg/m<sup>3</sup>, przebywanie przez 1–2 h powoduje ból głowy, mdłości, wymioty, osłabienie mięśni i apatię, a przez 2 h przy stężeniu ok. 900–1000 mg/m<sup>3</sup> – zapaść, utratę przytomności. Zdefiniowane są natomiast dopuszczalne stężenia na stanowisku pracy: najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) – 23 mg/m<sup>3</sup> (20 ppm) i najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCH) – 117 mg/m<sup>3</sup> (100 ppm). Co prawda, **istnieje norma EN 50545-1:2011 Aparatura elektryczna do wykrywania i pomiaru gazów toksycznych i palnych na parkingach i w tunelach, ale w naszym kraju nie jest ona obowiązkowa, niemniej renomowani producenci detektorów stosują się do jej wytycznych.**

Garaże są najczęściej bezobsługowe, a kierowcy i pasażerowie przebywają w nich krótko. Wydaje się, że przyjęcie za niedopuszczalne stężenia o wartości 100 ppm jest właściwe. Oczywiście zdarzają się garaże dozorowane, ale obsługa przebywa głównie w wydzielonych pomieszczeniach i do garażu wchodzi tylko

**Krzysztof Chmielewski**  
GAZEX Sp.j.

w przypadku interwencji. Bywają garaże, w których funkcjonują myjnie samochodowe lub punkty wymiany opon, i te obszary należy traktować jak stanowiska pracy i zapewnić w nich odpowiednio wydajną wentylację.

Projektanci mają czasem problem z określeniem właściwej ilości detektorów CO oraz wyborem ich lokalizacji. W instrukcjach obsługi lub materiałach marketingowych podawane są zasięgi działania detektorów. Trzeba pamiętać, że są to dane przybliżone. **Detektory wykrywają gaz w miejscu zainstalowania.**

Przy projektowaniu systemów detekcji w garażach często przyjmowany jest 8-metrowy zasięg działania detektorów. Gęstość właściwa CO jest zbliżona do gęstości powietrza (gęstość względem powietrza: 0,9678), co powoduje, że doskonale miesza się on z powietrzem. Jako produkt spalania ma wyższą temperaturę niż otoczenie i tendencję do unoszenia się oraz gromadzenia pod stropem. Lokalizacja detektorów na wysokości ok. 2 m (jest to powyżej strefy oddychania) jest zasadna. W powietrzu tlenek węgla rozchodzi się w wyniku dyfuzji, dążąc do wyrównania stężenia. Aby detektor zareagował, gaz musi wnikać do jego wnętrza, do komory pomiarowej, w stężeniu powyżej progu alarmowego. Dlatego **najlepiej, w pierwszej kolejności, umieszczać detektory w miejscach, gdzie CO może z dużym prawdopodobieństwem wystąpić w podwyższonym stężeniu.** Na pewno nie w pobliżu otworów wentylacyjnych, w przeciągach czy w pobliżu często otwieranych bram gara-

żowych, bo w tych miejscach gromadzenie się CO jest mniej prawdopodobne. Lepiej wybrać miejsca, gdzie naturalne ruchy powietrza są ograniczone. Znając konfigurację garażu, rozmieszczenie otworów wentylacyjnych, wyznaczone miejsca parkowania, ciągi komunikacyjne i umiejscowienie bram, można przewidzieć, w których obszarach będzie najwięcej CO. Pomaga to określić optymalną ilość detektorów do skutecznego sterowania wentylacją. Jeżeli jest to technicznie możliwe, warto podzielić garaż na strefy wentylacji tak, aby lokalne pojawienie się CO nie powodowało włączenia wentylacji w całym garażu, a tylko w zagrożonej strefie.

**Detektory powinny mieć przynajmniej dwa progi alarmowe. Przekroczenie pierwszego progu ma uruchamiać wentylację z wydajnością wystarczającą do szybkiego usunięcia zagrożenia.** Prawidłowe ustalenie wydajności powoduje, że wyższe progi alarmowe nie są przekraczane albo dzieje się to sporadycznie. Jeżeli mimo działania wentylacji stężenie CO rośnie i przekracza drugi próg, sytuacja staje się niebezpieczna. Wskazane jest poinformowanie użytkowników garażu o zagrożeniu i ewentualne włączenie wyższego biegu wentylatorów.

Sygnalizacja akustyczna w garażu może być kojarzona z działaniem samochodowego alarmu przeciwwłamaniowego, a nie z rzeczywistym zagrożeniem. Ponadto głośne syreny bywają uciążliwe dla użytkowników lokali znajdujących się w pobliżu. Lepszym rozwiązaniem jest wyświetlanie czytelnych komunikatów o rodzaju zagrożenia na tablicach świetlnych.

Sterowanie wentylacją według potrzeb ma na celu zapewnienie komfortu, bezpieczeństwa i uzyskania oszczędności energii.



Najwięcej tlenku węgla wytwarzają samochody tuż po rozruchu (zimne silniki i katalizatory). Taki samochód, przejeżdżając obok detektora, może spowodować jego lokalne zadziałanie – podwyższone stężenie CO szybko zanika dzięki dyfuzji w dużej przestrzeni garażu. Aby uniknąć niepotrzebnego włączania wentylacji, warto uśredniać pomiar gazu. Zapewnia to bezpieczeństwo i zdecydowanie ogranicza ilość włączeń wentylacji, która potrzebuje najwięcej energii i najbardziej się zużywa właśnie podczas startu.

**Tlenek węgla jest dobrym wskaźnikiem do sterowania wentylacją w garażach samochodów z silnikami niskoprężnymi, bo w ich spalinach występują znaczne ilości tego gazu. Natomiast spaliny silników wysokoprężnych (Diesla) zawierają znikome ilości CO. Z tego powodu w garażach z przewagą silników wysokoprężnych trzeba stosować inny wskaźnik – dwutlenek węgla.** Podstawowymi produktami spalania w silnikach samochodowych jest para wodna i właśnie  $CO_2$ . Można pokusić się o stosowanie detektorów tlenków azotu ( $NO_x$ ), ale zdecydowanie łatwiejszy i tańszy jest pomiar stężenia dwutlenku węgla.

W pkt. 4 § 108 [1] znajduje się zapis, że w garażach, w których dopuszcza się parkowanie samochodów zasilanych gazem propan-butan (LPG) i w których poziom podłogi znajduje się poniżej poziomu terenu, musi być zastosowana wentylacja mechaniczna sterowana detektorami LPG. Zasady stosowania detektorów LPG są podobne jak detektorów CO, ale gaz propan-butan jest znacznie cięższy od powietrza, więc należy je instalować bezpośrednio nad podłogą (nie wyżej niż 20 cm) i nie ma potrzeby uśredniania pomiaru. Zbyt niskie umieszczenie tych urządzeń naraża je na zapylenie, zachłapanie wodą lub błotem, a to może utrudnić dostęp gazu do komory pomiarowej. Zadaniem wentylacji jest szybkie rozrzedzenie LPG do stężenia poniżej dolnej granicy wybuchowości (DGW), co niweluje zagrożenie wybuchem. Najczęściej detektory w garażach reagują na stężenie ok. 10% DGW, tj. 10 razy niższe od stężenia, przy którym wybuch jest możliwy.



Systemy detekcji powinny być należycie eksploatowane – zgodnie z instrukcją obsługi. Instrukcje z reguły definiują dwie podstawowe czynności i terminy ich wykonywania: okresowe sprawdzanie prawidłowości działania (na pewno nie rzadziej niż raz w roku) oraz kalibrację. Detektory mają wbudowane sensory gazu – elementy, które reagują na gaz, zmieniając swoje parametry elektryczne. Z upływem czasu sensory zmieniają czułość i wymagają korekty wskazań, czyli kalibracji. Terminy są uzależnione od rodzaju zastosowanego sensora i podane w instrukcji obsługi.

Sprawdzenie prawidłowości działania nie jest skomplikowane i użytkownik może je przeprowadzić we własnym zakresie, postępując zgodnie z instrukcją obsługi. Kalibracja jest dużo bardziej skomplikowana i mogą ją wykonać tylko osoby uprawnione, przeszkolone, posiadające odpowiednie oprzyrządowanie oraz mieszaniny kalibracyjne. Często o wyborze zleceniobiorcy decyduje cena usługi. Trzeba jednak bezwzględnie sprawdzić, czy wybrana firma

ma upoważnienie producenta lub dystrybutora do wykonywania kalibracji. Pojawiają się firmy nierzetelne. Podejmują się one wykonania usługi, nie mając należytej wiedzy, oprzyrządowania i, co najważniejsze, uprawnień. Ale świadomość, że użytkownik nie ma możliwości zweryfikowania prawidłowości wykonania kalibracji, skłania je do takiego działania.

Przy wyborze urządzeń warto kierować się nie tylko ich ceną, ale również brać pod uwagę łatwość montażu, prostotę obsługi i koszty eksploatacji. Garaże są obiektami bez specjalistycznej obsługi, więc lepiej wybierać najprostsze rozwiązania, które zapewniają niezawodność, oraz dostawców gwarantujących szybki, profesjonalny serwis. ■

#### Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 r. nr 75 poz. 690 ze zm.).
2. EN 50545-1:2011 Aparatura elektryczna do wykrywania i pomiaru gazów toksycznych i palnych na parkingach i w tunelach.

# GAZEX w garażach

Podstawowymi urządzeniami firmy GAZEX do sterowania wentylacją w garażach są cyfrowe detektory serii WG.EG. Mogą wykrywać CO, CO<sub>2</sub>, LPG, CNG, H<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>. Systemy sterowania wentylacją mechaniczną zbudowane z tych detektorów są niezwykle proste w montażu i eksploatacji.

Cyfrowe detektory WG.EG nie wymagają stosowania central alarmowych – niepotrzebna jest ich bieżąca obsługa, gdyż są całkowicie automatyczne. Należy tylko przeprowadzać okresowe testy działania systemu oraz dokonywać korekt wskazań (kalibracji) detektorów. Można wybrać napięcie zasilania: 12 V, 24 V lub 230 V.

Pojawienie się gazu w stężeniu powyżej ustalonego progu powoduje włączenie wentylacji mechanicznej. Dodatkowo system może włączyć sygnalizatory alarmu. Standardowo są to tablice wyświetlające krótki tekst określający rodzaj alarmu lub nakazujący sposób postępowania. W razie potrzeby można włączać syrenę wbudowaną w tablicę świetlną. Mogą być również stosowane sygnalizatory głosowe wyposażające do 6 komunikatów.

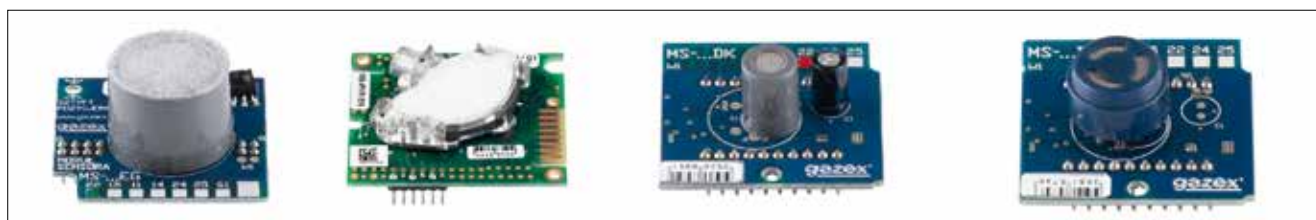
Detektory zawierają elementy elektroniczne reagujące na gaz – sensory. Sensory zmieniają swoje parametry pomiarowe z upływem czasu i dlatego wymagają okresowej kalibracji. W detektorach LPG i CNG stosuje się sensory półprzewodnikowe o podwyższonej selektywności, a w detektorach CO – półprzewodnikowe lub elektrochemiczne. Najdoskonalszym sensorem półprzewodnikowym jest właśnie selektywny sensor tlenku węgla. Pracuje on w 10-sekundowych cyklach pomiarowych, sterowanych mikroprocesorem. Dodatkowo komora pomiarowa osłonięta jest filtrem węglowym eliminującym gazy zakłócające.

Sensory półprzewodnikowe kalibruje się co 3 lata, co obniża koszty eksploatacji systemów. Detektor CO<sub>2</sub> ma sensor absorpcyjny w podczerwieni (infrared), a NO<sub>x</sub> – elektrochemiczny. Dla ułatwienia kalibracji detektory wyposażone są w wymienne moduły sensorów. Taki moduł zawiera sensor gazu i podzespoły elektroniczne niezbędne do ustawiania parametrów jego pracy. W przypadku konieczności kalibracji wystarczy wymienić moduł sensora na inny, wcześniej skalibrowany. Taką operację przeprowadza się bez konieczności demontażu detektora z instalacji i, co również ważne, jest ona tańsza niż kalibracja, a użytkownik może wykonać ją we własnym zakresie. Moduły sensorów kalibrowane są w Laboratorium Wzorcującym GAZEX akredytowanym przez PCA, z użyciem automatów kalibracyjnych. Oczywiście użytkownik systemu może zlecić kalibrację wyspecjalizowanej firmie autoryzowanej przez GAZEX. Detektory zostały tak skonstruowane, że taką regulację można przeprowadzić w czasie pracy systemu, bez konieczności otwierania urządzeń, ale wymaga to odpowiedniego wyposażenia. Komunikacja z modułem sensora w detektorze odbywa się z użyciem portów na podczerwień, a tryb testu można uruchomić ma-



Fot. 2. Detektor WG.EG w osłonie AR-1

gnosem. Odpowiednie wykorzystanie tych portów skraca czas okresowych sprawdzeń prawidłowości działania detektorów kilkakrotnie. Ma to niebagatelne znaczenie przy systemach zbudowanych z kilkudziesięciu czy kilkuset detektorów. Z modułu sensora można odczytać zapamiętane informacje dotyczące pracy detektora (ilość alarmów, czas pracy w stanach alarmowych, terminy kalibracji). Analiza tych danych pozwala doprecyzować ustawienia parametrów pracy systemu wentylacji. Detektory są trzyprogowe – sygnalizują przekroczenie trzech różnych stężeń gazu (dla CO zgodnie z europejską



Fot. 1. Wymienne moduły sensorów

normą EN 50545-1:2011: 1. próg: 30 ppm, 2. próg: 60 ppm, 3. próg: 150 ppm). W celu ograniczenia niepotrzebnych włączeń wentylacji przy chwilowym, lokalnym wzroście stężenia CO dwa pierwsze progi są uśredniane do 15 min. Jeżeli stężenie narasta szybko i osiągnie poziom trzeciego progu, system reaguje natychmiast. Dla ułatwienia pracy instalatorom w detektorach wykorzystano uniwersalne złącza dostosowane do wielu rodzajów przewodów (różne przekroje, linka, drut).

Detektory LPG instalowane nisko nad podłogą warto zabezpieczać przed uszkodzeniami mechanicznymi osłonami AR-1 wykonanymi ze stali nierdzewnej. Jeżeli monitorowany garaż jest zlokalizowany w obiekcie typu inteligentny budynek, informację o włączeniu wentylacji można przesłać do centrali BMS (Building Management System), wykorzystując jej wejścia dwustanowe.

W przypadku konieczności precyzyjnej lokalizacji obszarów zagrożonych można zastosować adresowalne detektory serii DG.EN/M, również z wymiennym modulem sensora, z cyfrową transmisją danych w standardzie RS485. Układy pomiarowe są identyczne jak w serii WG.EG. Detektory DG.EN/M współpracują z cyfrowym modulem sterującym MDD-256/T, który może nadzorować sieć detektorów (do 224 szt., w 7 strefach) oraz modułów dodatkowych (do 21 szt.) i zarządzać nimi. Zastosowanie modułów dodatkowych MDD-L32/T (wizualizacja stanów 32 detektorów), MDD-C32/T (32 wyjścia typu OC) oraz MDD-R4/T (dodatkowe wyjścia stykowe) pozwala nie tylko łatwo i czytelnie wizualizować stany alarmowe detektorów, ale również realizować skomplikowane scenariusze pracy wentylatorów strumieniowych w rozległych garażach. Możliwa jest także prezentacja stanu detektorów i wentylatorów wrysowanych w plany garaży na ekranach multimedialnych. Takie rozwiązanie stosowane jest coraz częściej w rozległych garażach umiejscowionych w obiektach dozorowanych z wykorzystaniem central BMS. Obsługa może na bie-



Fot. 3. Detektor DG.EN/M i moduł sterujący MDD-256/T

żąco obserwować stany alarmowe poszczególnych detektorów oraz jest automatycznie powiadamiana o konieczności kalibracji czy ewentualnych stanach awaryjnych. Znacomie ułatwia to eksploatację systemów zbudowanych z setek urządzeń rozmieszczonych na kilku poziomach garażu.

W najbliższej przyszłości pojawi się wiele samochodów zasilanych metanem (CNG, biogaz) i wodorem. Zapewne przepisy dotyczące sterowania wentylacją w ga-

rażach zostaną zmodyfikowane. GAZEX jest na to przygotowany! Detektory są gotowe! Wystarczy tylko wyposażyć moduły sensorów w odpowiednie sensory.

GAZEX jest jedynym polskim producentem dysponującym własnym laboratorium wzorującym, akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA). Nr akredytacji: AP 150.

**Więcej informacji technicznych można znaleźć na: [www.gazex.pl](http://www.gazex.pl).** ■





## Kongres Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE = wspólna przyszłość i realny plan działania

Ogromna rola polskich przedsiębiorców w procesie odbudowy Ukrainy oraz znaczenie współpracy polsko-ukraińskiej były głównymi tematami pierwszego Kongresu Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE. Spotkanie, które zgromadziło ponad 1000 przedsiębiorców, przedstawicieli polityki i administracji, podniosło nie tylko istotne kwestie biznesowe, ale także ważne deklaracje dotyczące przyszłości tych bilateralnych stosunków.

**W** kongresie wziął udział Andrzej Duda, prezydent RP, który przybył do Poznania prosto z Nowego Jorku, gdzie uczestniczył w szczycie ONZ. – *Możemy wesprzeć Ukrainę, pomagając w podnoszeniu kraju ze zniszczeń wojennych. Widzę tutaj ogromną rolę polskich przedsiębiorców. Cieszę się, że Poznań jest miejscem kluczowych debat o przyszłości Ukrainy po zakończeniu wojny. Chcę bardzo podziękować za zorganizowanie tego bardzo ważnego wydarzenia, które z całą pewnością odbywa się na czas* – powiedział Prezydent RP. Życzył Ukrainie zwycięstwa na jej warunkach, a uczestnikom kongresu – owocnych spotkań w tym właśnie duchu. – *Liczę, że współpraca biznesowa, którą nawiążą państwo z partnerami ukraińskimi, zyska trwały charakter i będzie owocna* – dodał.

Rola polskich przedsiębiorców w odbudowie Ukrainy była jednym z najważniejszych poruszanych podczas kongresu tematów. – *Polskie firmy są gotowe brać udział w procesie odbudowy Ukrainy. Co więcej, już są tam obecne. Tworzymy instrumenty, które będą je wspomagać w tym procesie* – mówiła

Jadwiga Emilewicz, sekretarz stanu, pełnomocnik rządu ds. polsko-ukraińskiej współpracy rozwojowej w Ministerstwie Funduszy i Polityki Regionalnej, które objęło wydarzenie patronatem. Dowodem na to jest list intencyjny w sprawie „Projektu Lubelia” podpisany przez spółki Grupy Kapitałowej JSW, Grenevię, Joy i Lubelię Ukraina podczas kongresu. Celem projektu będzie udostępnienie i gospodarcze wykorzystanie (wydobycie) węgla ze złóż „Lubelska” w Lubelsko-Wołyńskim Zagłębiu Węglowym Ukrainy.

Podczas kongresu padła też inna ważna deklaracja. Rafał Brzoska, założyciel i prezes zarządu InPost, zapowiedział, że zainwestuje 100 mln euro i będzie przekonywał do inwestycji w odbudowę Ukrainy partnerów amerykańskich oraz inne fundusze. – *Nie możemy czekać na rozejm i zakończenie działań wojennych. Trzeba się odnaleźć na mapie sprzecznych interesów. Dzisiaj wiemy, że Ukraina musi wykonać gigantyczną pracę, musi zwalczyć korupcję, poprawić porządek prawny* – powiedział prezes InPost.

Bardzo ważnym elementem, który był omawiany podczas spotkania, było zawarcie przez Polskę umowy z ONZ o stałej obecności Biura Narodów Zjednoczonych ds. Usług Projektowych (UNOPS). Dzięki umowie zwiększy się możliwość zatrudniania Polaków w organizacjach międzynarodowych oraz zawierania kontraktów z ONZ przez polskie przedsiębiorstwa, także w sprawie odbudowy Ukrainy.

Kongres COMMON FUTURE jest inicjatywą Grupy MTP i odbył się pod patronatem Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej. Partnerami strategicznymi byli: Bank Gospodarstwa Krajowego, Polska Agencja Inwestycji i Handlu, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Polski Fundusz Rozwoju, Korporacja Ubezpieczeń Kredytów Eksportowych SA. Partnerzy samorządowi to: Związek Miast Polskich oraz Stowarzyszenie Miast Ukraińskich. Partnerem złotym jest Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. Kongres wspierany jest także przez ponad 20 partnerów branżowych.

Więcej informacji na: [www.common-future.pl](http://www.common-future.pl). ■

# Znaczenie deskowania w formowaniu monolitycznych konstrukcji betonowych



Schemat postępowania i zestawienie kryteriów akceptacji w zakresie tolerancji wykonawczych mogą stanowić przydatne narzędzie podczas odbioru deskowań i dopuszczenia do betonowania.



**dr inż. Grzegorz Bajorek, prof. PRZ**

Politechnika Rzeszowska  
Centrum Technologiczne Budownictwa  
Instytut Badań i Certyfikacji



**mgr inż. Sławomir Słonina**

Centrum Technologiczne Budownictwa  
Instytut Badań i Certyfikacji

**P**odstawowym zadaniem urzędzenia formującego, tradycyjnie określonego mianem deskowania, jest wydzielenie przestrzeni betonowego lub żelbetowego elementu monolitycznego z ogólnej przestrzeni obiektu. Deskowanie według [1] to konstrukcja stała lub tymczasowa, która zapewnia wymagany kształt formowanemu elementowi, dopóki nie uzyska on samonośności. **Dzięki deskowaniu możliwe jest wykonanie konstrukcji zachowującej się zgodnie z modelem przyjętym w trakcie jej projektowania** [2]. Elementy monolityczne na ogół pełnią funkcję podstawowych elementów konstrukcji lub współpracują z innymi ustrojami konstrukcyjnymi, dlatego tylko odpowiednio wysoki poziom ich wykonawstwa zapewnia pracę budynku według założonych układów statycznych [3]. Pozostałe

zadania deskowania to m.in. podtrzymywanie zbrojenia w czasie betonowania oraz utrzymanie mieszanki betonowej do czasu jej stwardnienia i osiągnięcia przez beton odpowiedniej do rozformowania wytrzymałości. Dodatkowo deskowanie ma zapewnić odpowiednio równą i gładką powierzchnię betonu po rozformowaniu [4], a w szczególnych przypadkach – oczekiwany, odpowiednio zdefiniowany efekt wizualny i estetyczny betonu architektonicznego. To właśnie jakość robót związanych z wykonaniem deskowania elementu ma bezpośrednie znaczenie dla nośności, bezpieczeństwa i trwałości konstrukcji.

## WYTYCZNE ODBIORU DESKOWANIA

**Kontrola i odbiór urzędzeń formujących to niezwykle istotny etap wykonywania każdej betonowej konstrukcji monolitycznej.**

Pozostałe etapy realizacji tego typu konstrukcji – ściany żelbetowej przedstawiono na fot. 1–5. Najczęściej stosowane zasady odbioru i oceny wykonania deskowania zostały zawarte m.in. w publikacjach [5, 6], które przytaczają niemal dosłownie zasady kontroli i odbioru zawarte w zeszytach wydawanych w latach 1960–1990 przez Instytut Techniki Budowlanej [7]. Kolejne części wspomnianej serii wydawniczej od wielu lat niezmiennie cieszą się dużym uznaniem środowiska budowlanego, dlatego też od 2003 r. ITB kontynuuje ich publikację – początkowo jako serię wydawniczą „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki”, obecnie zaś jako odrębną serię „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”. WTWiORB bardzo często stanowią wartościowy materiał pomocniczy przy sporządzaniu specyfikacji



technicznej wykonania i odbioru robót, ponieważ zapisy w nich zawarte umożliwiają realizację prac na wymaganym poziomie jakościowym. Do problematyki odbioru deskowania bezpośrednio odnosi się wydany w 2022 r. zeszyt „Konstrukcje betonowe i żelbetowe” [6]. Mimo że wspomniane wydawnictwo wymienia w bibliografii normę PN-EN 13670:2011 [1], w swojej treści praktycznie nie odnosi się do zawartych w niej zapisów. A przecież norma ta jest dokumentem aspirującym do miana podręcznika akademickiego dla studentów inżynierii lądowej. Znajdując się bowiem w hierarchii legislacji i normalizacji budownictwa betonowego tuż za ustawą – Prawo budowlane, normami projektowania Eurokodami oraz normą wyrobu PN-EN 206 [8], tworzy kompletny pakiet regulacji dla układu projektant – producent – wykonawca. Ma więc większą rangę aniżeli, skądinąd bardzo wartościowe, wydawnictwa Instytutu Techniki Budowlanej i to ona powinna stanowić dokument wyjściowy przy ustalaniu zasad wykonania oraz odbioru deskowania. Problemom tym poświęcony jest rozdz. 5 normy, a także załącznik C do niej, w którym zawarte zostały zalecenia dotyczące rusztowania i deskowania.

## KONTROLA DESKOWANIA WEDŁUG PN-EN 13670:2011

**Norma nie podaje szczegółowej procedury odbioru deskowania, lecz ogranicza się do sprecyzowania niezwykle istotnych uwag o charakterze ogólnym.** W celu uporządkowania wymagań związanych z nadzorem i kontrolą robót wprowadza pojęcie

klasy wykonania, której wybór jest zależny od znaczenia elementu lub konstrukcji i trudności realizacji danego elementu. Poziom kontroli wzrasta od 1. do 3. klasy. **Klasa wykonania powinna być określona przez projektanta w specyfikacji wykonawczej.** Może dotyczyć całej konstrukcji, jej elementów lub niektórych materiałów czy technologii użytych do realizacji prac. Kontrola obejmuje:

- weryfikację zgodności właściwości wyrobów i materiałów, które mają być zastosowane;
- kontrolę wykonania robót.

Zgodnie z wymaganiami normy [1] dla deskowania, rusztowania i stemplowania kontrolę materiałów, wyrobów oraz wykonania przeprowadza się w taki sam sposób

dla każdej klasy wykonania, czyli na podstawie zapisów zawartych w rozdz. 5. Zależne od klasy wykonania są zaś wymagania dotyczące rodzaju i dokumentacji kontroli [1, 2], które zestawiono w tab. 1.

**W przypadku klas wykonania 2 i 3 procedurę kontroli robót (m.in. deskowania) norma podporządkowuje zapisom zawartym w specyfikacji wykonawczej.** Te zaś najczęściej są tworzone w oparciu o bardziej precyzyjne wytyczne bazujące na dokumentach krajowych, jak np. przywołany już wcześniej zeszyt [6] lub [7]. Możliwie kompletny schemat odbioru deskowań powinien zatem umiejętnie łączyć zapisy zawarte zarówno w normie PN-EN 13670 [1], jak i wytycznych krajowych [6, 7], co przedstawiono w tab. 2. Jej uzupełnieniem



Fot. 1. Rozpoczęcie montażu zbrojenia

Tab. 1. Wymagania dotyczące kontroli w odniesieniu do klas wykonania konstrukcji [1, 2]

Klasa wykonania	Rodzaj kontroli	Dokumentacja	Kontrolujący
Klasa 1	kontrola wizualna, badania losowo wybranych elementów	nie jest wymagana	wykonawca (samokontrola)
Klasa 2	kontrola wizualna, regularna kontrola robót	raport z kontroli	wykonawca (samokontrola, systematyczna kontrola wewnętrzna)
Klasa 3	kontrola wizualna, szczegółowa kontrola wszystkich robót istotnych dla nośności i trwałości konstrukcji	raport z kontroli	wykonawca (samokontrola, systematyczna kontrola wewnętrzna); zewnętrzna firma (kontrola rozszerzona, kontrola niezależna)



**Tab. 2. Schemat nadzoru nad wykonywaniem oraz odbioru deskowań [1, 3, 6, 7]**

<b>Dostawa i odbiór materiałów oraz gotowych elementów do wykonywania deskowania</b> <b>Kontrola → protokoły odbioru, zaświadczenia o jakości materiałów itp.</b>		
<b>Przygotowanie i zatwierdzenie dokumentacji kontrolnej deskowania</b>		
klasa wykonawstwa 1	klasa wykonawstwa 2	klasa wykonawstwa 3
nie jest wymagana	dokumentacja techniczna deskowania	dokumentacja techniczna deskowania
	–	dziennik wykonania deskowania
	zapisy w dzienniku budowy	zapisy w dzienniku budowy
<b>Sprawdzenie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekrojów i rozstawów stojaków (podpór) oraz ich usztywnienia</li> <li>• stateczności stemplowania i deskowania oraz podłoża pod stemplami</li> <li>• liczby zamków na wszystkich połączeniach płyt, naroży i nadstawek</li> <li>• liczby zamontowanych ściągów</li> <li>• ustawienia i zamocowania zastrzałów</li> <li>• prawidłowości zabezpieczeń w postaci pomostów i barierek</li> </ul>		
Kontrola szczelności deskowania (ryzyko wycieku drobnych i ciekłych faz mieszanki betonowej)		
Sprawdzenie roboczej strzałki ugięcia (jeżeli była przewidywana)		
<b>Kontrola prawidłowości wykonania deskowania w poziomie i pionie (geometria deskowania)</b>		
deskowanie wykonywane na placu budowy (np. pełne z desek) – sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych według tab. 3	deskowanie systemowe – sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych według instrukcji montażowych producenta, lecz nie większych niż zawartych w tab. 3	
Sprawdzenie jakości powierzchni złączy konstrukcyjnych		
Sprawdzenie zabezpieczenia deskowania preparatami antyadhezyjnymi i jakości powierzchni wewnętrznej deskowania (dodatkowe wymogi w tab. 5)		
Sprawdzenie stanu przygotowania wstawek i wkładów formujących		
Usunięcie wszelkich zanieczyszczeń z deskowania (w postaci kurzu, śniegu, lodu itp.)		
Usunięcie wody z deskowania, za wyjątkiem specjalnych procedur betonowania (np. betonowanie pod wodą lub usuwanie wody bez zmieszania z betonem)		
<b>Odbiór ostateczny i dopuszczenie do betonowania</b>		
deskowanie wykonane prawidłowo (wszystkie sprawdzenia pozytywne)	negatywny wynik co najmniej jednego sprawdzenia	
zapis w protokole odbioru deskowania i dzienniku budowy dopuszczający do wbudowywania mieszanki betonowej	odnotowanie w dzienniku budowy zakresu napraw	decyzja o rozbiórce deskowania


**Fot. 2. Montaż zbrojenia i deskowania**

**Fot. 3. Zakończenie montażu deskowania**

jest tab. 3, w której zestawiono dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Korzystając z niej, **należy jednak pamiętać, że każdy rodzaj deskowania ma ograniczoną sztywność, zwłaszcza ze względów eko-**

**nomicznych.** Jest ona zwykle zminimalizowana przez optymalizację rozwiązań projektowych, szczególnie gdy dominującym czynnikiem są koszty. Dlatego odchyłki, z jakimi wykonane jest desko-

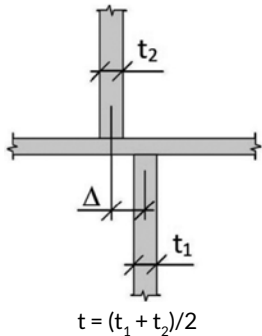
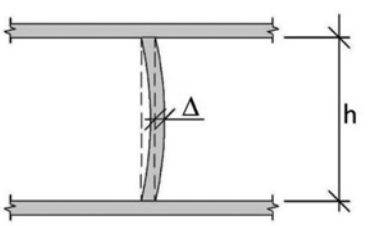
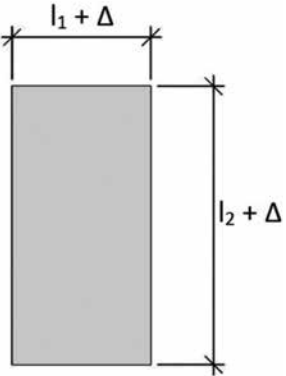
wanie, nie przekładają się bezpośrednio na odchyłki gotowej konstrukcji betonowej, które będą powiększone o odkształcenia deskowania powstałe podczas betonowania.

**Tab. 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań stosowanych przy wykonywaniu konstrukcji z betonu [5-7]**

Rodzaj deskowania	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka [mm]
Deskowanie wykonywane na placu budowy	Odległość między podporami zginanych elementów deskowania i odległość między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań: a) na 1 m długości b) na całe przęsło	±25 ±75
	Odchylenie od pionu lub od projektowanego nachylenia płaszczyzn deskowania i linii przecięcia się: a) na 1 m szerokości b) na całą wysokość konstrukcji: • w fundamentach • w ścianach i słupach o wysokości do 5 m, podtrzymujących stropy monolityczne • w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m • w słupach szkieletów żelbetonowych połączonych belkami • w belkach i łukach	±5 ±20 ±10 ±15 ±10 ±5
	Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia: a) w fundamentach b) w ścianach i słupach, belkach, podciągach i łukach Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne	±15 ±10 ±10
	Odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian	+5*
	Miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony styku z betonem (przy sprawdzaniu tętą długości 2 m)	±3
	Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu: a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku b) na całą płaszczyznę	±5 ±15
	Długość lub rozpiętość elementów	±20
	Wymiary przekroju poprzecznego	±8
	Wymiary płyt deskowań przestawnych: • długość i szerokość płyt (tarcz): - do 1 m - od 1 do 3 m - od 3 do 5 m - 5 m • grubość dwóch sąsiednich desek niestruganych • grubość dwóch sąsiednich desek struganych • rozmieszczenie otworów na elementy łączące płyty	±2 ±4 ±6 ±10 ±2 ±0,5 ±2
	Deskowania systemowe	Odchylenie płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m wysokości Odchylenie płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości Odchylenie płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości Odchylenie płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości Odchylenie od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek
Rozpiętości: • belki lub płyty bezżebrowej • płyty w przekryciach żebrowych		±15 ±10
Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia, powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji, należy usunąć na wyższych kondygnacjach		

\* odchyłki ujemne niedopuszczalne

**Tab. 4. Przykłady odchyłek zawartych w PN-EN 13670 [1]**

Rodzaj odchyłki	Przedstawienie graficzne	Opis	Dopuszczalna odchyłka $\Delta$	
			Klasa tolerancji 1	Klasa tolerancji 2
Dopuszczalne odchyłki pionowe dla słupów i ścian	 <p style="text-align: center;"><math>t = (t_1 + t_2)/2</math></p>	Odchyłka między osiami	Większa z wartości: $t/30$ lub 15 mm, ale nie więcej niż 30 mm	–
		Krzywizna słupa lub ściany między sąsiednimi poziomami	Większa z wartości: $h/300$ lub 15 mm, ale nie więcej niż 30 mm	–
Dopuszczalne odchyłki przekrojów	 <p style="text-align: center;"><math>l_i</math> – wymiar przekroju poprzecznego</p>	Wymiary przekroju poprzecznego stosowane do belek, płyt i słupów  $l_i < 150$ mm $l_i = 400$ mm $l_i \geq 2500$ mm  z interpolacją liniową wartości pośrednich	$\pm 10$ mm  $\pm 15$ mm  $\pm 30$ mm	$\pm 5$ mm  $\pm 10$ mm  $\pm 30$ mm

### DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI WYKONANIA KONSTRUKCJI BETONOWEJ

W celu wykonania elementów konstrukcyjnych o zaprojektowanych, prawidłowych wymiarach konieczne jest wykorzystanie informacji dotyczących odchyłek geometrycznych, które zawarto w formie graficznej w rozdz. 10 oraz załączniku G do normy PN-EN 13670 [1]. Przykład takich wytycznych przedstawiono w tab. 4. Zamieszczono tam m.in.:

- dopuszczalne odchyłki (pionowe i położenia) dla takich elementów jak: słupy, ściany, belki, płyty, fundamenty itp.;

- dopuszczalne odchyłki przekrojów poprzecznych;
- dopuszczalne odchyłki dotyczące powierzchni i prostoliniowości krawędzi;
- tolerancje dotyczące otworów i wkładek.

W większości przypadków stosowane są odchyłki dla klasy tolerancji 1, czyli tzw. tolerancji normalnej. W przypadku bardziej restrykcyjnych wymagań wobec konstrukcji, ze względu na zmniejszone materiałowe współczynniki bezpieczeństwa, przyjmowane są odchyłki dla klasy tolerancji 2. O wyborze klasy tolerancji decyduje projektant poprzez

odpowiednie zapisy w specyfikacji wykonawczej.

### DODATKOWE WYMAGI PRZY ODBIORZE DESKOWANIA DLA BETONU ARCHYTEKTONICZNEGO

Ostateczny efekt, jaki uzyskuje beton architektoniczny, jest bezpośrednio uzależniony od jakości deskowania. Przede wszystkim wpływa ono na teksturę i kolorystykę wykonywanych elementów. Oprócz deskowań z drewna przy wykonywaniu betonu architektonicznego stosuje się deskowania systemowe



Tab. 5. Kategorie deskowania dla betonu architektonicznego na podstawie [10]

Kategorie betonu architektonicznego (wymagania)	BA1 (małe)	BA2 (średnie)	BA3 (duże)
Przykład	powierzchnie betonowe o małych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany piwnic, ściany parkingów podziemnych itp.	powierzchnie betonowe o typowych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany klatek schodowych	powierzchnie betonowe z dużymi wymaganiami dotyczącymi wyglądu, np. elewacje, reprezentacyjne elementy budowli
Kategorie deskowania i stawiane im wymagania	KD1	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otwory wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otwory po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrążanego	dozwolone	niedozwolone/dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone	dozwolone jako miejsca napraw*	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	dopuszczalne w zagłębieniach (otwory po gwoździach, kraterzy itd.) bez przyklepionego powierzchniowo betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zabrudzenia zaczynem cementowym	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejk, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	dozwolone	niedozwolone/dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone	niedozwolone/dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Powierzchnia próbna	nie wymagana	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

\* Wszelkie naprawy deskowania muszą być przeprowadzone przez wykwalifikowany i kompetentny personel, natomiast deskowanie musi być przed zastosowaniem sprawdzone.



Fot 4. Stopniowy demontaż deskowania



Fot 5. Gotowy element

Fot. Sławomir Stolina

o konstrukcji ramowej lub dźwigarowej [9, 10]. Odwzorowana w betonie powierzchnia deskowania staje się zaletą tylko i wyłącznie wtedy, gdy do danych robót zostanie wybrana odpowiednia kategoria deskowania. Im z kolei przyporządkowane są kryteria dla wymaganej jakości deskowania, które podlegają kontroli na etapie dopuszczania do betonowania – zestawiono je w tab. 5.

## PODSUMOWANIE

Odbiór deskowania stanowi bardzo istotny etap realizacji monolitycznych robót betonowych. Przedstawione informacje pomogą przeprowadzić ten etap wznoszenia konstrukcji w sposób prawidłowy. Opracowany na podstawie aktualnych źródeł schemat postępowania (tab. 2) powinien w praktyce przyczynić się do wzrostu jakości nowo wykonywanych betonowych konstrukcji monolitycznych. Towarzyszące mu zestawienie kryteriów akceptacji w zakresie tolerancji wykonawczych (tab. 3–5) stanowi z kolei przydatne, podręczne narzędzie na etapie odbioru deskowań oraz dopuszczenia do betonowania. ■

## Literatura

1. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
2. Ł. Drobiec, R. Jasiński, A. Piekarczyk, *Kontrola robót betonowych i żelbetonowych w trakcie ich realizacji i odbioru*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010.
3. Z. Orłowski, *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*, PWN, Warszawa 2010.
4. M. Szruba, *Deskowania i rusztowania*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” nr 3–4/2016, s. 64–67.
5. J. Panas i in., *Nowy poradnik majstra budowlanego*, Arkady, Warszawa 2012.
6. L. Runkiewicz i in., *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część A. Roboty ziemne i konstrukcyjne. Zeszyt 5. Konstrukcje betonowe i żelbetowe*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2022.
7. L. Runkiewicz, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom 1. Budownictwo ogólne. Część 1*, Arkady, Warszawa 1989.
8. PN-EN 206 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. K. Kuniczuk, *Praktyka wykonywania betonu architektonicznego w warunkach budowy*, XXIII Konferencja Naukowo-Techniczna Awaryjne budowlane, Szczecin-Międzyzdroje, 2007.
10. K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Polski Cement, 2011.

## Krótko

### Archiwum Państwowe w Bydgoszczy gotowe



**N**a działce o powierzchni 6794 m<sup>2</sup> przy ul. Karłowicza w Bydgoszczy powstał nowy gmach Archiwum Państwowego. Czterokondygnacyjny budynek ma całkowitą powierzchnię 8477,72 m<sup>2</sup>, a jego kubatura wynosi 23 501,38 m<sup>3</sup>. Część użytkowa to 7525,19 m<sup>2</sup>, z czego

3854,48 m<sup>2</sup> zajmują magazyny. Zmieści się w nich ponad 30 km bieżących akt. Pozwoli to w przyszłości prawie trzykrotnie powiększyć dotychczasowy zasób archiwum wynoszący ponad 11 km. Wykonawcą był Budimex S.A. Koszt budowy to ponad 50 mln zł.

Źródło: Budimex S.A.

**BETON**  
NAPRAWA I OCHRONA

PODLEWANIE / KOTWIENIE  
NAPRAWA BETONU  
NAPRAWA POSADZEK  
OCHRONA BETONU  
IZOLACJE PRZECIWWODNE  
ZYWICE  
KAMIEN  
ZAPRAWY SPECJALNE  
BETON KONFEKCYJONOWANY

[www.immerbau.pl](http://www.immerbau.pl)  
[www.sklep.immerbau.pl](http://www.sklep.immerbau.pl)

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

# iGRID – inteligentne zarządzanie siecią ciepłowniczą

Typowa sieć ciepłownicza musi sprostać najwyższym wymaganiom w zakresie ogrzewania. W związku z tym jej część jest zasilana temperaturami wyższymi od potrzebnych, co z kolei powoduje znaczne straty ciepła. Za pomocą Grundfos iGRID można dostosować sieć do realnego zapotrzebowania, obniżając koszty eksploatacji i zapewniając oszczędność energii.

Firma Grundfos przedstawiła iGRID – nowatorskie rozwiązanie w zakresie inteligentnego sterowania siecią ciepłowniczą podczas XXVII Forum Ciepłowników Polskich, które odbywało się 11–13 września br. w Międzyzdrojach. Uczestnicy mieli możliwość spotkać się ze specjalistami firmy w celu poznania korzyści płynących z zastosowania tego systemu oraz nawiązania biznesowych relacji. Zaprezentowano także pierwsze wyniki wdrożenia rozwiązania w OPEC w Gdyni Karwinach.

## JAK DZIAŁA INTELIGENTNE ZARZĄDZANIE SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ?

Rozwiązanie Grundfos iGRID pozwala znacznie poprawić instalację grzewczą dzięki wykorzystaniu dostaw ciepła opar-

tych na zapotrzebowaniu. Pomaga obniżyć temperaturę w zdecentralizowanych strefach miejskich przez mieszanie wody powrotnej do linii zasilającej dowolnego odgałęzienia w sieci.

**iGRID zwiększa efektywność sieci ciepłowniczych dzięki tworzeniu stref niskiej temperatury i zasilaniu ich zgodnie z zapotrzebowaniem.** Sieć ciepłownicza zostaje więc podzielona na strefy, z których każda może być odpowiedzialna za dostarczenie odpowiedniego ciśnienia i temperatury potrzebnych w danej chwili. W celu zoptymalizowania efektywności działania systemu zintegrowano monitorowanie krytycznych części sieci w czasie rzeczywistym.

**Temperatura i ciśnienie są mierzone na bieżąco przez punkty pomiarowe**

**iGRID umieszczone w strategicznych punktach sieci ciepłowniczej.** Dane na temat ciśnienia, temperatury zasilania i powrotu przekazywane są w sposób ciągły przez sieć komórkową. Parametry te można wykorzystać do regulacji ustawień pompy, a tym samym zoptymalizować dystrybucję ciepła według popytu w czasie rzeczywistym. Punkty pomiarowe nie wymagają zasilania elektrycznego, ponieważ termiczny generator elektryczny wykorzystuje różnice temperatur do wytworzenia wystarczająco dużej energii, aby sterować jednostką i przesyłać dane do systemu SCADA. Sterownik temperatury iGRID pobiera te dane i dostosowuje temperaturę zasilania do potrzeb użytkownika. Jest on wyposażony w inteligentną kompensację pogodową, co pozwala na dodatkową optymalizację działania sieci ciepłowniczej. Punkt pomiarowy iGRID można także łatwo przenieść z jednego miejsca do drugiego.

## JAKIE KORZYŚCI WYNIKAJĄ ZE STOSOWANIA IGRID?

Zalety stosowania inteligentnego sterowania siecią ciepłowniczą:

- obniżenie temperatury zasilania – temperatura w każdej strefie jest dopasowywana do aktualnie wymaganych potrzeb;
- obniżenie temperatury powrotu;
- eliminacja krytycznych punktów sieci: ciśnienia i temperatury;
- zwiększenie efektywności systemu – możliwość podłączenia większej ilości klientów przy tej samej mocy źródła;



Fot. 1. Stoisko Grundfos na XXVII Forum Ciepłowników Polskich



- obniżenie strat ciepła i ciśnienia w całym systemie;
- rozwiązanie problemów z zarządzaniem siecią;
- możliwość pomiarów tam, gdzie nie ma zasilania;
- lepszy przegląd działania całej sieci;
- przygotowanie sieci do instalacji nowych odnawialnych źródeł energii;
- zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>.

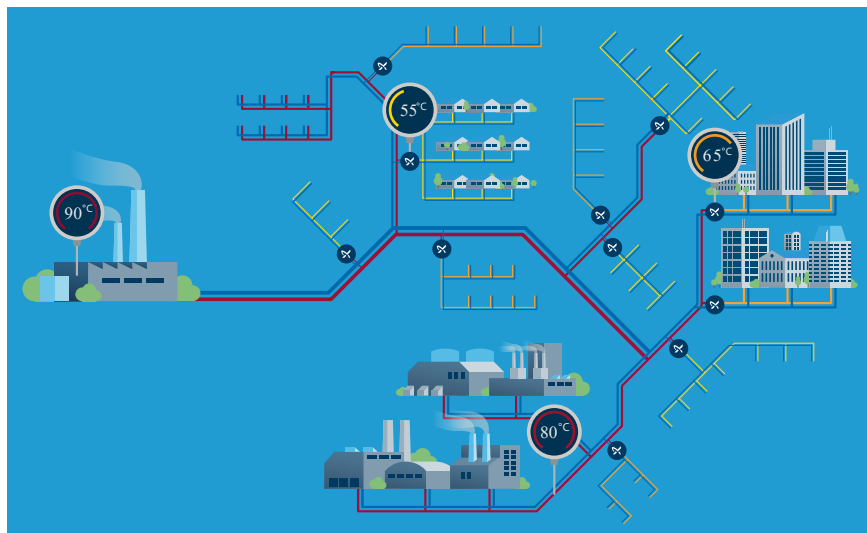
## PILOTAŻOWE WYKORZYSTANIE IGRID W OPEC NA KARWINACH

Innowacyjne urządzenie firmy Grundfos zostało już z powodzeniem wdrożone m.in. w duńskim ciepłownictwie. W kwietniu br. system iGRID zastosowano po raz pierwszy w Polsce. Pilotażowo optymalizuje on pracę sieci ciepłowniczej Okręgowego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Gdyni na wydzielonym jej fragmencie z komory K-614 A w obszarze ul. Buraczanej na Karwinach.

Głównym celem inwestycji jest zwiększenie efektywności istniejącej sieci ciepłowniczej. Pozwoli to także sprawdzić wpływ obniżenia parametrów temperatury wysokoparametrowej sieci ciepłej na komfort termiczny odbiorców i przyniesie rzeczywiste oszczędności energii. Ponadto rozwiązanie umożliwi skuteczną redukcję emisji dwutlenku węgla, co wpisuje się w realizację jednego z kluczowych założeń polityki klimatycznej Miasta Gdyni. Zwiększenie wydajności sieci to także wydłużenie żywotności rur i instalacji, dzięki czemu OPEC będzie mógł zaoszczędzić pieniądze i przeznaczyć je na inne inwestycje.

W ramach pilotażowego projektu w OPEC w Gdyni przez najbliższe 2 lata będą zbierane dane na temat skuteczności działania urządzenia oraz na bieżąco prowadzona będzie weryfikacja kosztów związanych z jego wdrożeniem na większą skalę.

<sup>1</sup> Źródło: OPEC w Gdyni.



Rys. Sieć ciepłownicza z wdrożonym rozwiązaniem Grundfos iGRID



Fot. 2. T-Zone iGRID Gdynia Karwiny

Już teraz przedsiębiorstwo odnotowało zmniejszenie strat ciepła, szacunkowe roczne oszczędności w wysokości 984 GJ oraz szacunkowe roczne oszczędności kosztów – 28 895 zł netto<sup>1</sup>. OPEC złożył też wniosek o tzw. biały certyfikat, który jest potwierdzeniem ilości zaoszczędzonej energii finalnej wynikającej ze zrealizowania przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

## PODSUMOWANIE

Grundfos iGRID pozwala kontrolować i optymalizować parametry sieci, takie jak temperatura oraz ciśnienie, a w rezultacie zredukować emisję CO<sub>2</sub>. Wymierną korzyścią zarówno dla PEC-u, jak i odbiorcy końcowego jest zmniejszenie strat ciepła i energii, dzięki czemu przedsiębiorstwo może ubiegać się o uzyskanie białych certyfikatów. ■

# XX Międzynarodowa Konferencja Technicznej Kontroli Zapór



W Chorzowie 12–15 września br. odbyła się w formule hybrydowej XX Międzynarodowa Konferencja Technicznej Kontroli Zapór pod nazwą „Bezpieczeństwo Obiektów Hydrotechnicznych”. Wzięły w niej udział 204 osoby z 20 krajów, w tym 147 uczestników stacjonarnie.

Organizatorem wydarzenia był Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrauliki Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej (PW), z którym współpracowali: Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A., Centrum Technicznej Kontroli Zapór – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW), Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej Sp. z o.o., Polski Komitet Wielkich Zapór POLCOLD oraz Sekcja Konstrukcji Hydrotechnicznych Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk (KILiW PAN).

Konferencja była objęta patronatem Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Marszałka Województwa Śląskiego, Prezesa Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. oraz Dziekana Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Na ceremonii otwarcia patroni, reprezentowani kolejno przez Dorotę Cabańską, Mariusza Dobrzeńnickiego, Jakuba Chelstowskiego, Zbigniewa Farugę i Pawła Popielskiego, powitali zgromadzonych gości. W imieniu organizatorów i współorganizatorów wydarzenia wystąpili: Jan Winter (PW), Maciej

**Jan Winter**

**Agnieszka Dąbska**

Sienski (IMGW), Piotr Śliwiński (POLCOLD), Zbigniew Kledyński (KILiW PAN) i Apoloniusz Kodura (PW). Prelegenci podkreślili znaczenie rozwoju współpracy międzynarodowej oraz prac naukowo-technicznych prowadzonych w zakresie budowy i monitoringu obiektów hydrotechnicznych.

W ramach konferencji odbyły się 4 sesje techniczne, podczas których zostało zaprezentowanych 26 referatów.

Ze względu na obchodzony jubileusz 140 lat działalności Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. pierwsza sesja była poświęcona działalności spółki w zakresie bezpiecznej eksploatacji dużych zbiorników wodnych. Poruszono wiele problemów dotyczących bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych, związanych z utrzymaniem i modernizacją zbiorników wodnych oraz aktualnym prawem wodnym.

Pozostałe sesje techniczne zostały poświęcone badaniom, eksploatacji i utrzymaniu budowli hydrotechnicznych. Tematyka referatów dotyczyła zagadnień związanych z gospodarką wodną oraz naprawą i modernizacją obiektów hydrotechnicznych. Prelegenci poruszyli rów-

nież problemy eksploatacji tych budowli w kontekście zmian klimatycznych oraz zaprezentowali nowe technologie w budownictwie wodnym, a także nowoczesne techniki pomiaru i monitoringu stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów hydrotechnicznych. Uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z najnowszymi materiałami budowlanymi oraz aparaturą pomiarową na wystawie towarzyszącej konferencji.

W trzecim dniu wydarzenia odbyła się wycieczka techniczna do Zbiornika Goczałkowickiego administrowanego przez Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. oraz do Zakładu Uzdatniania Wody w Goczałkowicach.

Referaty zgłoszone na konferencję zostaną opublikowane w czasopismach: „Archives of Civil Engineering”, „Journal of Water and Land Development”, „Water”, „Gospodarka Wodna”, „Energetyka Wodna” oraz w monografii wydanej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

XX Międzynarodowa Konferencja Technicznej Kontroli Zapór była dofinansowana ze środków budżetu państwa przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach programu „Doskonała Nauka II – Wsparcie konferencji naukowych”.

Więcej na: [tkz.is.pw.edu.pl](http://tkz.is.pw.edu.pl). ■



# IX Podlaska Konferencja Ciepłownicza



Tegoroczna konferencja odbyła się 5–6 października w Białowieży pod hasłem „Myśląc o przyszłości...”.

**O**rganizatorem IX Podlaskiej Konferencji Ciepłowniczej było Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział w Białymstoku. Patronatu honorowego udzielili: Urząd Regulacji Energetyki, Politechnika Białostocka, Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Podlaska Izba Inżynierów Budownictwa, Narodowa Agencja Poszanowania Energii. Partnerem wydarzenia była Enea Ciepło sp. z o.o.

Pierwszego dnia konferencji odbyła się debata, którą poprowadził Michał Świątecki. Wzięli w niej udział:

- Anna Pekar, kierownik Wydziału Energii w Departamencie Transformacji Ener-

## Sylwia Prabucka

getyki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;

- Tomasz Matan, wiceprezes ds. operacyjnych Enea Ciepło sp. z o.o. w Białymstoku;
- Andrzej Baranowski, prezes Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Bydgoszczy;
- Andrzej Wiszniewski, prezes Narodowej Agencji Poszanowania Energii S.A. w Warszawie;
- Lech Magrel, wiceprezes Oddziału PZITS w Białymstoku.

Podczas debaty poruszono temat strategii rozwoju ciepłownictwa do 2030 r. przy uwzględnieniu perspektyw realizacji podwyższonego celu redukcji emisji realizowa-

nego przez procedowany obecnie pakiet „Fit for 55”. Dyskutowano nad największymi wyzwaniami w branży ciepłownictwa.

Drugiego dnia konferencji referat pt. „Charakterystyka systemu ciepłowniczego Białegostoku” wygłosił Sławomir Wałuszko z firmy Enea Ciepło sp. z o.o.

W wydarzeniu brało również udział wiele przedsiębiorstw z branży. Prelegenci i wystawcy mieli możliwość zaprezentowania swoich firm oraz osiągnięć, a uczestnicy mogli zapoznać się z nowymi technologiami.

W IX Podlaskiej Konferencji Ciepłowniczej wzięło udział 150 osób, w tym 23 wystawców oraz 7 gości honorowych. Wydarzenie pozwoliło uczestnikom na zdobycie nowych doświadczeń, wymianę myśli i poglądów. ■



# Plan realizacji metodyki BIM (BEP) – cz. II

Plan realizacji BIM, mimo coraz większej popularności samej metodyki, wciąż pozostaje dla wielu przedstawicieli sektora dokumentem całkowicie niezrozumiałym lub nieistotnym. Tymczasem skuteczna realizacja projektu bez właściwie dobranego i opracowanego zakresu BEP jest praktycznie niemożliwa.



**mgr inż. architekt Paweł Łaguna**  
SWISSROC Building Intelligence

W pierwszej części artykułu w „Inżynierze Budownictwa” nr 4/2023) omówiono znaczenie oraz formę dokumentu BEP. Odwołując się do normy PN-EN ISO 19650, międzynarodowych podręczników BIM oraz dobrych praktyk, opisano, na jakiej podstawie, kiedy i kto powinien ten dokument opracować. Omówiono również kluczowe elementy, które powinny zostać zawarte w poprawnie sporządzonym BEP przed- i kontraktowym. W drugiej części artykułu bardziej szczegółowo zostaną opisane poszczególne elementy BEP.

## PODSTAWOWY ZAKRES BEP – ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE

Jak wspomniano powyżej, dokumenty BEP będą się znacząco różnić w zależności od wymagań zamawiającego oraz specyfiki projektu. Na rys. 1 zaprezentowano kilka podstawowych wskazówek w zakresie ich kluczowych elementów składowych. Zostały one dobrane subiektywnie na podstawie doświadczeń własnych autora i przeglądu dostępnych wzorców dokumentów BEP na rynku międzynarodowym. **Wymienione dalej punkty nie stanowią spisu treści BEP, a jedynie zakres zagadnień, które warto**

zawrzeć w ramach wybranego szablonu dokumentu.

## INFORMACJE O PROJEKCIE

Wydawać by się mogło, że powtarzanie informacji dotyczących projektu jest zbędne, ponieważ występują one w innych dokumentach kontraktowych. Jednakże zdarza się, że BEP jest jedynym załącznikiem do umowy, który czytają podwykonawcy zajmujący się kształtowaniem poszczególnych elementów modeli BIM. Na tej podstawie powstają też często oferty. Warto więc zawrzeć tu informacje na temat:

- adresu, specyfiki i wielkości projektu;
- harmonogramu wraz z pogładowym poziomem szczegółowości modeli i dokumentacji dla kolejnych kamieni milowych;
- kontaktów do kluczowych interesariuszy.

**SPEŁNIENIE WYMAGAŃ EIR**

Szczególnie w przypadku braku BEP przedkontraktowego warto w sposób zwarty oraz precyzyjny odnieść się do wymogów postawionych w EIR i odpowiedzieć na nie w tej sekcji lub podać odnośniki do właściwych paragrafów albo załączników BEP. Przykładowo, można odnieść się w tym miejscu do wymagań zamawiającego dotyczących koordynacji czy planu zgodności [1].

**OPIS CELÓW I AKTYWATORÓW**

O ile główne cele zamawiającego dotyczące wdrożenia metodyki powinny być określone w EIR, o tyle w tej sekcji powinny znaleźć się cele poszczególnych wykonawców. Jednocześnie warto przypisać do tych celów aktywatory (metody realizacji BIM), przy pomocy których mają one zostać osiągnięte. **Dobrą praktyką jest sporządzenie w tej sekcji tabeli podzielonej na: cel, aktywator i miernik sukcesu, dzięki czemu w syntetycznej formie widać, w jaki sposób BIM będzie realizowany w projekcie i jakich efektów powinniśmy się spodziewać.**

**INFORMACJE NA TEMAT ODPOWIEDZIALNOŚCI I RÓL**

Nawet w dojrzałych organizacjach dochodzi do rozmycia odpowiedzialności oraz nieprawidłowości w komunikacji w ramach prowadzonego projektu. **W tej sekcji warto określić więc bardzo precyzyjnie, kto pracuje przy projekcie i jaką pełni w nim rolę.** Uzupełnienie tej sekcji o załącznik w postaci wspomnianej już

cji. W praktyce na harmonogram kamieni milowych narzuconych przez zamawiającego należy nałożyć szczegółowy cykl koordynacyjny, w ramach którego:

- planowana będzie praca w metodyce BIM,
- modele będą tworzone przez poszczególnych projektantów,
- modele będą koordynowane przez BIM menedżera/koordynatora,

**W ramach planowania pracy nie wolno zapomnieć o określeniu odpowiedzialności za poszczególne elementy modeli.**

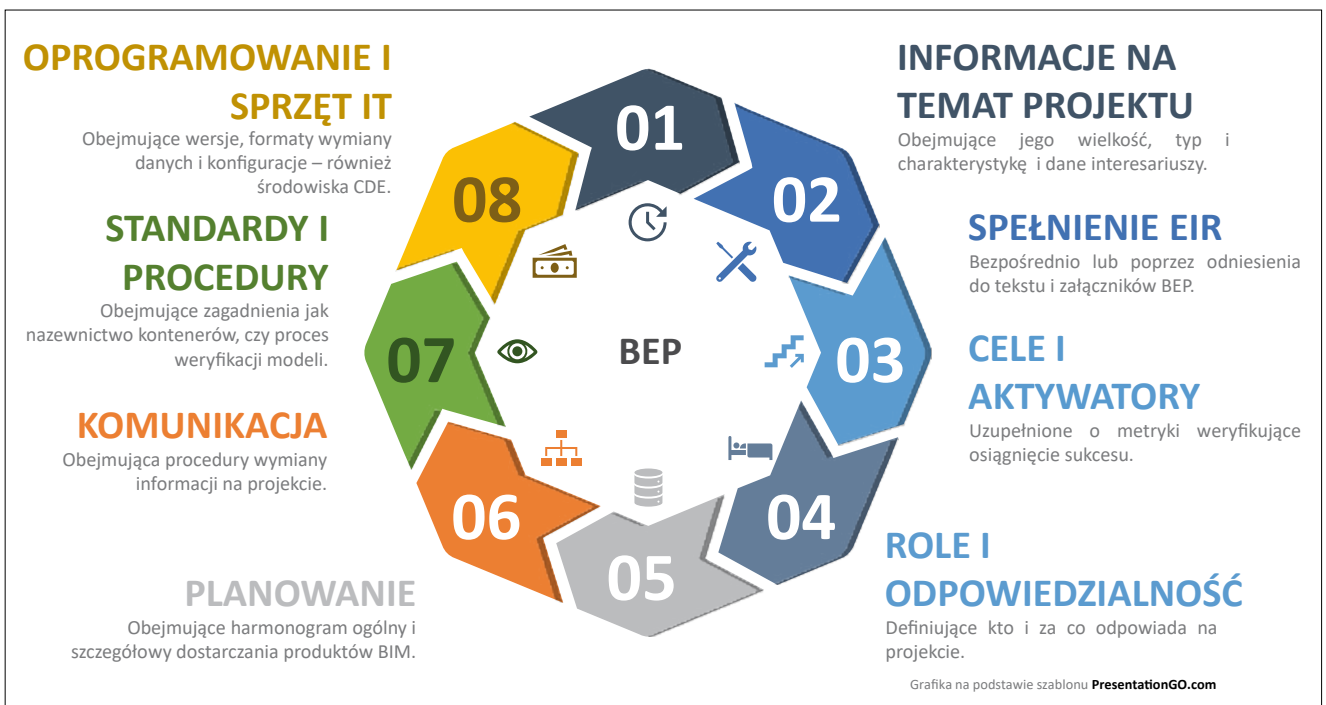
tabeli RACI powinno zapewnić jasność w zakresie współdzielenia informacji i ścieżki decyzyjnej. Pomaga to również przy późniejszej konfiguracji środowiska CDE, np. definiowaniu automatyzowanych procesów, czy dostępu do poszczególnych informacji.

**PLANOWANIE PRACY**

W tej sekcji warto wykonać przede wszystkim plan dostarczania i wymiany informa-

- produkty zastosowania metodyki będą przekazywane zamawiającemu.

W kontekście planu dostarczania poszczególnych produktów warto opracować aktualizowane na bieżąco plany MIDP i TIDP, których szablony znaleźć można np. w BIM Standard PL [2]. W tabelach warto określić nie tylko, kto i za jaki typ produktu jest odpowiedzialny, ale również w jakich formatach danych będą przekazywane informacje.



Rys. opracowanie autora

Rys. 1. Subiektywny wybór podstawowych elementów BEP

W ramach planowania pracy nie wolno zapomnieć o określeniu odpowiedzialności za poszczególne elementy modeli. Służyć temu ma tabela MPDT, która powinna definiować przynajmniej informacje o tym, który wykonawca modelu odpowiedzialny jest za konkretne elementy modelu. Przykładowo zdarza się, że elementy takie jak sanitariaty modelowane są zarówno przez architektów, jak i inżynierów sanitarnych, a jednocześnie nikt nie poczuwa się do odpowiedzialności za opracowanie modelu dróg. Szablon tabeli MPDT również można znaleźć w opracowaniu BIM Standard PL [2].

## KOMUNIKACJA

Elementem związanym z planowaniem pracy jest sposób komunikacji. Z praktycznych aspektów warto np. określić rodzaje oraz zakresy poszczególnych spotkań i wydarzeń w trakcie cyklu koordynacyjnych. Na rynku budowlanym funkcjonuje wiele rodzajów narad, statusów, raportów, dla których w najlepszym wypadku brak spójnej agendy, a w najgorszym – celu.

**W przypadku prostego BEP wystarczy tabela określająca: typ spotkania, częstotliwość, interesariuszy, maksymalny czas trwania, cele spotkania.**

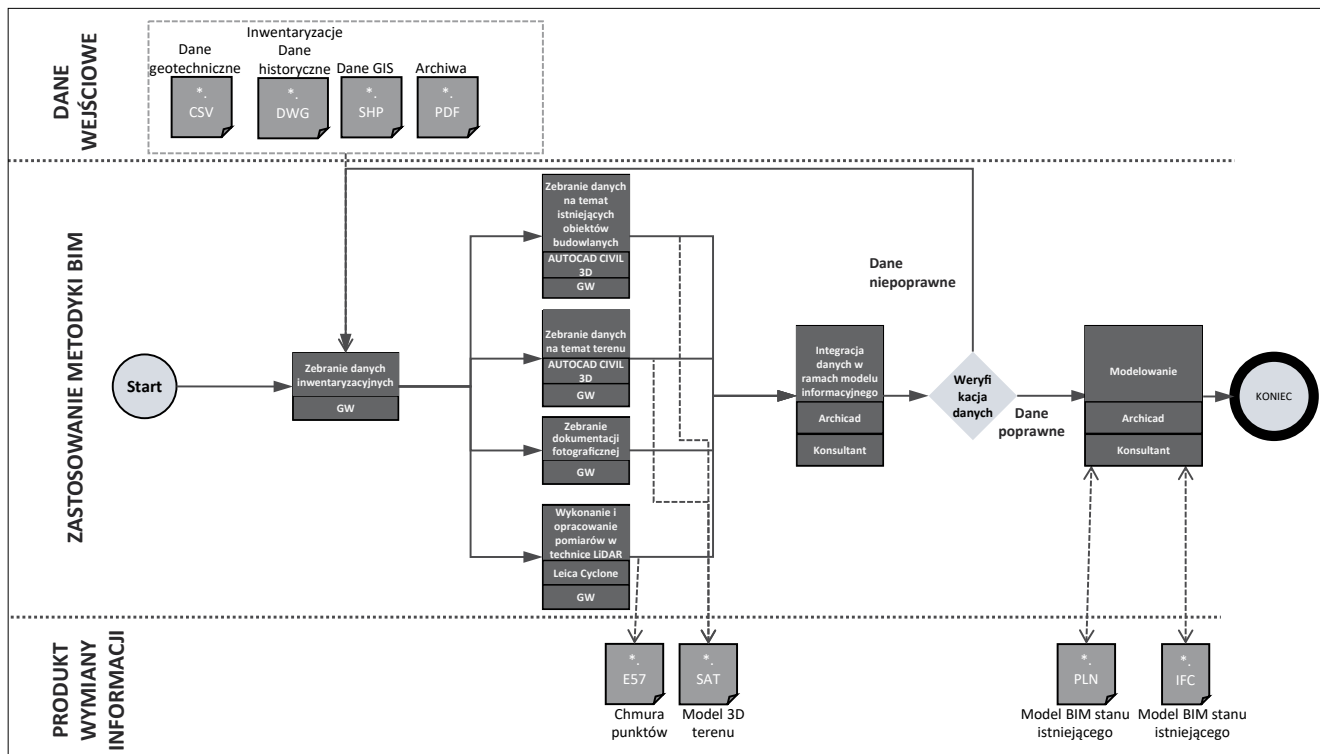
W tej sekcji warto też określić, jakimi metodami oraz narzędziami będzie realizowana komunikacja formalna i nieformalna w projekcie. Przykładowo ustalamy, że cała komunikacja pomiędzy wykonawcą a zamawiającym będzie przebiegać poprzez platformę CDE (rozwiązanie optymalne) albo, jeśli nie ma takiej możliwości, za pomocą e-maili z predefiniowaną listą adresatów. Jednocześnie można dopuścić komunikację nieformalną realizowaną przez rozmowy telefoniczne czy popularne komunikatory internetowe. Jest to szczególnie istotne w sytuacji sporów, kiedy śledzona jest ścieżka decyzyjna i okazuje się, że błędy powstały w procesie nieformalnej wymiany niesprawdzonych informacji.

W kontekście CDE ważne jest też odniesienie się w BEP do konfiguracji platformy/platform informatycznych związanych z wymianą informacji. Można tu

określić za pomocą map procesowych sposób przekazywania informacji (kto, kiedy, do kogo, w jakim statusie przesyła dane) lub powołać się na osobny załącznik opisujący pracę w środowisku CDE w projekcie.

## STANDARDY I PROCEDURY

Z doświadczenia autora wynika, iż zagadnienia związane ze standardem pracy i procedurami należą do najtrudniejszych, jeśli chodzi o ich poprawną definicję w BEP. W związku z tym powinny być one cyklicznie weryfikowane i w razie potrzeby modyfikowane, aby odpowiadały realnym potrzebom interesariuszy. Zagadnienia powinny być opisane w sposób możliwie najprostszy i obrazowy – najlepiej za pomocą tabel, map procesowych i schematów (rys. 1), których szablony i przykłady można znaleźć m.in. na stronie internetowej Uniwersytetu Penn State [3]. Niestety, często zdarza się, że w obliczu niepewności co do ostatecznego kształtu procedur lub braku decyzji po stronie wykonawców wprowadzane są obszerne i niekonkretne



Rys. 2. Mapa aktywatora „modelowanie stanu istniejącego”



**Tab. Przykładowa matryca weryfikacji kolizji [7]**

Matryca kolizji	Architektura	Konstrukcja	Instalacje wentylacyjno-klimatyzacyjne	Instalacje wodno-kanalizacyjne	Instalacje technologiczne	Instalacje elektryczne	Instalacje ppoż.
Architektura		C01	C02	C03	C04	C05	C06
Konstrukcja			C07	C08	C09	C10	C11
Instalacje wentylacyjno-klimatyzacyjne				C12	C13	C14	C15
Instalacje wodno-kanalizacyjne					C16	C17	C18
Instalacje technologiczne						C19	C20
Instalacje elektryczne							C21
Instalacje ppoż.							

opisy, które wprowadzają do procesów więcej zamieszania niż wartości. Dlatego, jeśli któreś z niżej wymienionych zagadnień nie jest jasne, lepiej stworzyć jeden, wzorcowy model BIM, zestaw rysunków i uzgodnić go z zamawiającym, zamiast tworzyć obszerne opisy, których nikt nie rozumie i nie respektuje. Procedura modeli testowych została szerzej opisana w artykule dotyczącym EIR [4].

Do zagadnień związanych ze standardami należą m.in.:

- wykorzystywane w projekcie standardy, np. norma PN-EN ISO 19650, ale również podręczniki BIM czy wytyczne zamawiającego;
- strategia podziału modeli definiowana m.in. w MPDT, gdzie prócz odpowiedzialności można opisać zakres i wyłączenia z modelowania;
- współrzędne projektowe – najlepiej opisać je prostą tabelą, definiując układ współrzędnych, punkt koordynacyjny (lokalny punkt 0, 0, 0) oraz kąt obrotu modeli w stosunku do północy;
- nazewnictwo plików oraz pozostałych kontenerów informacyjnych (np.

komponentów modeli, warstw, materiałów) – najlepiej opisać je w BEP ogólnym schematem, a następnie stworzyć osobny załącznik ze wszystkimi możliwymi wartościami kolejnych konte-

nerów i pól nazw w standardzie; wskazówką może być załącznik brytyjski do normy ISO 19650, gdzie podano przykładowe sposoby nazewnictwa dla niektórych typów kontenerów [5];





# PREFA HOLDING

PREFABRYKACJA PRZYSZŁOŚCI

## HALE PRZEMYSŁOWE I LOGISTYCZNE

ściany  
słupy  
stopy  
stopy  
belki  
podesty  
skrzynie dokowe  
ściany oporowe  
podwaliny  
stropy filigran

## BUDYNKI MIESZKALNE I BIUROWE

płyty fundamentowe  
ściany fundamentowe  
ściany konstrukcyjne jednowarstwowe  
ściany konstrukcyjne trójwarstwowe  
ściany działowe  
strop typu vector  
schody (biegi i spoczniki)  
balkony

## POZOSTAŁE ELEMENTY PREFABRYKOWANE

odwodnienia liniowe  
zbiorniki retencyjne  
płyty i elementy drogowe

## BUDYNKI JEDNORODZINNE

system domów prefabrykowanych

## PREFA-HOLDING Sp. z o.o.

### SIEDZIBA FIRMY:

02-349 Warszawa  
ul. Baśniowa 3/512  
NIP: 7011136474  
e-mail: biuro@prefaholding.pl  
www.prefaholding.pl

### ZAKŁAD PREFABRYKACJI:

97-500 Radomsko  
ul. Reymonta 62  
a.kaminski@prefaholding.pl  
tel. 537356007

gnięcie celów zamawiającego, a z drugiej bardzo często modele są weryfikowane w sposób niezorganizowany i przypadkowy; w tej sekcji BEP należy określić, kto, kiedy (jak często) oraz w jaki sposób (procedura formaty/wymiany danych/narzędzia) weryfikuje przekazywane produkty metodyki BIM; nie ma tu miejsca na dwuznaczności i omówienia; na przykład **jednym z najczęściej pomijanych, a szalenie ważnych zapisów jest precyzyjna definicja istotnych i nieistotnych klij**

muszą być usunięte z modelu); twórcy BEP powinni wziąć pod uwagę zalecenia normy PN-EN ISO 19650 oraz zaproponować trzystopniowy proces weryfikacji bazujący na predefiniowanych metodach, listach kontrolnych, macierzach kolizji (tablica), stosowanych zarówno po stronie danego zespołu roboczego, BIM menedżera/koordynatora, jak i zamawiającego;

• szkolenia – w BEP należy przewidzieć ewentualne szkolenia dla wykonawców lub odbiorców modeli BIM, tak aby metodyka dawała realne korzyści możliwie szerokiemu gronu interesariuszy; z doświadczenia autora, popartego setkami rozmów z uczestnikami rynku budowlanego, wynika, iż czynnik ludzki jest kluczowym elementem skutecznego wdrożenia; wysoki poziom świadomości celów i możliwości, jakie daje BIM, jest zaś pierwszym krokiem do zaangażowania dużej ilości interesariuszy w pracę na modelach informacyjnych, szczególnie jeśli nie korzy-

stali oni wcześniej z dedykowanych narzędzi klasy BIM.

## SPRZĘT I OPROGRAMOWANIE IT

Informacje zgrupowane w ramach tej sekcji definiują, jaki rodzaj sprzętu i oprogramowania będzie stosowany do osiągnięcia celów zastosowania metodyki BIM. Poniższe zagadnienia najlepiej zestawić w postaci czytelnych tabel. **Należy opisać m.in. rodzaje oprogramowania służące do realizacji kolejnych aktywatorów wraz z wersjami i ilościami posiadanych licencji.** Jest to kluczowe w przypadku pracy przy większych projektach, gdzie niekontrolowana zmiana wersji oprogramowania (np. aktualizacja) może powodować poważne problemy w wymianie i koordynacji modeli.

**W tym kontekście tutaj bądź w sekcji dotyczącej procedur warto zestawić wszystkie formaty wymiany danych wraz z ich celem, np. format IFC dla koordynacji modeli BIM, format DWG do wymiany rysunków płaskich pomiędzy projektantami, PDF do wymiany dokumentów pomiędzy wykonawcą a zamawiającym.**

W tym miejscu warto zawrzeć również podstawowe informacje dotyczące CDE, jednakże szczegółowy opis konfiguracji i podręcznik użytkownika powinny zostać opracowane w osobnym załączniku.

Jednocześnie warto opisać posiadany przez wykonawcę sprzęt IT, ponieważ w zależności od skomplikowania projektu niektóre konfiguracje sprzętowe mogą być niewystarczające do sprawnej realizacji modeli.

Ostatnim ważnym elementem jest określenie standardów bezpieczeństwa danych, np. programów antywirusowych, tzw. firewall, metod zabezpieczenia i tworzenia kopii zapasowych. Zdarza się, że niewłaściwe zabezpieczenie serwera jednego z wykonawców i w konsekwencji utrata części danych mogą opóźnić realizację prac o kilka, a nawet kilkanaście tygodni. Tym ważniejsze

## REKLAMA

- poziomy szczegółowości modeli informacyjnych (LOIN) – co do zasady wymagania powinny być opracowane przez zamawiającego, jednakże poszczególne branże mogą negocjować obniżenie lub podwyższenie poziomu szczegółowości dla poszczególnych komponentów; w przypadku prostych projektów dobrze skorzystać z gotowych szablonów szczegółowości, ponieważ ich określenie i uzgodnienie może być bardzo pracochłonne (np. ze wspomnianego BIM Standard PL lub Level Of Development (LOD) Specification publikowaną przez BIM FORUM [6]);
- wymagania związane z dokumentacją płaską – najlepiej opisać lub załączyć przykładowe formatki rysunkowe, formaty dokumentów, sposoby wymiarowania, symbole itp.;
- procedura zapewnienia jakości – zagadnienie godne odrębnego artykułu (w opracowaniu), ponieważ z jednej strony jest to kluczowy element pozwalający na osią-

w tym kontekście są stosowanie i właściwa konfiguracja środowiska CDE.

## PODSUMOWANIE

W artykule omówiono znaczenie oraz subiektywny wybór dobrych praktyk związanych z realizacją planu wdrożenia metodyki BIM (BEP). Kompleksowy oraz skuteczny BEP jest niezbędny do udanego wdrożenia BIM na projekcie i może prowadzić do lepszych wyników realizacji projektu. Dokument w założeniach powinien stanowić jasną mapę drogową dla wszystkich interesariuszy zaangażowanych w projekt. Musi umożliwić pracę wszystkim interesariuszy na rzecz tych samych celów i w ramach jednakowych standardów. Aby tak się stało, dokument powinien:

- zawierać jednoznaczne i zrozumiałe definicje poszczególnych zagadnień;
- mieć możliwie mało obszernych opisów, a dużo czytelnych schematów, tabel i map procesowych, celem uproszczenia przekazu;
- być możliwie najprostszy, tj. dostosowany do skali projektu i wymagań zamawiającego;

- zostać napisany językiem zrozumiałym dla możliwie szerokiego grona interesariuszy;
- obejmować kluczowe zagadnienia, takie jak podział odpowiedzialności za modele i pozostałe produkty, poziomy szczegółowości informacyjnej oraz kluczowe procedury, w szczególności zapewnienia jakości produktów metodyki.

Należy pamiętać, że **BEP wraz z załącznikami to dokument, który trzeba wynegocjować i uzgodnić z zamawiającym, a nie jedynie mu go przekazać**. Jednocześnie dokument powinien być „żywy”, czyli podlegać ciągłej krytycznej analizie i aktualizacji w razie konieczności wprowadzenia zmian procesów, ludzi czy narzędzi. Aby tak było, konieczne jest w pierwszej kolejności przyswojenie i zrozumienie opisanych w BEP procedur oraz standardów przez możliwie szerokie grono interesariuszy. Następnie, po dyskusji z uczestnikami projektu, należy wypracować taką formę i treść dokumentu, żeby był on przewodnikiem nie tylko po metodyce BIM, ale również po samym projekcie. Ostatnią więc dobrą praktyką, którą warto tu przypomnieć, jest zaplanowanie odpowiedniej ilości czasu na opracowanie, uzgodnienie i przekazanie wszystkim stro-

nom wytycznych związanych z metodyką. Wydaje się, że tutaj również olbrzymia odpowiedzialność spoczywa na świadomym zamawiającym, który rozumie istotę BEP w procesie dostarczania wartości. ■

## Literatura

1. ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling.
2. W. Piwkowski, J. Styliński, *BIM Standard PL*, PZPB, Warszawa 2020.
3. *Appendix D: Process Map Templates – BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.2*, <https://psu.pb.unizin.org/bimprojectexecutionplanningv2x2/back-matter/appendix-d-process-map-templates/> (dostęp: 29.05.2023 r.).
4. P. Łąguna, *Wymagania wymiany informacji w BIM*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2022, <https://inzynierbudownictwa.pl/wymagania-wymiany-informacji-w-bim/> (dostęp: 29.05.2023 r.).
5. *A Simple BIM Naming Convention Based on ISO 19650 Part 1*, <https://www.bimicon.com/bim-naming-convention-based-on-iso19650-part1/> (dostęp: 29.05.2023 r.).
6. *Level of Development Specification*, <https://bimforum.org/resource/%ef%bf%bc%ef%bf%bc-level-of-development-specification/> (dostęp: 29.05.2023 r.).
7. A. Anger, P. Łąguna, B. Zamara, *BIM dla managerów*, PWN, Warszawa 2021.

walraven

Walraven Sp. z o.o. ul. Isep 3, 31-588 Kraków, tel. 12 684 00 95, info.pl@walraven.com, www.walraven.com

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

# Prefabrykowane podesty serwisowe Walraven

Dachy budynków często pełnią rolę maszynowni. Posadowione na nich urządzenia i instalacje bywają bardzo gęsto rozmieszczone, co uniemożliwia sprawne oraz bezpieczne poruszanie się po dachu. Jak rozwiązać ten problem?

W sytuacji zagęszczenia na dachu instalacji utrudniony i ograniczony bywa również bezpośredni dostęp do konkretnych urządzeń, a nie można na to pozwolić ze względu na potrzebę ich serwisowania.

Rozwiązanie stanowią podesty serwisowe, które gwarantują sprawną komunikację na dachu. Podesty serwisowe

Walraven umożliwiają bezpośredni dostęp do urządzeń znajdujących się na różnych wysokościach i w trudno dostępnych położeniach. Ponadto zapobiegają uszkodzeniu kanałów wentylacyjnych i innych sprzętów.

Walraven zapewnia usługę prefabrykacji podestów serwisowych – elementy wstępnie zmontowane mogą zostać dostarczone bezpośrednio na budowę. ■





# 27. Konkurs „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” dobiegł końca



Na Zamku Królewskim w Warszawie odbyła się 27 września br. gala ogłoszenia wyników i wręczenia nagród w kolejnej edycji Ogólnopolskiego Otwartego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”.

**W** uroczystej gali wzięli udział przedstawiciele: Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – Dorota Cabańska, główny inspektor nadzoru budowlanego, Ministerstwa Rozwoju i Technologii – Bartłomiej Baran, zastępca dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji, Ministerstwa Edukacji i Nauki – Marcin Kruk, dyrektor Warszawskiego Instytutu Technologicznego, Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych, a także urzędów marszałkowskich woj. dolnośląskiego, kujawsko-pomorskiego, mazowieckiego, lubuskiego i opolskiego, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Polskiej Izby Budownictwa, Warszawskiej Izby Gospodarczej, Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Związku Po-

wiatów Polskich oraz Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Na wydarzenie przybyli również przedstawiciele mediów.

W 27. edycji Ogólnopolskiego Otwartego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” wzięły udział ponad 533 inwestycje z całej Polski, a do finału zakwalifikowało się 91. W ścisłej czołówce znalazły się inwestycje reprezentujące większość regionów Polski.

Co roku konkurs niesie ze sobą coś nowego i odpowiada na potrzeby uczestników. W skład jury konkursu wchodzi naukowcy z 12 politechnik, przedstawiciele ministerstw, praktycy budowlani i architekci, którzy odnosili sukcesy w minionych edycjach przedsięwzięcia, oraz przedstawiciele samorządów województw i patronów

wydarzenia. Komisja konkursowa nagradza m.in. jakość stosowanych materiałów, nowoczesność, rezultaty ekologiczne, efektywność procesów technologicznych.

Podczas gali zostały wręczone również specjalne wyróżnienia. Nagrodę dla Zamku Królewskiego w Warszawie – Muzeum Rezydencji Królów i Rzeczypospolitej z okazji 25-letniej współpracy, w 50. rocznicę odbudowy, odebrał Ziemowit Koźmiński, zastępca dyrektora zamku. Nagrody dla Zespołu Pieśni i Tańca „Śląsk” im. Stanisława Hadyny z okazji 70-lecia pracy twórczej oraz dla Zbigniewa Cierniaka, dyrektora zespołu, odebrał osobiście Zbigniew Cierniak.

Więcej informacji o gali oraz rozpoczęciu 28. edycji konkursu znajduje się na: [www.modernizacjaroku.org.pl](http://www.modernizacjaroku.org.pl). ■

# Wody deszczowe w kontekście rozwoju terenów zurbanizowanych – cz. II

Rozwój cywilizacji niesie za sobą zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki. Z jednej strony powstają coraz nowsze rozwiązania technologiczne w dziedzinie materiałoznawstwa, takie jak polipropylen, polimerobeton, natomiast z drugiej nieokielnany rozwój infrastruktury oraz bezrefleksyjnie prowadzona gospodarka wodno-gruntowa przyczyniają się do powstania zagrożeń, za które może przyjąć nam zapłacić. Dlatego tak ważne jest zachęcanie do szerokiego stosowania obiektów inżynierskich, które minimalizują wpływ powierzchniowy wód opadowych, czy też pozwalają na ich zagospodarowanie oraz retencję.

**A**ktualny, gwałtowny wzrost urbanizacji przekłada się bezpośrednio na rozbudowę sieci kanalizacyjnej oraz jej poziom skomplikowania. W związku z tym inżynierowie stoją przed nie lada wyzwaniem związanym z ujarzaniem nieprzewidywalnego zjawiska, jakim jest opad atmosferyczny. Na szczęście wraz z rozwojem miast równolegle wdrażane są innowacje w sektorze materiałoznawstwa i rozwiązań inżynierskich. Wydarzenia związane m.in. z rzeką Odrą w 2022 r. są przykładem błędnie prowadzonej polityki gospodarowania ściekami. Wprawdzie nie ma ostatecznej opinii ekspertów w tej kwestii, lecz co do jednego możemy być pewni: efekt suszy, niski poziom wody

**mgr inż. Wiktor Rejek**  
Politechnika Gdańska,  
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

**prof. PG, dr hab. inż. Jakub Drewnowski**  
Politechnika Gdańska,  
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

oraz nielegalne zrzućcie ścieków do rzeki doprowadziły do tragedii ekologicznej. Kondycja Odry od lat była fatalna. Wieloletnie zaniedbania oraz ciepłe lato spowodowały niski stan wody, co przelożyło się na zwiększenie stężeń zanieczyszczeń, powodując śmierć ekosystemu [1]. Należy szybko wyciągnąć wnioski z tej lek-

cji i uświadamiać społeczeństwo, jak ważną rolę odgrywa gospodarka wodami. Najwyższy czas, by zadbać możliwie najlepiej o zasoby wodne, bo jak widać na powyższym przykładzie, wystarczyło kilka upalnych miesięcy, by doprowadzić do śnięcia setki ton ryb [2].

## METODY ODPROWADZANIA WÓD OPADOWYCH

Rolą sieci kanalizacji deszczowej nie jest jedynie zabezpieczanie przed podtopieniami czy też możliwie najszybsze odprowadzenie nadmiaru wody, lecz również odseparowanie ścieków, które mogą zagrażać środowisku naturalnemu. Celem podczyszczenia prowadzonego za pomocą urządzeń jest ochrona odbiorników wód, którymi w głównej mierze są rzeki, jeziora i akweny, oraz zminimalizowanie destrukcyjnego oddziaływania na nie. Prawo wodne (Dz.U. z 2001 r. nr 115 poz. 1229) zobowiązuje do odprowadzania wód opadowych i roztopowych z obszarów w dużej mierze zanieczyszczonych. Do tej kategorii należą w szczególności węzły komunikacyjne, parkingi, bazy transportowe i tereny przemysłowe. W pierwszej fazie formowania się odpływu stężenia niebezpiecznych zawiesin są największe. Substancje, takie jak ołów, węglowodory, azotan ogólny, BZT5 oraz ChZT, muszą być usunięte z wód opadowych, zanim będą mogły być wprowadzone



Fot. W. Rejek

Fot. 1. Przykład muldy podłużnej





Fot. 2. Rów odwadniający o wzmocnionej skarpie



Fot. 3. Rynna przykrawężnikowa

do odbiornika lub gleby. Takie działanie jest regulowane rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz.U. z 2006 r. nr 137 poz. 984) z podanymi konkretnymi stężeniami zanieczyszczeń, których przekroczenie determinuje pełne skanalizowanie powierzchni powyżej 1000 m<sup>2</sup>. Po spełnieniu wspomnianych wytycznych ścieki są odprowadzane do sieci zamkniętymi lub, o ile pozwala zabudowa miejsca, otwartymi kanałami. W pozostałych przypadkach odprowadzanie ścieków powinno mieć charakter możliwie zbliżony do procesów naturalnych.

Wyróżniamy następujące typy odwodnienia terenu, których przeznaczeniem jest wyłapywanie wód opadowych i ich transportacja: muldy podłużne, rowy odwadniające, rynny odwadniające, krawężniki odwadniające, wpusty deszczowe.

### Muldy podłużne

Są to proste, głównie ziemne konstrukcje inżynierskie (fot. 1) charakteryzujące się półokrągłym kształtem. Umieszczenie ich bezpośrednio wzdłuż ciągów komunikacyjnych powoduje napływ wody do terenów niżej położonych. Najczęściej mają one powierzchnię czynną biologicznie (trawiastą), ale mogą występować też w wersji wybrukowanej, prefabrykowanej lub wyłożonej geowłókniną.

### Rowy odwadniające

Powszechnie stosowana metoda odprowadzania wód opadowych, w szczególności w arealach mało zagęszczonych oraz poza

terenami zabudowanymi (fot. 2). Rowy odwadniające charakteryzują się większym nachyleniem krawędzi w porównaniu z muldami. Mogą mieć kształt trójkątny, trapezowy lub prostokątny. W zależności od nachylenia oraz odporności na procesy erozji, istnieją różne metody i materiały do wykonania skarpy. Największymi zaletami ich stosowania są: **duża wydajność, skuteczność transportu ścieku, nieskomplikowana konstrukcja oraz prostota w prowadzeniu prac renowacyjnych, udrażniających.**

### Rynny odwadniające

Rynny odwadniające są najpopularniejszym systemem odwodnienia centrów miast. Ze względu na stosunkowo małą powierzchnię, przy jednocześnie dobrej wydajności zdominowały tereny, gdzie dużą rolę odgrywa również estetyka. Dodatkową ich zaletą jest niewielki kształt i możliwość montażu bezpośrednio przy krawężniku drogowym (fot. 3). Wyróżnia się dwa rodzaje rynien odwadniających: otwarte oraz zamknięte (prefabrykowane).

### Krawężniki odwadniające

Jest to najnowocześniejszy system odwodnienia ulic i ciągów komunikacyjnych. Polega na połączeniu w jednym, monolitycznym elemencie funkcji krawężnika oraz rynny, który przejmuje i transportuje ścieki (fot. 4). Tak wykonana prefabrykowana konstrukcja zajmuje jeszcze mniej miejsca w centrach miast, gdzie ze względu na postępującą ekspansję urbanizacji każdy metr terenu jest istotny.

### Wpusty deszczowe

Są to najistotniejsze elementy całego systemu odwodnienia powierzchniowego. **Wpust deszczowy tworzy łącznik przez przykanalik między napływającymi ściekami a infrastrukturą podziemną.** Dodatkową funkcją wpustu jest zatrzymywanie większych elementów zanieczyszczeń (gałęzi, śmieci) na żeliwnej nasadzie oraz mniejszych elementów w osadniku (fot. 5). Najnowocześniejsze wpusty uległy modyfikacji, tworząc hybrydę krawężnikowo-jezdniową, która częściowo



Fot. 4. Krawężnik odwadniający [3]





Fot. 5. Przykład wpustu krawężnikowo-jezdniowego



Fot. 6. Przykład rozwiązania dachu zielonego

stanowi również formę oporu skorelowaną ze wspomnianymi już krawężnikami odwadniającymi.

## METODY MINIMALIZOWANIA GENEROWANIA ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

Coraz częściej w mediach propagowana jest ekologia. Dotyczy to zarówno sektora spożywczego, tekstylnego, jak i branży budowlanej. Nowym trendem jest zatrzymywanie wód opadowych w miejscu ich powstawania. Poniższe rozwiązania pozwalają na uniknięcie powstawania zjawiska opad-odpływ.

### Dachy zielone

**Najprostszym, wykorzystywanym na szeroką skalę sposobem na zagospodarowanie wód opadowych i minimalizację spływu powierzchniowego jest stosowanie nawierzchni biologicznie czynnych.**

Obszary pokryte roślinnością zapewniają zarówno przechwytywanie wód opadowych poprzez infiltrację do wód gruntowych, jak i minimalizację oraz opóźnienie spływu powierzchniowego. Sprzyjającymi zjawiskami są transpiracja i przechwytywanie wody na liściach oraz gałęziach. Osiągnięcie celu w postaci minimalizacji spływu powierzchniowego jest możliwe poprzez stosowanie podbudowy ze żwiru oraz piasków jako warstwy odsączającej. Pozwala to na gromadzenie wody podczas pierwszej fazy deszczu w miąższości gruntu i jej infiltrację w głąb. Zaletą stosowania nawierzchni zielonych jest również ich zdolność do naturalnego podczyszczania wód opadowych, a także poprawa i urozmaicenie przestrzeni zurbanizowanej. Dzięki wszelakim nieckom oraz nierów-

nościami woda ma sposobność oraz czas na dogłębną penetrację gruntu. Jedną z podkategorii zagospodarowania wód na terenach zielonych są coraz częściej spotykane dachy zielone (fot. 6), które wzbogacają przestrzeń miast i stanowią enklawę dla ptactwa oraz owadów.

### Nawierzchnie umocnione, przepuszczalne

Aktualny trend w oparciu o istniejące technologie i rozwiązania pozwala na tworzenie nawierzchni mających przynajmniej dwufunkcyjne zastosowanie. Jak widać na fot. 7, wykorzystanie ażurowych płyt betonowych umożliwia tworzenie miejsc parkingowych, które stają się przepuszczalne, minimalizując spływ powierzchniowy.

### Skrzynki rozsączające

Jest to jedna z najnowszych metod retencji i infiltracji. **Opiera się na montażu gotowych segmentów prefabrykowanych z tworzywa sztucznego** (fot. 8). Skrzynki rozsączające charakteryzują się bardzo dużą nośnością i wytrzymałością, co pozwala na wykorzystywanie ich jako podbudowy np. parkingów, ciągów pieszych czy boisk. Ze względu na zastosowanie podziemne nie ingerują w zagospodarowanie przestrzenne. Duża dowolność w projektowaniu ich kształtu umożliwia tworzenie podłużnych lub pionowych form w zależności od warunków gruntowych lub wielkości przeznaczonego terenu. Skrzynki rozsączające dzięki perforacji mają dużą pojemność magazynową. W zależności od przeznaczenia



Fot. 7. Przykład zastosowania ażurowych płyt na miejscach postojowych



Fot. 8. Skrzynki rozsączające [4]

mogą służyć w celu: odprowadzania wód do gruntu, magazynowania, regulacji przepływu lub jako system mieszany, w zależności od potrzeb.

### Komory drenażowe

Komory drenażowe są szeroko stosowane na terenach zurbanizowanych. **Główną zasadą ich działania, jak w skrzynkach rozsączających, jest wypełnienie komory drenażowej wodą pochodzącą z dróg, parkingów itp.** Woda podlega podczyszczeniu, a następnie infiltracji w głąb gruntu. Penetracja wody przebiega podobnie jak w studni chłonnej przez przepuszczalne dno komory (fot. 9), która jest wykonana z obsypki kruszywowej. Kluczową cechą komór jest bardzo duża wytrzymałość konstrukcji budulcowej, pozwalająca na płytkie posadowienie tego typu urządzeń. Pod chodnikami wystarcza przykrycie wynoszące ok. 30 cm, a w przypadku samochodów typu TIR minimalne przykrycie to 1 m.

### Odwodnienie liniowe z funkcją retencyjną

Najnowocześniejsza metoda odprowadzania i retencji wody. **Dzięki wydłużonemu w pionie korpusowi tworzy się kanał o znacznej pojemności liniowej** (fot. 10). Osiowo wykonane szczeliny pozwalają na swobodny spływ wód opadowych. Ze względu na zastosowanie tworzyw sztucznych, przy niskiej wadze uzyskano materiał o szerokim zastosowaniu (parkingi, lotniska, obiekty sportowe).

### SZANSA NA POPRAWĘ OBIEGU WODY

Zwiększająca się świadomość zarówno inżynierów, jak i społeczeństwa w zakresie dbania o środowisko, w tym o wodę, napawa optymizmem. Pierwszym krokiem, jaki powinniśmy wykonać i na który mamy realny wpływ, to zatrzymanie procesu tzw. betonozy w aglomeracjach dzięki budżetom obywatelskim oraz szeroko propagowanym programom dotacyjnym związanym ze zbieraniem deszczówki. Obecność terenów zielonych wpływa pozytywnie na komfort człowieka. **Urozmaicone, zróżnicowane areale miejskie pozwalają także na poprawienie obiegu wody oraz obniżają temperaturę powietrza w mieście, która staje się uprzykrza w okresach letnich i jest realnym zagrożeniem dla społeczności.** Odtworzenie parków i promenad, wprowadzanie fontann do centrów miast może pobudzić ponownie życie miejskie oraz chęć do spędzania czasu na zewnątrz. Wzorcowymi przykładami są Central Park w Nowym Jorku i Ogrody Tuileries w Paryżu.

Powinniśmy wyciągnąć wnioski z pandemii wirusa COVID-19, w czasie której można było stwierdzić, jak dużą potrzebę kontaktu z naturą mają ludzie. Dowodzi temu nagłe zapotrzebowanie na działki rekreacyjne, kampery czy domki wypoczynkowe. Trzeba zachęcać społeczeństwo, które było zamknięte przez prawie 2 lata w domach, do ponownej interakcji poprzez przemyślane, ciekawe instalacje miejskie oraz tworzenie nowych miejsc aktywności społecznej.



Fot. 9. Komora drenażowa [5]



Fot. 10. Odwodnienie liniowe z funkcją retencji [6]

Właściwe zagospodarowanie wód deszczowych daje również prozaiczne benefity, czasem lepiej przemawiające do mieszkańców. Korzystając z programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej można uzyskać dofinansowanie (do 80% kosztów inwestycyjnych) na restrukturyzację czy też budowę małej retencji. Program „Moja Woda” cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem. Przykładowo, w 2021 r. wykorzystano pełną pulę środków, czyli 100 mln zł [7]. Wykonanie skrzynek czy też studni rozsączających pozwala na uniknięcie tzw. podatku deszczowego. Zainteresowanie tego rodzaju przedsięwzięciami wśród Polaków oraz fakt, że ogólnopolski program zwiększania retencji został rozpisany aż do roku 2025, napawają optymizmem. Oczywiście, jest to przysłowiowa kropla w morzu potrzeb, natomiast widać prawidłową przemianę w działaniach na szczeblu rządowym, samorządowym oraz w samym społeczeństwie.



Musimy mieć świadomość, że woda nie zawsze jest pod ręką do natychmiastowego wykorzystania, stąd należy o nią zadbać z góry. Warto też zaobserwować bardziej rozwinięte kraje zachodnie, takie jak Szwecja, Norwegia, które dążą do neutralności środowiskowej. Tam coraz częściej wprowadzane, na pozór ekstrawaganckie rozwiązania, takie jak zielone dachy, zamiast budzić zdziwienie, dają powód do dumy. Miejmy nadzieję, że i w naszym kraju doświadczymy tej pozytywnej zmiany nastawienia i nie każdy trawnik zamieni się w szczelnie wybrukowany ciąg pieszy.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozwiązań można sformułować następujące wnioski:

- Należy podejść indywidualnie do każdego projektu, rozważając różne metody zagospodarowania wód opadowych.

- Ważnym czynnikiem w zrównoważonym rozwoju zlewni zurbanizowanej jest zachowanie balansu pomiędzy uszczelnionymi nawierzchniami a przestrzenią biologicznie czynną.

- Należy wprowadzić zasadę zdrowego rozsądku przy planowaniu inwestycji oraz szerzyć świadomość społeczną dotyczącą potrzeby retencji wody.

- Lokalne samorządy mają duże możliwości i powinny w czynny sposób pozyskiwać dodatkowe fundusze pozwalające na zapobieganie zjawisku suszy.

- Dzięki innowacyjnym rozwiązaniom możliwe jest zastosowanie urządzeń retencyjnych np. pod boiskami i parkingami, co zapewni wielofunkcyjne wykorzystanie terenu.

- Zmiany klimatyczne są faktem, dlatego niezbędne jest długofalowe podejście projektowe przewidujące możliwe, negatywne ich skutki. ■

Artykuł powstał na podstawie pracy dyplomowej W. Rejka pt. „Projekt koncepcyjny instalacji kanalizacyjnej deszczowej wraz z analizą kosztowo-eksploatacyjną dla rozwiązań odprowadzenia i zagospodarowania wód opadowych na przykładzie wybranego kompleksu sportowego”, praca magisterska, Politechnika Gdańska, 29 października 2021 r.

## Literatura

1. [www.gov.pl/web/odra/wplyw-sytuacji-meteorologicznej-i-hydrologicznej-na-sytuacje-na-odrzec-informacje-imgw-pib](http://www.gov.pl/web/odra/wplyw-sytuacji-meteorologicznej-i-hydrologicznej-na-sytuacje-na-odrzec-informacje-imgw-pib) (dostęp: sierpień 2023 r.).
2. [next.gazeta.pl/next/7,172392,28967256,-jest-wstepny-raport-ws-sniecia-ryb-w-odrze-glownym-podejrzany.html](http://next.gazeta.pl/next/7,172392,28967256,-jest-wstepny-raport-ws-sniecia-ryb-w-odrze-glownym-podejrzany.html) (dostęp: sierpień 2023 r.).
3. [www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/odwodnienia-liniowe/](http://www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/odwodnienia-liniowe/).
4. [www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/rozsaczenie-i-retencja](http://www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/rozsaczenie-i-retencja).
5. [www.hauraton.com/pl/produkty/retencja/drainfix-twin/](http://www.hauraton.com/pl/produkty/retencja/drainfix-twin/).
6. [www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/odwodnienia-liniowe/aco-qmax](http://www.aco.pl/produkty/zarzadzanie-woda-powierzchniowa/odwodnienia-liniowe/aco-qmax).
7. [www.gov.pl/web/nfosi/w-nowy-program-moja-woda--100-milionow-zlotych-na-20-tysiecy-przydomowych-retencji](http://www.gov.pl/web/nfosi/w-nowy-program-moja-woda--100-milionow-zlotych-na-20-tysiecy-przydomowych-retencji) (dostęp: sierpień 2023 r.).



Thermaflex Izolacji Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 6, 58-130 Żarów, tel. 74 858 96 66, [biuro@thermaflex.com](mailto:biuro@thermaflex.com), [www.thermaflex.com](http://www.thermaflex.com)

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

# Najdłuższy tunel drogowy w Polsce z izolacją od Thermaflex

Powstający w okolicach Lubawki i Kamiennej Góry tunel drogowy o imponującej długości 2,3 km jest jednym z kluczowych elementów nowej drogi S3. Przy jego budowie użyto mat poliolefinowych (PE) i izolacji z poliuretanu od Thermaflex.

6 km otulin i ponad 4200 m<sup>2</sup> mat ThermaSmart PRO® wykorzystano do zabezpieczenia przed zamrażaniem wykonanej z rur żeliwnych instalacji przeciwpożarowej. Na rurach w pierwszej kolejności zamontowano kable grzejne, a następnie maty Thermaflex ThermaSmart PRO® i łupki z poliuretanu. Zakończenie realizo-

wanych przez konsorcjum firm PORR oraz PORR Bau prac na tym odcinku planowane jest na 2024 r.

– Jednym z wyzwań podczas budowy tunelu było zapewnienie niestandardowego rozwiązania izolacji rurociągu hydrantowego, które powinno chronić go przed zamrażaniem i być odporne na potencjalne uszkodzenia mechaniczne. Rozwiązanie dostarczone przez Thermaflex spełnia wszystkie wymagania. Co istotne, przy tak złożonym projekcie dostawy zrealizowane były na czas, zapewniając wykonawcy płynność wykonywanych prac. Dodatkowo, Thermaflex zapewnił szkolenia i wsparcie bezpośrednio na budowie, co umożliwiło sprawny postęp prac zgodnie z harmonogramem, a co za tym idzie – ukończenie tej



części zadania w terminie – mówi Wojciech Nowak, zastępca dyrektora kontraktu ds. wyposażenia tuneli, PORR S.A. ■



# Kalendarium

**24.09.2023**  
weszła w życie



**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)**

Ustawa dokonuje istotnych zmian w Ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2023 r. poz. 977 ze zm.). Wprowadza m.in. instytucję planu ogólnego jako obligatoryjnie sporządzanego dokumentu planistycznego o zasięgu całej gminy. Plan ogólny będzie aktem prawa miejscowego i ma zastępować obecnie obowiązujące studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Na uchwalenie planu ogólnego gminy będą miały czas do 31 grudnia 2025 r. Plan ogólny gminy ma określać strefy planistyczne oraz gminne standardy urbanistyczne. Fakultatywnie może określać także obszary uzupełnienia zabudowy, czyli takie, na których dopuszczalne będzie wydawanie decyzji o warunkach zabudowy. Będzie mógł też wskazywać obszary zabudowy śródmiejskiej. Poza tym w planie ogólnym gmina może określić standardy dostępności infrastruktury społecznej, które obejmują zasady zapewnienia dostępu do szkoły podstawowej oraz obszarów zieleni publicznej. Wytyczne zawarte w planie ogólnym będą wiążące przy uchwalaniu nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Obecnie obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego będą obowiązywać do dnia wejścia w życie nowych planów miejscowych. Zgodnie z przepisami uchwalanie nowych planów miejscowych zostanie wstrzymane do czasu uchwalenia planu ogólnego. Wyjątek ma dotyczyć sytuacji, gdy procedura uchwalenia planu miejscowego jest już na zaawansowanym etapie.

Na wniosek inwestora rada gminy będzie mogła uchwalić zintegrowany plan inwestycyjny, będący szczególną formą planu miejscowego. Zintegrowany plan inwestycyjny będzie obejmował obszar inwestycji głównej (np. inwestycje mieszkaniowe) oraz inwestycji uzupełniającej (np. budowa dróg, szkół, przychodni, terenów zieleni publicznej). Uchwalenie takiego planu będzie wymagać zawarcia umowy urbanistycznej pomiędzy inwestorem a gminą, w której zostanie określone, jakie świadczenia na rzecz gminy zostaną zrealizowane przez inwestora. Może to być przekazanie nieruchomości stanowiących część przedmiotu inwestycji głównej albo pokrycie całości lub części kosztów realizacji inwestycji uzupełniającej czy też pokrycie poniesionych przez gminę kosztów uchwalenia zintegrowanego planu inwestycyjnego. Wejście w życie planu spowoduje utratę mocy obowiązującej planów miejscowych lub ich części odnoszących się do terenu objętego tym zintegrowanym planem inwestycyjnym. Odnośnie do decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu istotną zmianą jest dopuszczalność wydania takiej decyzji wyłącznie dla terenów, które w planie ogólnym zostały określone jako obszary uzupełnienia zabudowy. Wprowadzono też termin obowiązywania tej decyzji, tj. 5 lat od daty jej uprawomocnienia się. Ponadto ustawa wprowadza maksymalny dopuszczalny zasięg obszaru analizowanego. Odległość przyjęta do wyznaczenia obszaru analizy nie może przekraczać 200 m.

Nowe przepisy wprowadzają definicje takich pojęć, jak: wysokość zabudowy, intensywność zabudowy, nadziemna intensywność zabudowy, powierzchnia kondygnacji i kondygnacji nadziemnej oraz udział powierzchni zabudowy, obszar zabudowy śródmiejskiej, inwestycja uzupełniająca, nieruchomości o nieuregulowanym stanie prawnym, obszar zieleni publicznej, powierzchnia biologicznie czynna, handel wielkopowierzchniowy. Ustawa przewiduje utworzenie Rejestru Urbanistycznego, który będzie źródłem informacji i danych, w tym danych przestrzennych z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego. Rejestr będzie prowadzony w systemie teleinformatycznym<sup>1</sup>.

**27.09.2023**  
została  
opublikowana

**Ustawa z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 2029)**

Ustawa nowelizuje Ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2023 r. poz. 633 ze zm.).

Nowe przepisy zwiększają ochronę złóż kopaliny. W nowelizacji wprowadzono definicję „złoże strategicznego” – jest to złożo kopaliny, które ze względu na jego znaczenie dla gospodarki lub bezpieczeństwa kraju podlega szczególnej ochronie prawnej. Uznanie złoża kopaliny za złożo strategiczne będzie następowało na podstawie decyzji wydawanej przez ministra właściwego do spraw środowiska.

Gminy będą musiały uwzględnić złoża strategiczne w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, wprowadzając zakaz trwałej zabudowy lub innego zagospodarowania obszarów tych złóż w sposób, który wyłaczyłby możliwość zagospodarowania złoża strategicznego w przyszłości. W przypadku gdy gmina nie dopełni wskazanego obowiązku, wojewoda będzie zobowiązany do wydania zarządzenia zastępczego. Ustawa wejdzie w życie 28 października 2023 r.

<sup>1</sup> Więcej na temat nowelizacji ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym przeczytaj Państwo w artykule: J. Maj, *Planowanie przestrzenne według nowych przepisów*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2023, s. 18–21.

**3.10.2023**  
weszła w życie

Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o inwestycjach w zakresie budowy strzelnic realizowanych przez uczelnie (Dz.U. z 2023 r. poz. 1906)



Ustawa ma ułatwiać uczelniom budowę strzelnic. Budowa tych obiektów będzie podlegała specjalnej procedurze. Organem właściwym do wydania decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji będzie wojewoda. Organ będzie zobowiązany do wydania zezwolenia w terminie miesiąca od złożenia wniosku. Z dniem, w którym decyzja o zezwoleniu stanie się ostateczna, nieruchomości przeznaczone na tę inwestycję będą oddawane uczelni w nieodpłatne użytkowanie, a prawa użytkowania wieczystego i hipoteki na nieruchomościach objętych decyzją będą wygasać.

**4.10.2023**  
weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 31 sierpnia 2023 r. w sprawie warunków technicznych dla obiektów budowlanych niebędących budynkami, służących obronności Państwa (Dz.U. z 2023 r. poz. 1916)



Rozporządzenie zastępuje Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 2 sierpnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać objekty budowlane niebędące budynkami, służące obronności Państwa oraz ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 711) oraz rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 października 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać strzelnice garnizonowe oraz ich usytuowanie (Dz.U. poz. 1479 ze zm.). Rozporządzenie dotyczy obiektów przeznaczonych do szkolenia wojsk oraz ich logistycznego zabezpieczenia. W akcie prawnym określono wymagania dla strzelnic i rzutni granatów. Uregulowano też kwestie wyznaczania stref ochronnych obiektów eksploatowanych z użyciem środków bojowych.

Opracowała Aneta Malan-Wijata

## WYDARZENIA

# BIM4industry 2023

BIM4industry to niepowtarzalna okazja do spotkania i dialogu dla wszystkich zaangażowanych w rewolucyjne zastosowanie technologii BIM w przemyśle.



przemysłu. To zmienia nie tylko sposób projektowania i budowy, lecz także późniejszego użytkowania obiektów i zarządzania nimi.

II edycja konferencji BIM4industry odbędzie się 5 grudnia br. W jej trakcie, w towarzystwie ekspertów, prześlędzony zostanie cały proces inwestycyjny (od planowania, poprzez projektowanie i realizację, aż po utrzymanie inwestycji) przy wykorzystaniu zaawansowanej metodyki BIM, tak aby każdy uczestnik wydarzenia mógł znaleźć coś odpowiedniego dla siebie.

Podobnie jak ostatnio, wydarzenie organizowane jest w formule online. Udział w nim jest bezpłatny – wystarczy dokonać rejestracji na: [www.bim4industry.pl](http://www.bim4industry.pl). ■

**K**onferencja to jedno z najważniejszych tego typu wydarzeń w Polsce. Jest płaszczyzną, na której przedstawiciele różnych środowisk mają możliwość dzielenia się swoimi

doświadczeniami oraz tworzenia inspirujących powiązań wokół wspólnej idei.

Rewolucja „Przemysł 4.0” powoduje, że budownictwo konsekwentnie dostosowuje się do bardziej rozwiniętych cyfrowo gałęzi

# Renowacja budynków porażonych przez grzyby pleśniowe

Budynki są podatne na rozwój życia biologicznego. Podatność ta dotyczy nie tylko konstrukcji drewnianych, ale wszystkich elementów, które funkcjonują w warunkach podwyższonej wilgotności materiałów lub całych pomieszczeń.

Najczęściej rozwój tzw. różnorodności biologicznej w budynku dotyczy grzybów pleśniowych, które nie wymagają tak dużej ilości pożywienia jak grzyby domowe [1]. Grzyby strzępkowe, nazywane również grzybami mikroskopowymi lub pleśniowymi, a potocznie – pleśnią, stanowią dużą i zróżnicowaną morfologicznie grupę drobnoustrojów należących do królestwa *Fungi* [2]. Organizmy te występują powszechnie w środowisku naturalnym, wykazując przy tym niezwykłą zdolność przystosowania się do warunków otoczenia, co sprawia, że mogą kolonizować bardzo zróżnicowane podłoża, w tym materiały wykorzystywane w budownictwie (fot.). Porażenie budynku grzybami pleśniowymi



dr inż.  
**Bartłomiej Monczyński**

niesie za sobą nie tylko jego degradację, ale przede wszystkim czynnik zagrożenia dla przebywających w nim ludzi, podrażniając drogi oddechowe, wywołując alergię, a nawet działając rakotwórczo [3, 4].

## WARUNKI ROZWOJU GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH W BUDYMKACH

Elementem determinującym rozwój grzybów pleśniowych w budynkach jest wartość wody w środowisku [2], przy czym na powstawanie i kiełkowanie za-

rodników oraz wzrost grzybni pleśni w największym stopniu wpływa zawilgocenie podłoża [4–8]. Jednak to nie całkowita wilgotność materiału jest decydująca, a woda swobodnie dostępna dla pleśni. Jest to woda zawarta w porach oraz na powierzchni elementu, która nie jest związana (np. przez sole) [9]. Dla tej wody swobodnej mikrobiologii posługują się pojęciem aktywności wody, wyrażanym przez współczynnik  $a_w$ . Jest on definiowany jako iloraz ciśnienia pary wodnej w lub na materiale stanowiącym pożywkę grzybów pleśniowych ( $p_D$ ) i ciśnienia nasyczonej pary wodnej ( $p_s$ ) w tej samej temperaturze [2, 9]:

$$a_w = p_D/p_s$$

W stanie równowagi aktywność wody można wyrazić poprzez wilgotność względną. Jednakże w przeciwieństwie do wilgotności względnej, która wyrażana jest w procentach, wartość współczynnika  $a_w$  odnosi się do stanu nasycenia (wartości równej 1).

Obok zawartości wilgoci w podłożu parametrem decydującym o warunkach wzrostu grzybów pleśniowych jest wilgotność względna otaczającego powietrza. Tab. 1 przedstawia parametry wilgotnościowe – zarówno w odniesieniu do materiału, jak i otaczającego powietrza – oraz spektrum temperatury sprzyjające rozwojowi grzybów pleśniowych oraz innych czynników biologicznych w budynku [2]. Względna wilgotność powietrza, w połączeniu z temperaturą powierza oraz przegrody, w znaczący sposób wpływa na zawilgocenie podłoża poprzez kondensację pary wodnej [10].



Fot. Porażenie biologiczne w narożniku pomieszczenia spowodowane nadmiernym zawilgoceniem przegrody oraz niewystarczającą wentylacją



## USUWANIE GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

Skuteczne usunięcie grzybów pleśniowych (a także innych organizmów zasiedlających budynki) wymaga przeprowadzenia kilkuetapowego procesu (rys.), którego elementem powinno być również zabezpieczenie materiałów budowlanych przed ponownym porażeniem biologicznym [2].

**Renowacja materiałów skolonizowanych przez pleśń (potocznie określana jako „renowacja antypleśniowa”) oznacza usuwanie pokrytych grzybami materiałów i czyszczenie skażonych powierzchni** – jest to działanie kompleksowe, wymagające zaangażowania mykologa budowlanego, a najczęściej współpracy eksperta budowlanego z mikrobiologiem [11]. Prace renowacyjne należy wykonywać z uwzględnieniem odpowiedniej ochrony środowiska na placu budowy, a także aktualnego stanu techniki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przedstawione poniżej cele oraz sposób kontroli przeprowadzenia renowacji pomieszczeń skażonych grzybami pleśniowymi zawarto w instrukcji WTA nr 4-12-21/D [12]. W myśl jej zapisów **celem renowacji antypleśniowej jest z reguły usunięcie porośniętych pleśnią materiałów lub przywrócenie ich do stanu normalnego, a także oczyszczenie powierzchni, które mogły zostać zanieczyszczone, w takim stopniu, aby nadawały się do zamierzonego stosowania.** Aby cel renowacji został nie tylko osiągnięty, ale i zachowany, należy trwale usunąć przyczynę (wynikającą z fizyki budowli).

Tab. 1. Wymagania klimatyczne organizmów w budynku [2]

Rodzaj organizmów	Warunki wzrostu		
	Wilgotność materiału	Wilgotność względna powietrza	Temperatura
Bakterie	Materiały mokre $a_w = 0,95-0,99$	>97%	-5-60°C
Grzyby pleśniowe	Średnia wilgotność materiału, zależna od czasu, temperatury i gatunku $a_w = 0,75-0,90$	>65-70%	0-50°C
Grzyby domowe	>25-60% wilgotności masowej, w zależności od czasu, temperatury, masy i gatunku $a_w = 0,95-0,97$	>96%	3-40°C w zależności od gatunku
Głony	Materiały mokre	Brak danych	0-45°C

Przez „stan normalny” należy rozumieć sytuację, w której materiał nie jest porośnięty pleśnią ani nie występuje przekraczające pewien poziom skażenie biologiczne. Należy przy tym dokonać rozróżnienia pomiędzy:

- rozwojem pleśni na materiale (rozwój drobnoustrojów zachodzi lub zachodził),
- a zanieczyszczeniem powierzchni składnikami pleśni (np. poprzez sedimentację zarodników lub innych składników mikrobiologicznych).

Z reguły za odstępstwo od stanu normalnego uznaje się widoczne zanieczyszczenie pleśnią oraz występowanie zapachu stęchlizny.

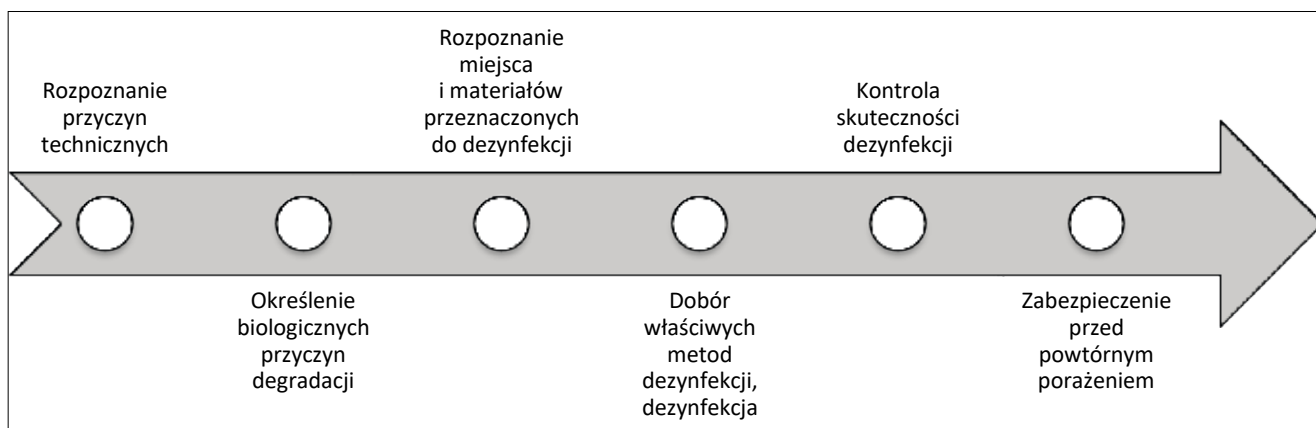
**Podstawowym celem renowacji antypleśniowej jest zatem usunięcie skażonych materiałów oraz oczyszczenie zanieczyszczonych powierzchni.** W przypadku

powierzchni nadających się do czyszczenia zazwyczaj wystarczające jest czyszczenie mechaniczne za pomocą odpowiednich odkurzaczy przemysłowych lub środków wiążących kurz (np. wycieranie na wilgotno).

W przypadku porośniętych pleśnią materiałów, które można usunąć jedynie przy zastosowaniu zaawansowanych, nieproporcjonalnych metod, cel naprawczy może również stanowić wykonanie odpornej na skażenie biologiczne hydroizolacji. Warunkiem prawidłowego uszczelnienia jest:

- to, że izolacja pozostanie trwale szczelna,
- potwierdzenie pomiarami, że uszkodzone elementy w obrębie przegrody są trwale oraz wystarczająco suche (z reguły poniżej 80% wilgotności względnej).

O ile nie ustalono inaczej, **celem renowacji antypleśniowej powinno być całkowite usunięcie pleśni z elementu budowlanego**



Rys. autora

Rys. Usuwanie organizmów zasiedlających budynki – etapy prac

lub jego powierzchni, co z reguły oznacza również, że zaatakowane przez grzyby materiały lub warstwy materiałów powinny być w całości usunięte. Z uwagi na ryzyko powstawania nieprzyjemnych zapachów, a także na możliwe zagrożenie dla zdrowia użytkowników w większości przypadków nie jest konieczne przeprowadzenie dezynfekcji za pomocą biocydów. Ma ono sens jedynie wówczas, gdy celem jest zabezpieczenie przed dalszymi uszkodzeniami przed lub w trakcie prowadzonych prac. **Ze względu na możliwy negatywny wpływ biocydów na materiały budowlane oraz na zdrowie użytkowników ich użycie powinno być w każdym przypadku pisemnie uzasadnione, a skuteczność środków dezynfekcyjnych należy w odpowiedni sposób udowodnić.**

## OCENA SKUTECZNOŚCI RENOWACJI ANTYPLEŚNIOWEJ

Pierwszym krokiem oceny skuteczności renowacji antypleśniowej powinna być przeprowadzona przez niezależnego eksperta ocena wizualna (która powinna mieć też pierwszeństwo przed badaniami materiałów i powierzchni). Podczas oględzin należy w pierwszej kolejności ustalić, czy:

- skażone pleśnią materiały/warstwy zostały w wystarczającym stopniu usunięte,

- występują nietypowe zapachy związane ze skażeniem pleśnią,
- w wyniku podjętych działań osiągnięto oczekiwany stan normalny.

Jeśli już na etapie oceny wizualnej zostaną stwierdzone uchybienia w wykonaniu, muszą być one bezzwłocznie usunięte. **Jeśli kontrola wzrokowa nie może zostać w odpowiedni sposób przeprowadzona lub gdy zgodnie z koncepcją remontu przewidziano badanie powietrza w pomieszczeniu, konieczne są dalsze badania mikrobiologiczne.** Można je przeprowadzić poprzez pobranie próbek materiałów, względnie za pomocą badania powietrza w pomieszczeniach. Przed przystąpieniem do obu rodzajów badań należy opracować strategię poboru próbek, która będzie zawierać zrozumiałą podstawę do oceny wyników (tab. 2).

**Badania pobranych próbek (preferowane są badania mikroskopowe) można wykorzystać do oceny, czy zainfekowane powierzchnie zostały usunięte na odpowiednią głębokość.** Do oceny zanieczyszczenia powierzchni przez grzyby najczęściej stosowane są, wykorzystujące pożywki mikrobiologiczne, metody hodowlane. W trakcie badania grzyby ujawniają się na pożywce w postaci kolonii, a wynik badania podaje się zazwyczaj jako ilość jednostek tworzących kolonię (jtk)

przypadających na 100 cm<sup>2</sup> powierzchni lub (w przypadku materiału stałego) na 1 gram masy próbki, natomiast w przypadku pomiaru składu powietrza wynik podaje się jako jtk/m<sup>3</sup> [2]. Ocena, czy materiał jest zainfekowany pleśnią, może opierać się na wartościach referencyjnych lub porównaniu z materiałem niezanieczyszczonym.

Pomiary składu powietrza w pomieszczeniu mogą służyć do sprawdzenia, czy osiągnięta została uzgodniona docelowa jakość powietrza.

Pobrane w pomieszczeniach próbki powietrza poddawane są ocenie mikroskopowej przez specjalistyczne laboratorium. Z reguły na proces ten składają się dwa kroki:

- mobilizacja,
- pobieranie próbek zarodników.

W przypadku uznania, że konieczne jest wykonanie pomiarów referencyjnych, proces rozłożony zostaje na trzy etapy:

- pobieranie próbek zarodników bez mobilizacji (pomiar referencyjny),
- mobilizacja,
- pobieranie próbek zarodników.

Pomiar jakości powietrza w „cichym” pomieszczeniu (przed mobilizacją) może stanowić wartość referencyjną dla pomiaru powietrza po mobilizacji – **porównanie to pozwala wykazać, jaka część zarodników, które mogą zostać zmobilizowane, pozostała na oczyszczonych powierzchniach, a tym samym umożliwić ocenę dokładności wykonanego czyszczenia.** Pomiar referencyjny (tj. pomiar całkowitej ilości zarodników w stanie spoczynku) wykonuje się nie wcześniej niż 12 godzin po zakończeniu prac związanych z renowacją antypleśniową oraz po wyłączeniu wszystkich urządzeń wywołujących ruch powietrza. Po wykonaniu pomiaru referencyjnego przeprowadza się mobilizację, a następnie – ok. 10 minut później – wykonuje się kolejny pomiar powietrza w tym samym punkcie.

**Jeśli podczas wykonywania prac remontowych dochodziło do regularnej wymiany powietrza pomiędzy miejscem pracy a atmosferą zewnętrzną (ale bez użycia technicznych urządzeń wentylacyjnych), przydatny może się okazać dodatkowy pomiar powietrza zewnętrznego**

Tab. 2. Strategia poboru próbek według PN-EN ISO 16000-19:2014-12 [13]

Obserwacje	Objekty badań			Zalecenia
	powierzchnia	powietrze	kurz	
Widoczne zagrzybenie	A	B	B	Identyfikacja i usunięcie źródeł zawilgocenia
Brak widocznego zagrzybenia	zawilgocenie materiałów	A	B	
	zmiany strukturalne powierzchni	–	A	Ustalenie i usunięcie przyczyn zmian
	problemy zdrowotne	–	A	Ustalenie i usunięcie źródła
	nieprzyjemny zapach	–	A	Identyfikacja źródeł
Monitoring działań naprawczych	A	A	B	–

Oznaczenia: A – obligatoryjne badanie mikrobiologiczne, B – opcjonalne badanie mikrobiologiczne

Tab. 3. Interpretacja wyników badań mykologicznych powierzchni przegród budowlanych [2]

Wynik [jtk/100 cm <sup>2</sup> ]	Ocena wizualna	Interpretacja wyniku
<10 <sup>4</sup>	Brak zmian na powierzchni	<b>Brak zagrzybienia:</b> normalny stan zanieczyszczenia, typowe dla danego obiektu warunki higieniczno-sanitarne
10 <sup>4</sup> –10 <sup>6</sup>	Złuszczenia powłok malarskich, plamy zawilgoceń, brak wykwitów pleśniowych	<b>Stan ostrzegawczy:</b> uaktywnienie się mikroflory pleśniowej
>10 <sup>6</sup>	Wykwity pleśniowe, nalot zarodników na powierzchni, przebarwienia, wyrzuczenia i osypywanie tynku	<b>Stan alarmowy:</b> bardzo aktywny stan zagrzybienia, możliwość negatywnego oddziaływania na człowieka

(należy mieć jednak na uwadze, że stężenia zarodników w powietrzu zewnętrznym podlegają silnym wahaniom). Lokalizację pomiaru należy w takiej sytuacji wybrać tak, aby została pobrana próbka powietrza napływającego do obiektu w normalnych warunkach. Miejsce pomiaru powinno być ponadto usytuowane w taki sposób, aby zachować odpowiednią odległość od źródeł drobnoustrojów (koszy na śmieci, kompostowników, magazynów lub krzaków). Należy ponadto unikać pobierania próbek w trakcie opadów deszczu lub krótko po ich ustaniu. Czas pomiaru referencyjnego powietrza zewnętrznego musi być powiązany z pomiarem powietrza w pomieszczeniu i nie powinien przekraczać czterech godzin.

**Mobilizację zarodników przeprowadza się poprzez ukierunkowane nadmuchy na otaczające powierzchnie**, przez co osadzone cząstki uwalniane są do powietrza w pomieszczeniu, a dzięki temu można je wykryć za pomocą pomiaru powietrza. W przypadku pomieszczeń o normalnej wysokości mobilizację należy wykonywać przy użyciu wentylatora na co najmniej 50% powierzchni, z natężeniem przepływu wynoszącym od 1 do 4 m/s. Mobilizacja musi nastąpić przed pobraniem próbek – pomiary powietrza w pomieszczeniach bez mobilizacji powierzchni prowadzą do nieokreślonych i niepewnych wyników.

**Pomiary powietrza w pomieszczeniach przeprowadzane są 10 minut po mobilizacji i można je wykonać jedynie wówczas, gdy podczas mobilizacji nie uwalnia się widoczny makroskopowo kurz** (który może powodować zafałszowanie wyników). Pomiary na-

leży przeprowadzać osobno w każdym pomieszczeniu. Liczba próbek powinna być reprezentatywna dla badanej powierzchni. W przypadku pomieszczeń do 100 m<sup>2</sup> wystarczająca jest mobilizacja przy użyciu wentylatora. W przypadku pomieszczeń znacznie większych niż 100 m<sup>2</sup> należy je podzielić na mniejsze „komórki”.

W Polsce nie określono przepisami prawnymi poziomu dopuszczalnego zanieczyszczenia powierzchni oraz podłoża przez grzyby pleśniowe. Brak też kryteriów określających dopuszczalne zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza w budynkach. **W literaturze jako kryterium pozwalające na rozróżnienie stanu aktywnego rozwoju grzybów od sytuacji, gdy zarodniki jedynie sedymentują wraz z kurzem na powierzchni** (a ich rozwój widoczny jest dopiero na pożywce biologicznej), przyjmuje się wartość 10<sup>4</sup> jtk/100 cm<sup>2</sup> (tab. 3). W przypadku powietrza wewnętrznego Zespół Ekspertów ds. Biologicznych Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynniki Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy jako dopuszczalny dla pomieszczeń użyteczności publicznej oraz mieszkalnych zaproponował stan, w którym ogólna liczba grzybów nie przekracza wartości 5 x 10<sup>3</sup> jtk/m<sup>3</sup>. **Proponowane w literaturze akceptowalne poziomy dla pomieszczeń mieszkalnych mieszczą się w zakresie 10–10<sup>4</sup> jtk/m<sup>3</sup>, natomiast najczęściej jako akceptowalny uznawany jest poziom 10<sup>2</sup> jtk/m<sup>3</sup>** [2].

Elementem kontroli renowacji antypleśniowej jest ponadto ocena skuteczności suszenia przegród budowlanych (badanie wilgotności materiałów) [14]. ■

#### Literatura

1. J. Karyś, *Mikroorganizmy zdolne do rozwoju w obiektach budowlanych* [w:] J. Karyś (red.), *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa Medium, Warszawa 2014, s. 35–49.
2. B. Gutarowska, M. Piotrowska, A. Koziróg, *Grzyby w budynkach. Zagrożenia, ochrona, usuwanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. M. Piotrowska, *Grzyby pleśniowe w obiektach budowlanych* [w:] J. Karyś (red.), *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa Medium, Warszawa 2014, s. 64–76.
4. B.J. Roubia, *Pielęgnacja świątyni i innych zabytków. Książka nie tylko dla księży*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2014.
5. M. Trochonowicz, *Wilgoć w obiektach budowlanych. Problematyka badań wilgotnościowych*, „Budownictwo i Architektura” nr 7/2010, s. 131–144.
6. J. Adamowski, *Metodyka badań zawilgoconych murów*, „Materiały Budowlane” nr 7/2005, s. 6–8.
7. K. Pawłowski, *Jakość cieplna przegród i złączy budowlanych budynków z uwzględnieniem wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.*, „Izolacje” nr 11/12/2020, s. 22–34.
8. J. Hoła, Z. Matkowski, *Przyczyny i skutki nadmiernej zawilgoceń murów ceglanych na przykładzie obiektów zabytkowych*, „Materiały Budowlane” nr 3/2009, s. 14–17.
9. F. Frössel, *Mauerwerkstrochenlegung und Kellersanierung. Wenn das Haus nasse Füße hat*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2012.
10. B. Monczyński, *Przyczyny zawilgocenia budynków*, „Izolacje” nr 1/2020, s. 88–93.
11. M. Piotrowska, *Wykrywanie grzybów pleśniowych w obiektach budowlanych* [w:] J. Karyś (red.), *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa Medium, Warszawa 2014, s. 77–87.
12. WTA Merkblatt 4-12-21/D Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., 2021.
13. PN-EN ISO 16000-19:2014-12 Powietrze wewnątrz – Część 19: Strategia pobierania próbek pleśni.
14. B. Monczyński, *Badanie wilgotności mineralnych materiałów budowlanych*, „Izolacje” nr 2/2019, s. 78–84.



# Networking Budowlany 2.0



W Warszawie 30 września br. odbyła się już II edycja ogólnopolskiego Networkingu Budowlanego.

**W** wydarzeniu wzięło udział blisko 80 uczestników procesu budowlanego: inżynierów, projektantów, architektów, konstruktorów, wykonawców prac, dostawców materiałów i wyposażenia wnętrz oraz home stagerów.

Misją organizatorów Networkingu Budowlanego jest budowanie relacji wśród osób z branży budowlanej oraz wzmocnienie dialogu pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego poprzez wartościowe, merytoryczne szkolenia i wzajemny networking.

W części szkoleniowej prelekcje wygłosiło troje ekspertów:

- Łukasz Mróz, który w bardzo ciekawy sposób przybliżył tajniki prawa budowlanego oraz tworzenia umów;

- Agata Koman-Więch – z pasją i energią opowiedziała, jak budować markę osobistą w branży budowlanej;

- Adam Ptański, prezes Domni.pl, który mówił o tym, jak stworzyć wysokiej jakości, dobrze płatną usługę.

W części networkingowej postawiono na wymianę kontaktów i budowanie relacji w mniej formalnej atmosferze. Podczas bankietu był czas na wartościowe rozmowy oraz wymianę doświadczeń przy dobrej kolacji i winie. Ale przede

wszystkim nie zabrakło miejsca na dobrą zabawę na parkiecie do późnych godzin nocnych. Potwierdziło się, że branża budowlana nie tylko umie dobrze się bawić, ale jest też bardzo otwarta na drugiego człowieka.

Nie zapomnieliśmy również o naszych partnerach, którzy zostali docenieni za swój wkład w organizację wydarzenia niepowtarzalnymi statuetkami Partnera Networkingu Budowlanego 2.0.

Organizatorami spotkania jest trójka inżynierów budownictwa: Magdalena Różycka, Paulina Jastrzębska i Tomasz Bakunowicz. ■



Fot. Kamili Związc

# Ronda turbinowe jako alternatywa dla rond jedno- i dwupasowych

Połączenia krzyżujących się dróg to miejsca, w których wielokrotnie dochodzi do kolizji i wypadków, ale też i do różnego rodzaju utrudnień w ruchu kołowym. W celu zwiększenia bezpieczeństwa kierowców niejednokrotnie zwykłe skrzyżowania były zastępowane przez ronda, jednak wraz ze wzrastającym obciążeniem sieci drogowej takie rozwiązania przestały być funkcjonalne. Alternatywą są ronda turbinowe, które łączą atuty rond jednopasowych z jednoczesnym wyeliminowaniem wad rond dwupasowych.

**R**ondo jest jedną z kilku możliwych form połączenia krzyżujących się dróg obok skrzyżowań zwykłych, skanalizowanych oraz węzłów drogowych. Skrzyżowanie typu rondo można opisać jako połączenie dróg bez sygnalizacji świetlnej, o jednokierunkowym ruchu okrężnym wokół wyspy centralnej, z pierwszeństwem przejazdu pojazdów już znajdujących się na tarczy ronda. Niekwestionowaną zaletą rond jest ich wpływ na poprawę bezpieczeństwa oraz uspokojenie ruchu drogowego [1]. **Aspekt zwiększenia bezpieczeństwa kierowców i pasażerów pojazdów kołowych wynika z mniejszej liczby potencjalnych punktów kolizji w stosunku do skrzyżowań zwykłych i skanalizowanych bez sygnalizacji świetlnej oraz z ewentualnych mniej poważnych w skutkach efektów kolizji drogowych.** Zaleta w postaci uspokojenia ruchu związana jest z niższą prędkością przejazdu w ruchu okrężnym po rondzie oraz z koniecznością redukcji prędkości lub nawet zatrzymania pojazdu przed wjazdem na rondo, by ustąpić pierwszeństwa pojazdowi już znajdującemu się na tarczy ronda. **Jako wady ronda należy wskazać niższą przepustowość niż ta oferowana przez skrzyżowania klasyczne czy z sygnalizacją świetlną oraz brak regularności obsługi poszczególnych wlotów z uwagi na strukturę kierunkową ruchu.** Niemniej jednak, pomimo swych wad, rozwiązanie to wciąż pozostaje często

## dr inż. Przemysław Rokitowski

wybraną i atrakcyjną formą połączenia dróg.

Wśród typów rond, które aktualnie funkcjonują na polskich drogach i ulicach, można wyróżnić ronda mini (fot. 1a), jednopasowe (fot. 1b), wielopasowe (najczęściej dwupasowe), biskopowe oraz turbinowe. Wprowadzone do rzeczywistości prawnej w naszym kraju wzorce i standardy (WiS) WR-D-31-3 [2] dotyczące zasad projektowania rond dopuszczają do projektowania już tylko trzy formy rond: mini, jednopasowe i turbinowe. **Z uwagi na niewielki wzrost przepustowości, dużą kolizyjność, nieczytelność oraz zajętość terenu rond dwupasowych odchodzi się od ich projektowania.** Istniejące rozwiązania tego typu są na razie utrzymywane, jednak w dalszej perspektywie przewidywana jest ich przebudowa na ronda turbinowe lub inne typy skrzyżowań klasycznych.

Minironda są rozwiązaniem przeznaczonym dla obszarów miejskich, tj. ulic klasy L lub D, a w szczególnych wypadkach – klasy Z. Charakteryzują się niewielką średnicą zewnętrzną od 14 do 25 m oraz przejezdną wyspą środkową wyniesioną powyżej jezdni na wysokość od 3 do 6 cm. Wyspa środkowa powinna zostać wykonana z materiałów niezachęcających kierowców do przejeżdżania po niej, np. z nieregularnej kostki

kamiennej. Wyspa ta w minirondach często nazywana jest pinezką, a samo rondo – pinezkowym. **Rondo tego typu powinno mieć trzy lub cztery wloty oraz nie musi zapewniać pojazdom możliwości zawracania.** Zasadniczą wadą minirond jest potencjalne ignorowanie konieczności przejazdu okrężnego i brak redukcji prędkości przed wjazdem na tarczę ronda.

Ronda jednopasowe mogą być stosowane na ulicach i drogach zamiejskich o klasie technicznej D, L, Z, G i GP. Średnica zewnętrzna takiego ronda w dolnej granicy pokrywa się ze średnicą minironda (22 m), jednak maksymalna średnica jest niemal trzykrotnie większa (65 m). Rondo jednopasowe i minirondo różnią się przede wszystkim występowaniem wyspy nieprzejezdnej oraz pierścienia przejezdnego. Wyspa środkowa ronda jednopasowego wyniesiona jest na wysokość od 10 do 12 cm powyżej pierścienia przejezdnego służącego jako dodatkowa powierzchnia do poruszania się po rondzie pojazdów wielkogabarytowych (np. autobusów przegubowych, ciągników siodłowych z naczepami). Szerokość jezdni wraz z pierścieniem powinna mieścić się w granicach od 6,0 do 8,5 m. Rondo jednopasowe musi mieć trzy lub cztery wloty, a w uzasadnionych przypadkach może mieć pięć wlotów, przy czym średnica zewnętrzna ronda ma mieć minimum 46 m, a osie wlotów powinny być równomiernie rozłożone wokół ronda.



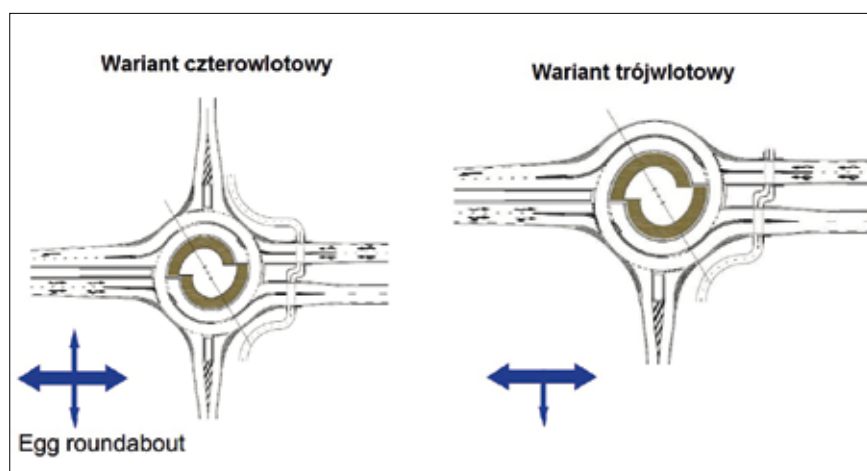
## RONDO TURBINOWE – KRÓTKI RYS HISTORYCZNY

Rozwiązania w postaci rond jedno- i dwupasowych znane są od wielu dziesięcioleci. Na etapie pierwszych zastosowań praktycznych ich główne atuty: redukcja prędkości, uspokojenie ruchu, zmniejszenie kolizyjności były szeroko zauważane i doceniane. Wraz ze zwiększaniem się ruchu pojazdów kołowych oraz częstszym wykorzystaniem rowerów jako form transportu miejskiego klasyczne ronda jedno- i dwupasowe stawały się coraz mniej efektywne. Ronda jednopasowe przestawały gwarantować odpowiednią przepustowość i podlegały modyfikacjom do postaci m.in. by-passów, czyli dodatkowych pasów ruchu do skrzyżowania w prawo poza tarczą ronda. Kiedy takie rozwiązanie nie przynosiło poprawy, zaczęto stosować ronda dwupasowe. Zasadniczymi ich wadami były jednak zwiększona kolizyjność (m.in. z uwagi na zmianę pasów ruchu podczas pobytu na tarczy ronda), niewielki wzrost przepustowości rzeczywistej oraz konieczność wyboru właściwego pasa ruchu już przed wjazdem na tarczę ronda. Ze względu na to zaczęto szukać jeszcze innych rozwiązań pozwalających zachować charakter skrzyżowań o ruchu okrężnym, pozbawionych wad rond dwupasowych i mających zalety rond jednopasowych. Pod koniec XX w. z kompleksowym pomysłem na rozwiązanie problemu wystąpił L.G.H. Fortuijn z Uniwersytetu w Delft, który zaproponował wykonanie tzw. rond turbinowych. Rozwiązania tego typu to skrzyżowania wielopasowe ze spiralnym oznakowaniem tarczy ronda oraz wydzielonymi dla niektórych relacji pasami ruchu [3]. Stworzenie takiego rodzaju skrzyżowania miało na celu [4]:

- zwiększenie przepustowości ronda jednopasowego;
- wyraźne oznaczenie torów ruchu pojazdów przed i po wjeździe na rondo;
- uniemożliwienie zmiany pasa ruchu podczas poruszania się po rondzie w każdym momencie oraz ukształtowanie

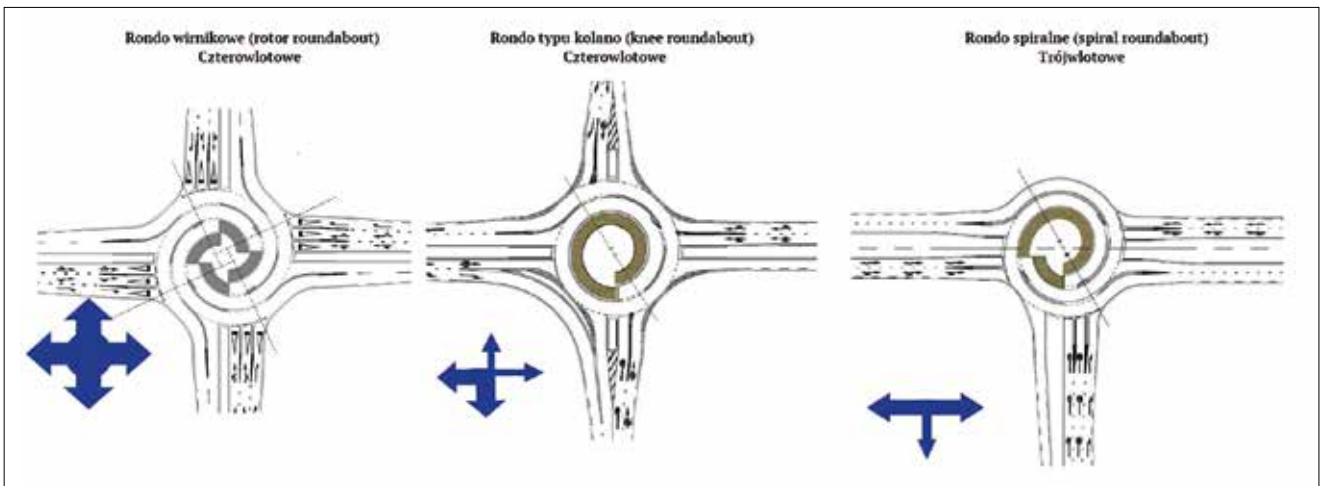


Fot. 1. Wybrane typy rond: a) minirondo, b) rondo trójwlotowe jednopasowe



Rys. 1. Rondo turbinowe typu egg roundabout w wariantcie trój- i czterowlotowym [4]





Rys. 2. Wybrane warianty modyfikacji rond turbinowych [4]

odpowiednich miejsc pozwalających na takie manewry;

- pełniejsze wykorzystanie przepustowości wewnętrznego pasa ruchu na rondzie.

**Fortuijn zakładał zróżnicowanie geometrii rond turbinowych z uwagi na liczbę pasów ruchu na ich wlocie i wylocie, liczbę obsługiwanych wlotów czy sposób wydzielenia pasów ruchu.** Podstawową formą ronda turbinowego było tzw. egg roundabout (rondo typu jajko), które zakładało po dwa pasy na wlocie i wylocie głównych kierunków ruchu oraz po jednym pasie na wlocie i wylocie na kierunku podrzędnym. Takie rozwiązanie geometryczne było korzystniejsze z ekonomicznego punktu widzenia oraz zapewniało lepsze warunki ruchu i bezpieczeństwa rowerzystów (rys. 1). Ponadto wariacjami i modyfikacjami egg roundabout były rondo: spiralne (spiral roundabout), kolanowe (knee roundabout), wirnikowe (rotor roundabout) i typu gwiazda (star roundabout) – tylko trójwłotowe (rys. 2). Wszystkie wymienione rodzaje rond turbinowych zdobyły aprobatę i znalazły zastosowanie na świecie, a duże zróżnicowanie wariantów doprowadziło do możliwości zaadaptowania holenderskich rozwiązań do przepisów obowiązujących w poszczególnych krajach.

### WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA ROND TURBINOWYCH W POLSCE

Umocowanie formalno-prawne rond turbinowych w Polsce przed wprowadzeniem wzorców i standardów [2] było nieuporządkowane. Brak było polskich instrukcji, wytycznych czy rozporządzeń zawierających parametry geometryczne takiego rodzaju skrzyżowania. Jednocześnie wielu zarządców dróg, w tym krajowych, było otwartych na stosowanie rond turbinowych w sieci drogowej w Polsce, oczekując od projektantów przedstawienia nie tylko rozwiązań koncepcyjnych, ale także projektów budowlanych i wykonaw-

czych czy analiz ruchu. Było to zadanie wymagające, ponieważ niejednokrotnie za podstawę działań projektowych należało przyjąć wytyczne zagraniczne lub doświadczenia przedstawione w literaturze branżowej. Pomimo takiej bariery legislacyjnej projektanci drogowi w naszym kraju nie bali się podjąć ryzyka i rondo turbinowe pojawiły się w wielu polskich miastach, np. Gliwicach (fot. 2), Gdańsku, Lublinie, Krakowie czy Inowrocławiu (fot. 3).

Wraz z wprowadzeniem wzorców i standardów [2] powstały wytyczne w zakresie kształtowania geometrii rond



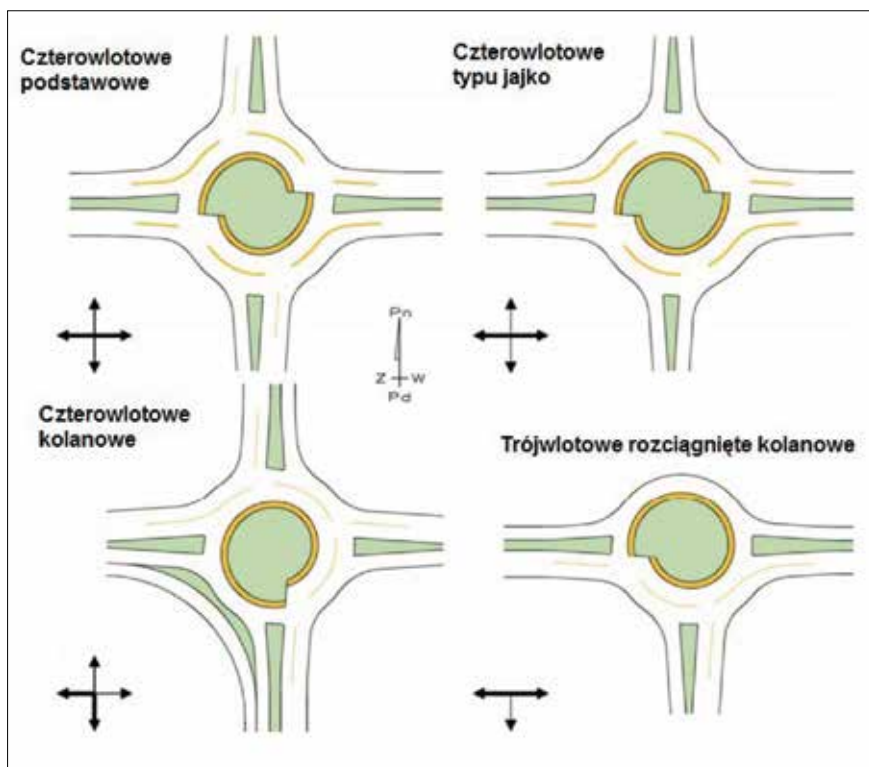
Fot. 2. Węzeł Portowa w Gliwicach z dwoma rondami turbinowymi



Fot. 3. Rondo turbinowe na połączeniu ul. Górnicy, Poznańskiej, Staszica i Głępa w Inowrocławiu [5]

turbinowych w Polsce. Choć oczywiście WiS mają jedynie charakter handbooka, to jednak pozostają dla projektantów drogowym przy rozpoczęciu prac projektowych. **W polskich realiach, co do zasady, rondo turbinowe jest skrzyżowaniem o ruchu okrężnym, z nieprzejezdną wyspą środkową, które umożliwia kierowcy wybór kierunku ruchu**

**jedynie na wlocie ronda oraz uniemożliwia zmianę pasa ruchu na jego jezdni.** Obowiązujące od 2022 r. WiS [2] zakładają możliwość projektowania czterech typów rond turbinowych: czterowlotowych podstawowych, czterowlotowych typu jajko, czterowlotowych kolanowych i trójwlotowych rozciągniętych kolanowych (rys. 3).

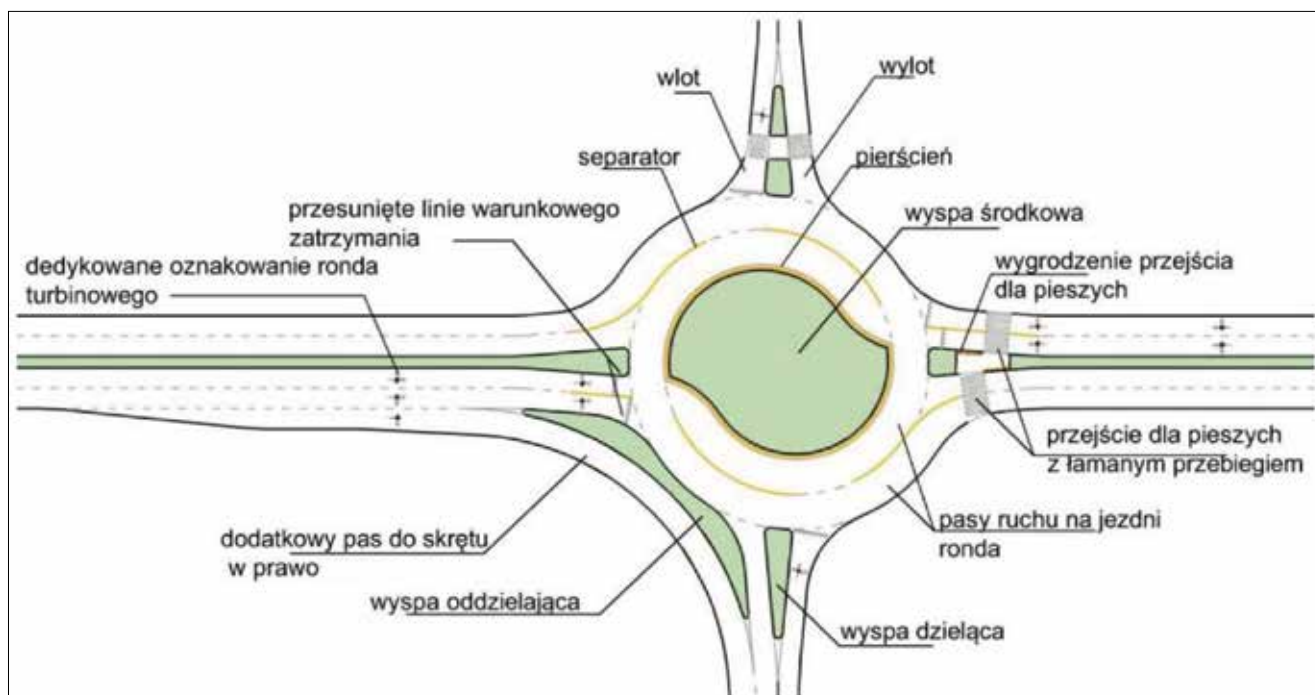


Rys. 3. Rodzaje rond turbinowych możliwych do projektowania w polskich warunkach [2]

Ronda czterowlotowe podstawowe oraz typu jajko umożliwiają przejazd dwoma pasami ruchu na kierunku wschód–zachód (większe obciążenie ruchem) i mogą być projektowane na połączeniu dróg o przekroju 2/2 i 1/2. Tego typu rozwiązania mają dwa pasy ruchu na wlocie i wylocie na kierunku dominującym oraz po jednym pasie na wlocie i wylocie kierunku mniej obciążonego. Pojazdy poruszające się drogą o przekroju 2/2 mają możliwość zawracania na takim rondzie. Typ kolanowy rondo czterowlotowego ma wyspę środkową, która jest przekształcona względem osi drogi na kierunku północ–południe. Największe obciążenie ruchem dla tego typu ronda występuje w kierunku południe–zachód. Ułatwia to ruch pojazdów na relacji południe–zachód oraz zachód–południe. Podobnie jak poprzednie rondo czterowlotowe może być projektowane na połączeniu drogi o przekroju 2/2 i 1/2, ma wloty dwupasowe i jednopasowe oraz umożliwia zawracanie na każdym z wlotów. Rondo rozciągnięte kolanowe jest przekształcone wzdłuż osi drogi na kierunku wschód–zachód, który jest jednocześnie bardziej obciążonym kierunkiem ruchu. Takie rozwiązanie umożliwia połączenie dróg o przekroju 2/2 z drogą 1/2 oraz 2/2, a także zawracanie na kierunku głównym wschód–zachód.

**Dla początkujących projektantów, stających przed próbą zaprojektowania pierwszego ronda turbinowego w swojej karierze zawodowej, bardzo pomocne może okazać się graficzne ukazanie elementów takiego ronda (rys. 4) oraz procedura przedstawiona w formie „krok po kroku” [2]:**

- Krok 1: Wstępny wybór typu ronda turbinowego uwzględniający liczbę i przeznaczenie pasów ruchu na podstawie m.in. wielkości natężeń miarodajnych oraz struktury kierunkowej ruchu.
- Krok 2: Przeprowadzenie analizy przepustowości i warunków ruchu metodą polską, której celem jest



Rys. 4. Elementy rond turbinowych podlegające projektowaniu [2]

ocena poprawności doboru rozwiązania geometrycznego ronda turbinowego. W przypadku oceny negatywnej należy przeprowadzić korekty geometryczne i/lub organizacji ruchu albo też rozważyć wprowadzenie by-passów czy zmianę typu ronda.

- Krok 3: Ustalenie pojazdu miarodajnego do projektowania geometrii ronda oraz ukształtowania wlotów i wylotów.
- Krok 4: Ostateczne przyjęcie typu, geometrii i przeznaczenia pasów ruchu.
- Krok 5: Szczegółowe zaprojektowanie pozostałych elementów geometrycznych ronda wraz ze sprawdzeniem przejezdności.
- Krok 6: Zaprojektowanie przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerów oraz innych elementów dla niechronionych uczestników ruchu drogowego.
- Krok 7: Zaprojektowanie organizacji ruchu oraz urządzeń oświetlenia.

Ważną informacją zawartą w WiS jest to, iż analizę warunków ruchu na rondach turbinowych, przejściach dla pieszych i przejazdach dla rowerów można prowadzić inną metodą,

gdyż brak jest aktualnych i obowiązujących metod obliczeniowych w warunkach polskich. Nadzieją na uzyskanie odpowiedniej pomocy merytorycznej są WiS, w których w przyszłości może pojawić się właściwe narzędzie do wykonania obliczeń i analiz dla rond turbinowych.

## PODSUMOWANIE

Na początku XXI w. stosowanie rond turbinowych w Polsce, a także sama konieczność poruszania się po takim typie skrzyżowania były ogromnym wyzwaniem. Elementy nieznanne i nierozumiane budzą niejednokrotnie strach lub niechęć, i tak też było w przypadku rond turbinowych. Stopniowe osvajanie się z zagraniczną wiedzą oraz doświadczeniami, powstanie pierwszych projektów i realizacji oraz pierwsze tysiące przejeżdżających pojazdów stanowiły ważny krok w rozpropagowaniu idei rond turbinowych w kraju. I choć do 2022 r. w naszej rzeczywistości prawnej nie było realnej „pomocy” dla projektantów, to dzięki WiS oraz wiedzy tam zawartej kolejne samorządy i inwe-

storzy prywatni zdecydowali się na wykonanie takich form skrzyżowania. Biorąc pod uwagę atuty oraz wady rond turbinowych, a także korzystniejsze warunki do projektowania, należy spodziewać się, że kolejne tego typu rozwiązania powinny wzbogacić polską sieć transportową. ■

## Literatura

1. K. Lejda, M. Mądziel, Ocena efektywności wybranych rozwiązań skrzyżowań wielopasmowych typu rondo, „Autobusy” nr 12/2016, s. 675–679.
2. Wzorce i standardy. WR-D-31-3. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część 3: Ronda, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2022.
3. E. Macioszek, Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego na rondach turbinowych w Polsce, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 96, Warszawa 2013.
4. L. Fortuijn, Turbo Roundabouts: Design Principles and Safety Performance, Transportation Research Record, Washington 2009.
5. <https://inowroclaw.naszemiasto.pl/>.



# Konkurs PZITB „Budowa Roku 2022”

Kolejna, już XXXIII edycja Konkursu Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa „Budowa Roku” dobiegła końca.



Ogólnopolski Konkurs „Budowa Roku” jest organizowany corocznie przez PZITB od 1989 r. Wpisał się on trwale w pejzaż polskiego budownictwa, skutecznie promując polskie firmy budowlane, inwestorów, deweloperów, wykonawców oraz projektantów.

Honorowy patronat nad Konkursem PZITB „Budowa Roku 2022” objęło Ministerstwo Rozwoju i Technologii. Powołano również komitet honorowy podkreślający rangę wydarzenia, w którym zasiadli: Andrzej Adamczyk, minister infrastruktury, Katarzyna Łażewska-Hrycko, główny inspektor pracy, Tomasz Żuchowski, p.o. generalny dyrektor dróg krajowych i autostrad, prof. Kazimierz Furtak, przewodniczący Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Ewa Mańkiewicz-Cudny, prezes Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, prof. Maria Kaszyńska, przewodnicząca PZITB, Mariusz Dobrzeńcki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Jan Styliński, prezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, Agnieszka Kalinowska-Soltys, prezes Stowarzyszenia Architektów Polskich,

## Katarzyna Zysk

sekretarz komitetu organizacyjnego konkursu

Andrzej Ziółkowski, prezes Urzędu Dozoru Technicznego, Andrzej Arendarski, prezydent Krajowej Izby Gospodarczej, Zbigniew Janowski, przewodniczący Związku Zawodowego „Budowlani”, Robert Geryło, dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej, Ryszard Trykosko, przewodniczący Rady Fundacji PZITB.

19 września br. w gmachu FSNT-NOT w Warszawie odbyła się uroczystość przyznania nagród laureatom Konkursu PZITB „Budowa Roku 2022”. Wręczali je: prof. Maria Kaszyńska, przewodnicząca PZITB, Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, oraz Marek Zackiewicz, przewodniczący komitetu organizacyjnego konkursu. Gałę poprowadziła mgr inż. Weronika Wasielewska, wiceprzewodnicząca Komitetu Młodej Kadry PZITB.

W tegorocznym konkursie nagrodzono 33 budowy w 9 kategoriach: budynki mieszkalne wielorodzinne, osiedla

mieszkaniowe i budynki mieszkalne o wartości do 40 mln zł, osiedla mieszkaniowe i budynki mieszkalne o wartości powyżej 40 mln zł, obiekty przebudowane i rewitalizowane, obiekty nauki i oświaty, obiekty użyteczności publicznej, obiekty biurowo-usługowe, obiekty przemysłowe oraz obiekty oceniane indywidualnie. Nagrodzone inwestycje charakteryzują się najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, funkcjonalnością, wysoką jakością wykonawstwa robót, dobrą organizacją procesu budowlanego, zapewnieniem bezpieczeństwa i warunków pracy oraz ochrony środowiska. Zgłoszone do konkursu budowy świadczą o dużych możliwościach technicznych wykonawców i są najlepszą rekomendacją myśli polskiej kadry inżyniersko-technicznej na rynku europejskim.

Komitet organizacyjny konkursu i sąd konkursowy PZITB przyznały również Nagrodę Specjalną „Budowa Roku 2022” inwestorowi – Urzędowi Morskiemu w Gdyni oraz generalnemu wykonawcy – konsorcjum spółek Grupy NDI z Sopotu, N.V. Besix S.A. i Brussels za realizację drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską – etap I: przekop Mierzei Wiślanej. Budowa znana w całej Polsce jest jednym z najciekawszych pod względem inżynierskim projektów. Przedsięwzięcie ma niebagatelny wpływ na gospodarkę regionu. Sąd konkursowy miał trudne zadanie wskazać i nagrodzić najlepsze realizacje minionego roku.

Tradycyjnie gala odbywa się pod koniec września, gdy w całym kraju obchodzi się Dzień Budowlanych. Organizatorzy konkursu starają się pokazać efekty pracy wszystkich pracujących w tym tak trudnym i odpowiedzialnym zawodzie. PZITB składa gratulacje laureatom konkursu oraz wszystkim, którzy zgłosili swoje najlepsze, zrealizowane w 2022 r. budowy. ■



# Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa ogłasza



## Konkurs PZITB BUDOWA ROKU 2023 edycja XXXIV



Celem Konkursu jest wyłonienie obiektów budowlanych, na których osiągnięto wyróżniające się wyniki realizacyjne.

Konkurs służy promocji inwestorów i wykonawców.

Przedmiotem Konkursu są nowe lub odbudowane, rozbudowane, nadbudowane bądź przebudowane obiekty budowlane, albo proces inwestycyjny ze wszystkich rodzajów budownictwa, zakończone nie później niż do końca I kwartału 2024 roku.

Serdecznie zapraszamy do udziału [www.budowaroku.pl](http://www.budowaroku.pl)

REKLAMA

## Krótko

### Nowe Laboratorium Instalacji Sanitarnych na PW

**W** dniu inauguracji roku akademickiego 2023/2024 na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej otwarto Laboratorium Instalacji Sanitarnych. Jego powstanie było możliwe dzięki dotacji z projektu „Inicjatywa

doskonałości – uczelnia badawcza” realizowanego przez PW, a także pomocy Grohe Polska sp. z o.o. w ramach umowy o współpracy z wydziałem w zakresie dydaktyki. Kierownikiem projektu i jednocześnie opiekunem merytorycznym laboratorium jest dr inż. Jarosław Chudzicki,

prof. uczelni. W laboratorium zainstalowano stanowiska pomiarowe umożliwiające badanie różnych konstrukcji baterii czepalnych pod kątem ich właściwości hydraulicznych i możliwości oszczędzania wody czy energii. Zamontowano też różne rozwiązania urządzeń sanitarnych odprowadzających ścieki w postaci ścian instalacyjnych, dzięki którym studenci mogą szczegółowo zapoznać się z aspektami konstrukcyjnymi i montażowymi przyborów sanitarnych. Zajęcia prowadzone w Laboratorium Instalacji Sanitarnych umożliwią studentom poszerzenie wiedzy, nabycie umiejętności

praktycznych związanych z montażem i wykonawstwem instalacji wodociągowych oraz kanalizacyjnych, a także poznanie nowych trendów w branży instalacji sanitarnych, związanych z aspektami oszczędzania wody i energii czy wprowadzania rozwiązań technicznych w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (np. powtórne wykorzystywanie części zużytej wody w budynku). Przewiduje się, że laboratorium będzie wykorzystywane również przez studentów z innych wydziałów PW.

Jarosław Chudzicki

Fot. Bartosz Stelmach







# Okresowa kontrola budynków w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji – cz. II

Realizacja powtarzalnych, okresowych kontroli budynku w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji ma na celu poprawę stanu technicznego użytkowanych instalacji, a przede wszystkim ograniczenie zużycia energii oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych.

**K**ontrola systemu klimatyzacji obejmuje ocenę sprawności i doboru jego wielkości do wymogów chłodzenia budynku oraz zdolności systemu klimatyzacji do optymalizacji działania w typowych warunkach jego użytkowania lub eksploatacji.

## KONTROLA PO NOWELIZACJI

### System klimatyzacji

Ewentualność przeprowadzenia kontroli budynków uzależniona jest od mocy chłodniczej i rodzaju systemu. Co najmniej raz na 5 lat należy przeprowadzać kontrole (art. 23 ust. 1 pkt 2 ustawy [7]):

**a)** dostępnych części **systemu klimatyzacji** o nominalnej mocy chłodniczej większej niż **12 kW**,

**b)** **połączonego systemu klimatyzacji i wentylacji** o sumarycznej nominalnej mocy chłodniczej większej niż **70 kW**.



**dr inż. Rafał Pitry**  
rzeczoznawca budowlany

Ustawodawca po nowelizacji wyraźnie rozdzielił kryterium kontroli dla samodzielnych systemów klimatyzacyjnych oraz połączonych systemów klimatyzacji i wentylacji. Wymóg kontroli systemu klimatyzacji o mocy większej niż 12 kW (art. 23 ust. 1 pkt 2 lit. a) z uwagi na kryterium mocy nie będzie zazwyczaj dotyczył lokali mieszkalnych i apartamentów. Natomiast może już dotyczyć średnich oraz dużych domów jednorodzinnych. Użyty termin „połączony system klimatyzacji i wentylacji” (art. 23 ust. 1 pkt 2 lit. b) stanowi otwarty zbiór możliwych systemów inżynierskich rozwiązań. Będą to przykładowo klasyczne centrale wentylacyjne z dowolną chłodnicą (w sekcji centrali)

lub chłodnicą kanałową. Może to być również centrala wentylacyjna z zabudowanym wewnątrz urządzeniem sprężarkowym grzewczo-chłodzącym (pompa ciepła typu powietrze-powietrze), często stosowanym w rozwiązaniach basenowych. Z uwagi na kryterium mocy chłodniczej powyżej 70 kW wymóg ten obejmuje większe systemy poza budownictwem jednorodzinnym. Najważniejsze zmiany we wzorze protokołu zawartym w rozporządzeniu przedstawiono w tabeli. W karcie „Dane identyfikacyjne budynku”, podobnie jak dla systemu grzewczego, wprowadzony został wymóg udokumentowania kontroli. Pojawił się też wymóg wskazania rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do chłodzenia (kWh/rok). Do oceny wielu parametrów pozostawiono możliwość wypowiedzi otwartej (wcześniej były pola do wyboru). Wprowadzono 22 przypisy wyjaśniające (wcześniej 8) do treści protokołu.



**Kiedy należy dokonać pierwszej kontroli**

Zgodnie z przepisami przejściowymi (§ 2 rozporządzenia [6]) protokoły z kontroli systemu ogrzewania lub klimatyzacji sporządzone przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia zachowują ważność do dnia następnej kontroli wskazanej w tych protokołach. Innymi słowy w przypadku [8], kiedy kontrola została przeprowadzona przed wejściem w życie nowelizacji [5], następne trzeba przeprowadzić w terminach wskazanych w art. 23 ustawy [7]. **Według nowych wymagań** (określonych kategorii kontroli) stawianych w obecnym brzmieniu ustawy kontrole należało przeprowadzić do 28 kwietnia 2023 r. [8].

**Kiedy nie wykonuje się kontroli**

Nie dokonuje się ponownej kontroli **w zakresie oceny doboru wielkości źródła ciepła lub chłodu** w przypadku, gdy od czasu przeprowadzenia pierwszej kontroli nie dokonano zmian w systemie ogrzewania, połączonym systemie ogrzewania i wentylacji lub w charakterystyce energetycznej budynku (art. 23 ust. 3 ustawy [7]).

Ponadto nie przeprowadza się kontroli systemu ogrzewania (klimatyzacji) w budynkach wyposażonych w system zarządzania energią BEMS (ang. Building Energy Management Systems). Ustawodawca sprecyzował wymagania dotyczące BEMS z podziałem: dla budynków

mieszkalnych i niemieszkalnych. Wymagania te opisano w sposób zadaniowy i dość ogólnie. W **budynkach mieszkalnych** system automatyki oraz sterowania powinien umożliwić (art. 23 ust. 6 pkt 1 ustawy [7]): **a)** stałe monitorowanie elektroniczne dokonujące pomiarów sprawności systemu ogrzewania, połączonego systemu ogrzewania i wentylacji, systemu klimatyzacji lub połączonego systemu klimatyzacji i wentylacji, a także informujące właścicieli lub zarządców budynków o spadku sprawności tych systemów i potrzebie ich konserwacji, naprawy lub wymiany oraz **b)** skuteczne sterowanie w celu zapewnienia optymalnego wytwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystywania energii.

Natomiast w **budynkach niemieszkalnych** system automatyki i sterowania powinien umożliwiać (art. 23 ust. 6 pkt 2 ustawy [7]):

**a)** stałe monitorowanie, rejestrowanie, analizowanie i dostosowywanie zużycia energii; **b)** analizę porównawczą efektywności energetycznej budynku, wykrywanie utraty efektywności systemów: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego, automatyki i sterowania, wytwarzania energii elektrycznej w budynku, a także informować właściciela lub zarządcę budynku o możliwościach poprawy efektywności energetycznej;

**c)** komunikację oraz interoperacyjność z połączonymi systemami, o których mowa w lit. b.

Dodatkowo zwolnione z kontroli są budynki mieszkalne i niemieszkalne spełniające punkt b), równocześnie objęte umową o poprawę efektywności energetycznej [9], np. ESCO (ang. Energy Service Company), albo obsługiwane przez operatora urządzeń lub sieci, podlegające monitorowaniu wyników przez tego operatora (art. 23 ust. 6 pkt 3 lit. b ustawy [7]).

**Centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków**

Centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków jest portalem internetowym [3], gdzie w kontekście okresowej kontroli znajduje się m.in. wykaz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub klimatyzacji. W rejestrze tym należy zapisać wyniki kontroli i wygenerować protokół. W bazie publicznej znajduje się ponad 2,5 tys. osób uprawnionych do kontroli. Do wykazu może zostać wpisana osoba, która posiada (art. 24 ust. 1 ustawy [7]) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej lub kwalifikacje wymagane do pełnienia dozoru nad eksploatacją urządzeń wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz innych urządzeń energetycznych. Protokół z kontroli wykonuje się wyłącznie na stronie internetowej rejestru. Sposób numerowania protokołów przebiega

**Tab. Historia wzoru protokołu z kontroli. Najważniejsze postanowienia rozporządzeń**

Rozporządzenie [2]	Rozporządzenie [4]	Rozporządzenie [6]
od 9.03.2015 r. do 9.10.2019 r.	od 10.10.2019 r. do 27.04.2023 r.	od 28.04.2023 r.
System klimatyzacji		
Rozporządzenie zainicjowało wystandaryzowany wzór protokołu.	Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej: • zmiany legislacyjne (porządkowe).	Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej: • należy wymienić dokumenty, które udostępniono do kontroli, dodatkowo przeprowadzoną kontrolę należy udokumentować np. poprzez fotografię; • należy wskazać roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia (kWh/rok); • do oceny wielu parametrów pozostawiono odpowiedzi otwarte (wcześniej pola do wyboru); • zalecenia z protokołu posegregowano na 5 grup; • wprowadzono 22 przypisy wyjaśniające (wcześniej 8).

automatycznie według klucza: PKSO/ nr wpisu/nr protokołu tej osoby w tym roku/rok. Protokół przekazuje się zlecającemu w wersji papierowej (wygenerowanej w systemie) albo elektronicznej opatrzonej podpisem elektronicznym lub osobistym. Protokoły powinny być załączone do książki obiektu budowlanego (art. 64 ust. 3 ustawy [1]).

inwestycyjne), które zapewniają niższe roczne koszty eksploatacyjne przy tym samym komforcie cieplnym, a także dłuższą żywotność oraz mniejszą awaryjność urządzeń i instalacji [12]. Niewątpliwie (w ocenie autora) nowelizacja przepisów przyjęła poprawny kierunek zmian polegający na holistycznym podejściu do systemów grzewczych i klimatyzacyjnych,

wzorze znacznej liczby podpowiedzi w formie przypisów, których zakres w dalszym ciągu jest niewystarczający.

Opisane w artykule niejasności z pewnością nie wyczerpują tematu, a jedynie stają się podstawą do dalszej dyskusji czy publikacji mających na celu przybliżenie kontrolującym realizacji usługi. ■

## Nie dokonuje się kontroli systemu ogrzewania (klimatyzacji) w budynkach wyposażonych w system zarządzania energią BEMS.

### Weryfikacja protokołów, kary

Protokoły z przeprowadzonych kontroli mogą podlegać weryfikacji pod względem prawidłowości i rzetelności ich sporządzenia oraz pod kątem przepisów techniczno-budowlanych i zasad wiedzy technicznej. Weryfikacja może być wykonana z urzędu lub na wniosek właściciela czy zarządcy budynku. Z publicznie dostępnych danych zawartych w raporcie NIK [10] wynika, że **w latach 2014–2018 nie były przeprowadzane przez ministerstwo weryfikacje protokołów**. Usprawiedliwiając taki stan rzeczy, minister poinformował o „braku możliwości przeprowadzenia jednoznacznie prawidłowej weryfikacji przedmiotowych protokołów, bez osobistej inspekcji systemu in situ, w trakcie której przedstawiciel urzędu musiałby dokonać ponownych czynności kontrolnych, tożsamych z czynnościami wykonanymi przez osobę uprawnioną do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, w trakcie kontroli”.

Karze grzywny (zgodnie z [11]) podlegają osoby, które przeprowadziły kontrolę, nie będąc na liście rejestru, lub dokonały kontroli poza systemem teleinformatycznym.

### PODSUMOWANIE

Opinia eksperta wykonującego kontrolę pozwala podjąć działania (niekiedy bez-

nych, rozszerzając zakres kontroli. Zostały w niej uwzględnione źródła ciepła inne niż kotły, a te ostatnie, zgodnie z polityką Europejskiego Zielonego Ładu, są coraz częściej wypierane przez inne technologie. W zakresie budownictwa jednorodzinnego to głównie pompy ciepła [13], które zdaniem autora również powinny podlegać kontroli przy mocy poniżej 70 kW. Pojawiły się również elementy kontroli instalacji cieplej wody użytkowej, która w systemie centralnym charakteryzuje się dużymi stratami ciepła. W aspekcie technicznym zasadne jest przeprowadzanie tej kontroli.

Jednak z uwagi na niejasne zapisy w znowelizowanych przepisach kwestia obowiązku kontroli może budzić wątpliwości osób zainteresowanych. Rutyną stało się używanie w aktach prawnych lub normach powiązanych terminologii, która nie ma legalnych definicji. Czasem jest ona wzajemnie sprzeczna bądź też sprzeczna z wiedzą inżynierską. Przykładowo klimatyzację w sensie technicznym rozumiemy jako proces uzdatniania powietrza na poziomie łącznej kontroli temperatury i wilgotności powietrza. Jednak wskazana definicja nie ma zastosowania w regulacjach dotyczących kontroli. Próba wypełnienia protokołu zapewne będzie budzić wątpliwości kontrolujących, pomimo pojawienia się w jego

### Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U.2015.247).
3. <https://rejestrcheb.mrit.gov.pl> (dostęp: 17.05.2023 r.).
4. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U.2019.1827).
5. Ustawa z dnia 7 października 2022 r. o zmianie ustawy o charakterystyce energetycznej budynków oraz ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2022 r. poz. 2206).
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 14 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U.2023.729).
7. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków z późn. zm. Wersja obowiązująca od 28 kwietnia 2023 r. Tekst jednolity opracowany przez: <https://sip.lex.pl/#/act/18122118/3199475/charakterystyka-energetyczna-budynkow?keyword=ustawa%20o%20charakterystyce%20energetycznej&cm=STOP> (dostęp: 17.05.2023 r.).
8. <https://sip.lex.pl/#/question-and-answer/623001147/kiedy-nalezy-przeprowadzic-pierwsza-kontrolę-oceny-efektywności-energetycznej-zastosowanych...?cm=URELATIONS> (dostęp: 17.05.2023 r.).
9. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 2166).
10. Najwyższa Izba Kontroli, *Wystąpienie pokontrolne. P/18/021 – Efektywność energetyczna gospodarki*, KIN.410.009.01/2018.
11. Kodeks postępowania w sprawach o wykroczenia (Dz.U. z 2020 r. poz. 729, 956, 1423, 2112 i 2320).
12. *Poprawa charakterystyki energetycznej budynków. Poradnik*, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Warszawa, czerwiec 2022 r.
13. <https://czystepowietrze.gov.pl/wymiana-kopciuchow-w-programie-czyste-powietrze-statystyki/> (dostęp: 17.05.2023 r.).

# Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów



Zakończyła się VIII edycja konkursu dla młodych inżynierów. Zdobywczynią nagrody głównej została Magda Pliszka. Przyznano również nagrody specjalne i wyróżnienia.

**Z**a nami VIII edycja Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów organizowanego przez Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców (SIDiR) – wyłącznego reprezentanta Międzynarodowej Federacji Inżynierów Konsultantów (FIDIC) i Europejskiej Federacji Inżynierów Konsultantów (EFCA) w Polsce.

Konkurs ma status ogólnokrajowy i z roku na rok przyciąga coraz więcej zainteresowanych młodych inżynierów z całego kraju. Wydarzenie ma na celu promocję osiągnięć oraz wyróżnienie roli i wkładu inżynierów, którzy w przyszłości staną się liderami branży związanej z budownictwem, a także promocję zawodu inżyniera konsultanta jako różnorodnej i atrakcyjnej ścieżki kariery. Udział w konkursie mogą wziąć osoby aktywne zawodowo poniżej 40. roku życia, które uczestniczyły lub uczestniczą w realizacji nowatorskich i ciekawych projektów w zakresie swojej specjalności. Laureaci mogą zaistnieć na arenie międzynarodowej, gdyż jedną z przewidzianych nagród jest zagwarantowany udział w konkursie EFCA Future Leaders Competition.

## Grzegorz Piskorz

przewodniczący Grupy Młodych Profesjonalistów przy SIDiR; członek zarządu SIDiR

Tegoroczną edycję wydarzenia objęli patronatem: honorowym – Polska Izba Inżynierów Budownictwa, wspierającym – Polski Związek Pracodawców Budownictwa oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział Warszawski, naukowym – Wydział Inżynierii Łódzkiej Politechniki Krakowskiej. Te znaczące instytucje od lat promują największe imprezy związane z branżą budowlaną, dlatego objęcie przez nie patronatem konkursu jest dowodem jego prestiżu i szacunku. Należy podkreślić, że wydarzenie to zagościło na stałe w kalendarzu wydarzeń branżowych.

Rozstrzygnięcie konkursu miało miejsce podczas XI Konferencji SIDiR pt. „Dobre praktyki w przygotowaniu umów w sprawie zamówienia publicznego na roboty budowlane i usługi intelektualne – wybrane aspekty”, która odbyła się 27–28 września br. w Warszawie.

Kapituła konkursowa złożona z wybitnych inżynierów budownictwa, inżynierów konsultantów, naukowców oraz członków SIDiR oceniała dotychczasowe osiągnięcia kandydatów, zakres oryginalności i innowacyjności zrealizowanego projektu, aktualność oraz wagę problemu, a także przydatność praktyczną opisanego rozwiązania.

Nagrodę główną tegoroczną, VIII edycji Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów otrzymała Magda Marta Pliszka. Laureatka pełniła samodzielne funkcje w budownictwie jako inspektor nadzoru inwestorskiego w branży konstrukcyjno-budowlanej oraz jako główny inspektor nadzoru zadania pn. „Budowa zakładu produkcyjnego wypełnień baterii litowo-jonowych (GTJR)”. Osiągnięcia zawodowe Magdy Pliszki zostały również docenione przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, która przyznała jej specjalne wyróżnienie PIIB. Nagrodę Specjalną Zarządu SIDiR otrzymał natomiast Leonardo Le Pera, który pełnił funkcję kierownika robót i był odpowiedzialny za organizację pracy na obiektach mostowych i tunelowych w trakcie realizacji zadania związanego z budową linii kolejowej Nykirke–Barkåker.

Kapituła konkursowa przyznała też wyróżnienia za wybitne osiągnięcia zawodowe Małgorzacie Urbanek, Annie Kucharskiej, Rafałowi Latawcowi, Łukaszowi Śladze oraz Piotrowi Brodniewiczowi.

Składamy serdeczne gratulacje wszystkim laureatom, życząc dalszych sukcesów zawodowych. Zapraszamy wszystkich młodych inżynierów do udziału w kolejnych edycjach Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów. ■

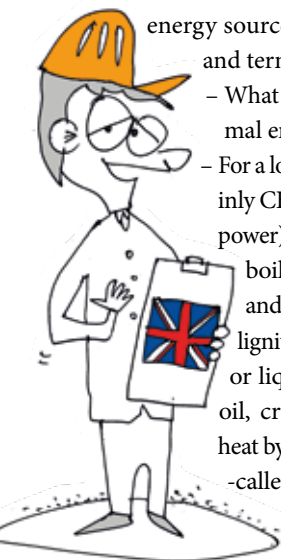


Fot. Emilia Młodzikowska



## Heating engineering

- Today I would like to introduce the topic of heating engineering. In this era of energy transition, this is a very timely issue. I'll be happy to answer your questions.
- Is heating engineering the same as heating?
- Heating engineering is a branch of technology that deals with heating, heating systems and associated installations. Heating, on the other hand, is the delivery of thermal energy from a specific energy source to heat installations, and terminals.
- What are the sources of thermal energy?
- For a long time, these were mainly CHP (combined heat and power) plants and combustion boiler plants fired by coal, and its derivatives (i.e. coal, lignite and coke), natural gas or liquid materials (i.e. fuel oil, crude oil). They supply heat by mains, through the so-called heat exchangers and central heating boilers fired by solid fuel, gas or fuel oil.
- We hear more and more that electrification of heating with the use of heat pumps is a strong trend for the years to come.
- The development of technology is moving in the direction of making buildings as self-sufficient as possible in terms of energy, thus aiming at the use of RES. New heating systems based on heat pumps and energy boilers are sufficiently efficient and cost-optimal solutions used both in retrofits and in new constructions.
- Well, there we are! It's not only ecology, but also comfortable and cheap maintenance.
- This does not mean that other technologies are going out of use. Heat pumps continue to compete with gas and wood pellet installations. Gas often comple-



- ments renewable energy production. What counts in heating engineering are technologies using solar, wind, geothermal, aerothermal, and hydrothermal energy, as well as energy obtained from biomass and bio-gas.
- And what is green hydrogen?
- It is a product obtained using water electrolysis technology, which involves the decomposition of water into oxygen and hydrogen through the application of electricity generated using energy from RES, i.e. solar, wind or hydropower. The use of green hydrogen as a heating medium minimizes, if not eliminates, greenhouse gas emissions and their impact on the environment. Perhaps it will become the energy of the future, replacing natural gas, oil, and coal. Today, however, it is still a very expensive technology.

## Ogrzewnictwo

- Dzisiaj chciałbym przybliżyć temat ogrzewnictwa. W dobie transformacji energetycznej jest to zagadnienie bardzo na czasie. Chętnie odpowiem na Państwa pytania.
- Czy ogrzewnictwo to jest to samo co ogrzewanie?
- Ogrzewnictwo to dział techniki zajmujący się ogrzewaniem, systemami ogrzewania oraz związanymi z nimi instalacjami. Z kolei ogrzewanie to dostarczanie energii cieplnej z określonego źródła energii do instalacji i odbiorników ciepła.
- Jakie mamy źródła energii cieplnej?
- Przez długi czas były to przede wszystkim elektrociepłownie oraz kotłownie spalinyowe opalane węglem i jego pochodnymi (tj. węglem kamiennym lub brunatnym oraz koksem), gazem ziemnym albo materiałami ciekłymi (tj. olejem opałowym, ropą naftową). Dostarczają one ciepło magistralami poprzez tzw. wymienniki ciepła oraz kotły centralnego

- ogrzewania opalane paliwem stałym, gazem lub olejem opałowym.
- Coraz częściej słyszy się, że elektryfikacja ogrzewania z zastosowaniem pomp ciepła to silny trend na najbliższe lata.
- Rozwój technologii podąża w kierunku jak największej samowystarczalności energetycznej budynków, a co za tym idzie – wykorzystania OZE. Nowe systemy grzewcze oparte na pompach ciepła oraz kotłach energetycznych to wystarczająco efektywne i optymalne kosztowo rozwiązania stosowane podczas modernizacji oraz w nowym budownictwie.
- No tak! To nie tylko ekologia, ale też komfort użytkownika i tania eksploatacja.
- To nie oznacza, że inne technologie wychodzą z użycia. Pompy ciepła nadal konkurują z gazem i peletem drzewnym. Gaz często stanowi uzupełnienie produkcji energii z odnawialnych źródeł. W ogrzewnictwie liczą się technologie z wykorzystaniem energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, aerotermalnej, hydrotermalnej, a także energii otrzymywanej z biomasy oraz biogazu.

- A co to jest zielony wodór?
- To produkt uzyskany z wykorzystaniem technologii elektrolizy wody, która polega na rozkładzie wody na tlen i wodór pod wpływem działania prądu wytwarzanego przy użyciu energii z OZE, tj. energii słonecznej, wiatrowej lub wodnej. Wykorzystanie zielonego wodoru jako czynnika grzewczego minimalizuje, a nawet eliminuje emisję gazów cieplarnianych i ich wpływ na środowisko. Być może stanie się on energią przyszłości, która zastąpi gaz ziemny, ropę naftową i węgiel. Obecnie jednak jest to wciąż bardzo droga technologia.



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

## Słowniczek Vocabulary

**heating engineering** – ogrzewnictwo  
**energy transition** – transformacja energetyczna  
**heating** – ogrzewanie  
**thermal energy** – energia cieplna  
**energy source** – źródło energii  
**heat terminal/receiver** – odbiornik ciepła  
**CHP (combined heat and power) plant** – elektrociepłownia  
**combustion boiler plant** – kotłownia spalinowa  
**coal** – węgiel  
**lignite** – węgiel brunatny  
**coke** – koks  
**natural gas** – gaz ziemny  
**fuel oil** – olej opałowy  
**crude oil** – ropa naftowa  
**heat exchanger** – wymiennik ciepła  
**central heating boiler** – kocioł centralnego ogrzewania  
**RES (renewable energy sources)** – OZE (odnawialne źródła energii)  
**green hydrogen** – zielony wodór  
**solar/wind/geothermal/aerothermal/hydrothermal energy** – energia słoneczna/wiatrowa/geotermalna/aerothermalna/hydrotermalna

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**I would like to introduce the topic of...** – Chciałbym przybliżyć temat...  
**This is a timely issue.** – Jest to temat na czasie.  
**I'll be happy to answer your questions.** – Chętnie odpowiem na państwa pytania.  
**The boilers are fired by solid fuel, gas or fuel oil.** – Kotły są opalane paliwem stałym, gazem lub olejem opałowym.  
**We hear more and more that...** – Coraz częściej słyszymy, że...  
**(Electrification of heating) is a strong trend for the years to come.** – (Elektryfikacja ogrzewania) to silny trend na najbliższe lata.  
**It is moving in the direction of...** – Podąża w kierunku...  
**It is used both in retrofits and in new construction.** – Jest stosowany podczas modernizacji oraz w nowym budownictwie.  
**(Heat pumps) continue to compete with (gas installations).** – (Pompy ciepła) nadal konkurują z (gazem).

# W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)\* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Numer archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

**ZAMÓW NA:**  
[www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/)

\* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem ([prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)) kopii legitymacji studenckiej

## Die Dächer in Einfamilienhäusern – Teil 2

– Guten Tag liebe Hörer, guten Tag Herr Dekka!

– Guten Tag!

– Herr Dekka, da wir nach unserer letzten Sendung viele Anrufe zum Thema der Gründächer bekommen haben, möchte ich heute mit Ihnen dieser Sache näher zu kommen. Soviel

ich weiß, reichen die Anfänge der Dachbegrünungen bis ins 6. Jahrhundert vor Christus zurück. Sie werden auf Neue im 20. Jahrhundert entdeckt und sind heutzutage stark im Kommen. Stimmt das, Herr Dekka?

– Ja, Sie haben Recht. Für die Gründächer entscheiden sich unter anderem diejenigen, die über ein kleines Grundstück verfügen und zugleich von einem großen Haus träumen.

– Ich habe letztes irgendwo gelesen, dass schon mehrere Quadratmeter eines grünen Daches den Sauerstoff für ein paar Personen jährlich erzeugen kann. Herr Dekka, haben Sie davon gehört?

– Ja, natürlich! Das ist sicherlich nicht einziger Vorteil der grünen Dachflächen. Sie binden den Feinstaub und andere schädliche Partikel aus der Luft und führen zur Verbesserung des Mikroklimas. Im Winter bildet die natürliche Dacheindeckung eine Art der zusätzlichen Dämmschicht und beugt dem Wärmeverlust vor. Im Sommer dagegen schützt sie das Gebäude vor übermäßiger Erwärmung. Die Gründächer schaffen auch perfekten Entspannungsort und ermöglichen den Bewohnern die Natur in Reichweite zu haben. Wer sich für das Anlegen eines Gründaches entschieden hat, muss auch ein paar seine Nachteile in Kauf nehmen. Schweres Gewicht, hohe Baukosten und nicht selten das Be-

dürfnis an regelmäßiger Pflege liegen in diesem Fall auf der Hand.

– Herr Dekka, ist es möglich die Gründächer in jedem Fall zu schaffen?

– Ich muss eigentlich Jein sagen. Aus der theoretischen Sicht darf sowohl auf dem Flach- als auch auf dem Steildach die Dachbegrünung gebildet werden. Diese müssen aber sehr genau auf Wasserdichtigkeit und Tragfähigkeit der Konstruktion geprüft oder entworfen werden. Je nach der Art des von uns gewählten Gründaches kann ihre Flächenlast sogar ein paar kN/m<sup>2</sup> betragen.

– Und welche Möglichkeiten stehen uns zur Verfügung?

– Im Großen und Ganzen unterscheiden wir zwischen extensiver und intensiver Dachbegrünung. Die Extensivbegrünung kennzeichnet sich durch dünn-schichtigen Bodenaufbau der Vegetationsschicht und wird in der Regel mit wasserspeichernden und dürrresistenten Pflanzen wie Moose, Sukkulenten, Kräuter, Gräser, Stauden und manchmal Zwiebel- oder Knollenpflanzen bepflanzt. Diese Art des Gründaches ist relativ pflegeleicht, erfordert ein Minimum an Kontrolle und erfüllt eher eine dekorative Funktion. Ganz anders ist es im Falle von Intensivbegrünung, die zu wahren Garten wird und regelmäßige Wartung verlangt. Neben Stauden, Sträuchern und Gräsern sind hier auch sogar Bäume zu treffen. Das mit Pergolen und Loggien ausgestattete intensive Gründach dient zu Erholungszwecken.

– Herr Dekka, wie wird ein Gründach konstruiert?

– Jedes Dach von diesem Typ besteht aus mehreren Schichten, die bestimmte Funktionen zu erfüllen haben. Die oberste Schicht bildet das Substrat, das eine Mischung von organischen und mineralischen Stoffen wie

Humus, Kompost, Zuschlagstoffe des vulkanischen Ursprungs, Ziegel- und Kalksteingrieß oder Blähton ist. Es soll leicht und durchlässig sein. Darunter befindet sich eine Filterschicht, die der Verschlämmung der Dränschicht vorbeugt. Die oben genannte Drainage ist auch beim Aufbau einer Dachbegrünung notwendig, weil sie für die Abführung des überschüssigen Regenwassers verantwortlich ist. Direkt unter der Drainage befindet sich eine oft mit einer Wurzelschutzfolie verstärkte Schutzschicht, die das Dringen der Wurzeln unmöglich macht. Wenn wir mit einem Umkehrdach zu tun haben, kommt der Reihe nach Wärmedämmung und Wasserabdichtung. Im Falle der nicht umgekehrten Dachkonstruktion werden Wasserabdichtung, Wärmedämmung und Dampfsperre verlegt.

– Liebe Hörer ich hoffe, dass Sie sich mit den Antworten unseres Experten zufrieden fühlen. Wir müssen leider Schluss machen.

– Wir wünschen Ihnen schönen Tag und auf Wiederhören!

## Dachy w zabudowie jednorodzinnej – część 2

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie Dekka!

– Dzień dobry!

– Panie Dekka, ponieważ po naszej ostatniej audycji otrzymaliśmy wiele telefonów dotyczących tematu zielonych dachów, chciałbym dziś wraz z panem przybliżyć naszym słuchaczom tę właśnie kwestię. Z tego, co wiem, początki zielonych dachów sięgają VI w. p.n.e. Zostały one ponownie odkryte w XX w. i są obecnie bardzo popularne. Czy to prawda, panie Dekka?





- Tak, ma pan rację. Na zielone dachy decydują się m.in. ci, którzy dysponują niewielką działką, a jednocześnie marzą o dużym domu.
- Ostatnio przeczytałem, że już kilkanaście metrów kwadratowych zielonego dachu jest w stanie rocznie wygenerować tlen dla kilku osób. Czy słyszał pan o tym, panie Deka?
- Tak, oczywiście! To z pewnością nie jedyna zaleta zielonych dachów. Wiązą one pochodzący z powietrza pył oraz inne szkodliwe cząsteczki, prowadząc tym samym do poprawy mikroklimatu. Zimą naturalne pokrycia dachowe stanowią dodatkową warstwę izolacyjną i zapobiegają utracie ciepła. Latem natomiast chronią budynek przed nadmiernym nagrzewaniem się. Zielone dachy tworzą również idealne miejsce do wypoczynku i dzięki nim mieszkańcy mają naturę na wyciągnięcie ręki. Każdy, kto zdecydował się na montaż zielonego dachu, musi także liczyć się z jego kilkoma wadami. Duża waga, wysokie koszty budowy i nie rzadko konieczność regularnej pielęgnacji są w tym wypadku kwestiami oczywistymi.
- Panie Deka, czy wykonanie zielonego dachu jest możliwe w każdym przypadku?
- I tak, i nie. Z teoretycznego punktu widzenia zielone dachy można tworzyć zarówno na dachach płaskich, jak i skośnych. Należy je jednak bardzo dokładnie sprawdzić lub zaprojektować pod kątem wodoszczelności i nośności konstrukcji. W zależności od tego, jaki rodzaj zielonego dachu wybierzemy, jego obciążenie powierzchniowe może wynosić nawet kilka kN/m<sup>2</sup>.
- A jakie opcje są dla nas dostępne?
- Najogólniej mówiąc, rozróżniamy dachy zielone ekstensywne i intensywne. Zazielenianie ekstensywne charakteryzuje się cienkowarstwową budową podłoża warstwy wegetacyjnej i jest zwykle obsadzone roślinami magazynującymi wodę oraz odpornymi na suszę, takimi jak: mchy, sukulenty, zioła, trawy, byliny, czasami rośliny cebulowe lub bulwiaste. Ten

## Słownictwo Vokabeln

- Gründach n/Dachbegrünung f** – dach zielony
- Quadratmeter m/n** – metr kwadratowy
- Sauerstoff m** – tlen
- erzeugen** – wytwarzać
- binden** – wiązać
- Feinstaub m** – pył
- Wärmeverlust m** – utrata ciepła
- Entspannungsort m** – miejsce wypoczynku
- Regenwasser n** – woda deszczowa
- Wasserdichtigkeit f** – wodoszczelność
- prüfen auf** – sprawdzić pod kątem
- extensive/intensive Dachbegrünung f** – dachy zielone ekstensywne/intensywne
- Flächenlast f** – obciążenie powierzchniowe
- dünnschichtig** – cienkowarstwowo
- wasserspeichernd** – magazynujący wodę
- dürresistent** – odporny na suszę
- Moos n** – mech
- Sukkulente f** – sukulent
- Kraut n** – ziele
- Gras n** – trawa

rodzaj zielonego dachu jest stosunkowo łatwy w utrzymaniu, wymaga minimum kontroli i pełni raczej funkcję dekoracyjną. Zupełnie inaczej jest w przypadku zazieleniania intensywnego, które staje się prawdziwym ogrodem i wymaga regularnej pielęgnacji. Oprócz bylin, krzewów oraz traw można tu spotkać nawet drzewa. Dach zielony intensywny wyposażony w pergole i loggie służy celom rekreacyjnym.

- Panie Deka, jak zbudowany jest zielony dach?
- Każdy taki dach składa się z kilku warstw, które spełniają określone funkcje. Najwyższą warstwę tworzy substrat, który jest mieszanką substancji organicznych i mineralnych, takich jak humus, kompost, kruszywo pochodzenia wulkanicznego, grys ceglany lub wapienny czy też keramzyt. Powinien być lekki i przepuszczalny. Tuż pod nim znajduje się warstwa filtracyjna, która

- Stauede f** – bylina
- Zwiebel-/Knollenpflanze f** – roślina cebulowa/bulwiasta
- Strauch m** – krzew
- Substrat n** – podłoże, substrat
- durchlässig** – przepuszczalny
- Filter-/Drän-/Schutzschicht f** – warstwa filtrująca/drenująca/ochronna
- Verschlämmung f** – zamulenie
- Drainage f** – drenaż
- Dampfsperre f** – paroizolacja
- Wurzelschutzfolie f** – folia chroniąca przed przerastaniem korzeni
- Wärmedämmung f** – izolacja termiczna
- Wasserabdichtung f** – izolacja przeciwwodna

## Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

- einer Sache näher kommen** – zapoznać się z tematem
- aufs Neue** – na nowo
- stark im Kommen sein** – cieszyć się popularnością
- etw. in Reichweite haben** – mieć coś w zasięgu ręki
- etw. in Kauf nehmen** – liczyć się z czymś
- auf der Hand liegen** – być oczywistym
- Jein** – i tak, i nie

zapobiega zamulaniu warstwy drenażowej. Wspomniany powyżej drenaż jest również niezbędny przy budowie zielonego dachu, gdyż odpowiada za odprowadzenie nadmiaru wody deszczowej. Bezpośrednio pod drenażem znajduje się warstwa ochronna, często wzmocniona folią zapobiegającą przerastaniu korzeni. Jeśli mamy do czynienia z dachem odwróconym, kolejno pojawiają się warstwa termoizolacji i izolacji przeciwwodnej. W przypadku konstrukcji dachu nieodwróconego najpierw układa się hydroizolację, izolację termiczną i paroizolację.

- Drodzy słuchacze, mam nadzieję, że czujecie się usatysfakcjonowani odpowiedziami naszego eksperta. Nasz czas dobiegł końca.
- Życzymy państwu dobrego dnia i do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**

Materiał promocyjny

## KAMIENNA GROBLA – NOWOCZESNE APARTAMENTY Z HISTORIĄ

Apartamenty Kamienna Grobla to najnowszy projekt rewitalizacyjny, którego generalne wykonawstwo przejęła ALSTAL Grupa Budowlana. Inwestycja zlokalizowana nad brzegiem Nowej Mottawy w Gdańsku realizowana jest na zlecenie warszawskiej firmy deweloperskiej Acciona. Obejmuje rewitalizację historycznego kompleksu dawnej Fabryki Batycki. W Kamiennej Grobli znajdują się luksusowe, loftowe apartamenty. Dodatkowo ALSTAL wybuduje nowy obiekt, w którym znajdują się nowoczesne lokale typu studio.

Wizualizacja: BLOK Studio



## BUDOWA TERMINAŁA INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU

Zadaniem powstającego w Świnoujściu terminala WTIV (z ang. wind turbine installation vessel) będzie przetwarzanie, składowanie i montaż sekcji wież wiatrowych wraz z fundamentami oraz innych elementów turbin wiatrowych. Inwestycja umożliwi m.in. budowę pierwszej morskiej farmy wiatrowej Baltic Power o zainstalowanej mocy 1140 MW, zlokalizowanej na wodach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej. W ramach podpisanej ze spółką Orlen Neptun II umowy Budimex zrealizuje część lądową inwestycji za ponad 118 mln zł. Zakończenie budowy zaplanowano na koniec grudnia 2024 r.

Wizualizacja: Budimex SA

## BIUROWIEC CRAFT W KATOWICACH GOTOWY

Oddano do użytku nowy budynek biurowy przy ul. Chorzowskiej i Drogowej Trasie Średnicowej w Katowicach. Craft ma 26 700 m<sup>2</sup> powierzchni i 55 m wysokości. 13-kondygnacyjna konstrukcja pozwala na dostęp do 6 tarasów. W budynku wykorzystano autorski system operacyjny dewelopera Ghelamco – Signal OS, który służy do kompleksowego i inteligentnego zarządzania biurowcami. Craft jako pierwszy obiekt biurowy w mieście regionalnym Europy Środkowo-Wschodniej ma mieć certyfikat SmartScore potwierdzający najwyższy standard inteligentnych rozwiązań.

Fot. Ghelamco



## WZROST WARTOŚCI INWESTYCJI W PRYWATNE AKADEMIIKI

Lokale dla studentów są najbardziej poszukiwanym aktywem wśród nieruchomości alternatywnych. Wartość tego typu inwestycji w Europie wzrosła o 50% w ciągu roku i w 2022 r. wyniosła 11,5 mld euro – wynika z raportu CBRE. W Polsce udział kapitału ulokowanego w akademiki wśród wszystkich inwestycji alternatywnych sięgnął w tym czasie ok. 29%. W prywatnych akademikach zamieszkanie znajdzie obecnie ponad 13 000 osób, w 2023 r. na rynku pojawi się ponad 3000 nowych miejsc, a w 2024 r. – 6200.

Źródło: CBRE Group  
Rys. Rawf8 – stock.adobe.com



**MUZEUM HISTORII POLSKI OTWARTE**

Największe w Polsce i jedno z najnowocześniejszych w Europie muzeów powstało na terenie Cytadeli Warszawskiej. Nowa siedziba Muzeum Historii Polski ma ponad 44 000 m<sup>2</sup> powierzchni i składa się z 6 kondygnacji. Na 8700 m<sup>2</sup> przestrzeni wystawowej mieści się kilka tysięcy eksponatów ukazujących ponad 1000-letnią historię naszego kraju. Konstrukcja o szerokości 100 m i długości 200 m została wykonana tak, aby zapewnić najwyższy poziom bezpieczeństwa zarówno zwiedzającym, jak i przechowywanym tu zbiorom. Generalnym wykonawcą był Budimex.

Fot. Budimex SA

[WWW](#)**MOST W TRZEBIATOWIE ODZYSKAŁ HISTORYCZNY BLASK**

Wyremontowano zabytkowy, secesyjny most nad rzeką Regą. Jego konstrukcja opiera się na 3 przęsłach łukowych. Skrajne przęsła to ażurowe przyczółki w formie sklepień bezprzegubowych o rozpiętości teoretycznej 9,5 m. Główne przęsło nurtowe stanowi łuk trójprzegubowy o rozpiętości teoretycznej 30,5 m. Całkowita długość obiektu, wraz ze skrzydłami przyczółków, wynosi 54,3 m, a jego szerokość całkowita w przęśle – 10,7 m. Główne podpory to 2 monolityczne filary. Wybudowany w 1905 r. most w Trzebiatowie wyremontował STRABAG za 9,7 mln zł brutto.

Fot. STRABAG Sp. z o.o.

[WWW](#)[WWW](#)**S7 MOCZYDŁO–MIECHÓW ODDANA DO UŻYTKU**

Odcinek S7 Moczyno–Miechów w woj. małopolskim o długości 19 km został oddany do ruchu. Trasę wytyczono nowym śladem, po wschodniej stronie starego traktu krakowskiego z początku XIX w. W celu niwelacji różnic wysokości droga została poprowadzona w niektórych miejscach w wykopach i na nasypach. Na całej trasie powstały 24 obiekty inżynierskie. Wykonawcą inwestycji był INTERCOR. Całkowity koszt budowy to 1051 mln zł.

Fot. GDDKiA

[WWW](#)**MARMORMOLEN – KOLEJNA DREWNIANA INWESTYCJA W DANII**

Kompleks 7 budynków liczących po 9 pięter każdy, ujętych w jedną bryłę, będzie jedną z największych współczesnych konstrukcji drewnianych w Danii. Marmormolen na kopenhaskim wybrzeżu Nordhavn pomieści w sobie przestrzenie biurowe, handlowe i gastronomiczne. Na dachach zaplanowano tarasy i ogrody. Cała dzielnica stanowi architektoniczny eksperyment. Dotychczas była traktowana raczej jako przemysłowa, lecz w ostatnich latach okazała się znakomitym miejscem na realizację prototypowych koncepcji, takich jak chociażby budynki z cegieł z recyklingu. Marmormolen zostanie ukończony w 2024 r.

Źródło: Klimas Wkręt-met

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**





### Monopolis – jedna z najbardziej udanych rewitalizacji w Łodzi

**M**onopolis jest kompleksem pofabrycznych budynków, zlokalizowanym u zbiegu dwóch głównych arterii miasta – al. Piłsudskiego i ul. Kopcińskiego. Dawniej mieścił fabryki jednego z największych polskich producentów wódki, który działał od 1902 r. Przetrwał I i II wojnę światową, kontynuując produkcję alkoholu na dużą skalę. Ale w 2007 r., gdy produkcja została zakończona, historyczne budynki, w których mieścił się zakład, popadły w zapomnienie. W 2017 r. pofabryczny teren został kupiony za 9,5 mln zł przez firmę deweloperską Virako z zamiarem rewitalizacji dawnych fabryk i przekształcenia ich w istotny punkt na kulturalnej, gastronomicznej czy eventowej mapie Łodzi. (...)

Ceglane mury pofabrycznych budynków zostały odrestaurowane, a pomiędzy budynkami pojawiły się artefakty związane z ich przeszłością, takie jak odrestaurowane, stalowe zbiorniki na alkohol czy szyny dawnej bocznicy kolejowej, które zostały zawieszane w powietrzu. (...) W II etapie powstał nowy obiekt – dwunastokondygnacyjny biurowiec o łącznej powierzchni 8400 m<sup>2</sup>. (...)

Zrewitalizowany kompleks pofabryczny dawnego Monopolu Wódczanego ma certyfikat BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) na poziomie bardzo dobrym i znakomitym.

Więcej w artykule Jolanty Szczepaniak w „Kwartalniku Łódzkim” nr 3/2023.

Fot. Marcelina Bartłomiejczyk



### Dobrze się przygotuj

**P**rzy projektowaniu przebudowy istniejących budynków zagadnienie bezpieczeństwa pracy jest istotnym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę w doborze technologii umożliwiającej wykonanie planowanych prac. (...)

Czasami, podczas wykonywania prac budowlanych okazuje się, że stan faktyczny różni się od założeń projektantów współczesnej modernizacji. W konsekwencji pojawia się konieczność aktualizacji dokumentacji projektowej, co jest zjawiskiem dość powszechnym. (...)

W trakcie prac budowlanych związanych z remontem lub przebudową budynków występują czynniki mające istotny wpływ na bezpieczeństwo pracy. Do robót takich należą:

- podbijanie, wzmacnianie fundamentów;
- wykonywanie głębokich wykopów przy istniejących budynkach, drogach itp.;
- naprawa, wzmacnianie istniejących stropów, więźby dachowej bądź ich wymiana;
- naprawa, wymiana pokrycia dachowego, zwłaszcza na dachach stromych na znacznych wysokościach, np. wieżach i dachach kościołów;
- wykonywanie nowych lub poszerzanie istniejących otworów w ścianach, stropach;
- wzmacnianie istniejących filarów;
- obciążenie istniejących stropów ciężkimi elementami w trakcie ich przemieszczania na docelowe miejsce;
- zmiana schematów statycznych poszczególnych elementów konstrukcyjnych na etapie realizacji, która może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa pracy.

Więcej w artykule Kamila Zimińskiego w „Budownictwie i Architekturze Podlasia” nr 3/2023.

Fot. © amnaj – stock.adobe.com



## Uprawnienia w zawodach związanych z infrastrukturą telekomunikacyjną

**M**inister Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Rozporządzeniu z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. nr 8 poz. 46) uprawnienia budowlane nazwał „stwierdzeniem posiadania przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie”. (...) Zgodnie z § 13 ust. 1 ww. rozporządzenia wyodrębniono m.in. specjalność instalacyjno-inżynierską (pkt 4) w zakresie sieci i instalacji elektrycznych (lit. d), obejmującą instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne. (...)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane weszła w życie dnia 1 stycznia 1995 r. Jej przepisy z licznymi zmianami obowiązują do chwili obecnej. Przepisami tej ustawy przywrócono instytucję uprawnień budowlanych w miejsce jedynie formalnego stwierdzenia kwalifikacji. (...)

Kolejna nowelizacja ustawy – Prawo budowlane, mająca wpływ na zakres nadawanych uprawnień budowlanych, dokonana została przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. nr 93 poz. 888). (...) Wprowadziła dodatkowe specjalności, m.in. telekomunikacyjną, w której dotychczas nadawanie uprawnień leżało w kompetencji Ministra Łączności.

Więcej w artykule Jerzego Kamińskiego w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 3/2023.  
Fot. © Tony A – stock.adobe.com



## Oddzielenie a wydzielenie przeciwpożarowe

**P**rzegrody z klasą odporności ogniowej (REI) mają za zadanie ograniczyć rozprzestrzenianie się ognia na inne części budynku, zabezpieczając strefę pożarową lub pomieszczenie wydzielone przeciwpożarowo. Pomieszczenia wydzielone przeciwpożarowo to pomieszczenia zamknięte, które ze względu na przepisy są wydzielone. Są one szczególnie ważne ze względu na duże prawdopodobieństwo powstania pożaru. Takimi pomieszczeniami są np. kotłownie gazowe, olejowe, na paliwo stałe, rozdzielnie elektryczne. (...)

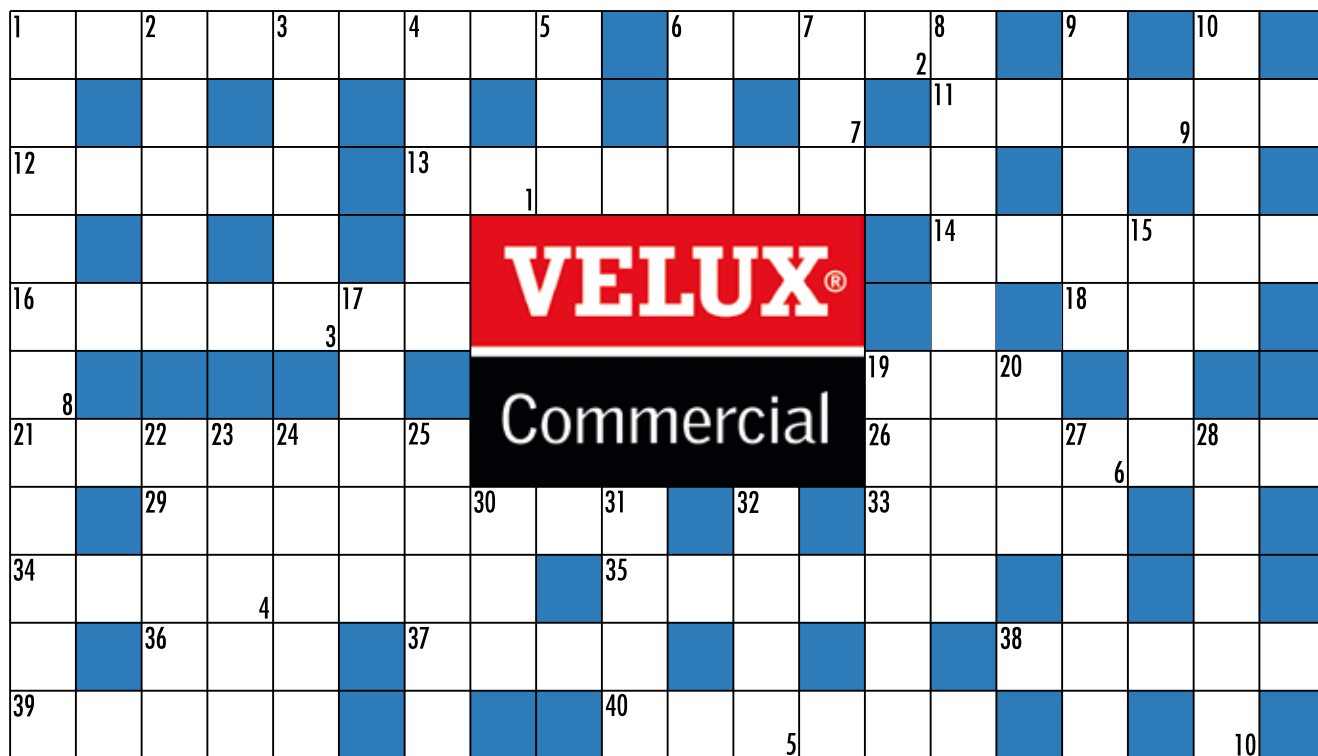
Ściany oddzielenia przeciwpożarowego, zwane także ścianami przeciwogniowymi lub ścianami ogniowymi, to specjalnie zaprojektowane i wykonane ściany w budynku, które mają na celu zapobieżenie rozprzestrzenianiu się ognia na inne części budynku w przypadku pożaru. Są to kluczowe elementy ochrony przeciwpożarowej, które pomagają ograniczyć straty materialne i zwiększają bezpieczeństwo osób przebywających wewnątrz. Ściany ogniowe stosuje się na połączeniu stref pożarowych, a ich wymagana klasa odporności ogniowej zależy od klasyfikacji obiektu. (...)

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Więcej w artykule Natalii Płomińskiej w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 3/2023.

Fot. © visoot – stock.adobe.com

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### Poziomo:

**1** ... modułowe – dostępne w ofercie VELUX Commercial, montowane na dachach, zapewniają źródło światła dziennego; **6** np. komoda; **11** maszyna budowlana służąca do zagęszczania gruntu przez jego ubijanie; **12** uchwyt ślusarski, inaczej imadło; **13** kształtka szklana stosowana jako element konstrukcyjny stropów, stropodachów, świetlików itp.; **14** bóg śmierci i odrodzonego życia w mitologii egipskiej; **16** klub sportowy w Szczecinie; **18** rodzaj; **19** ... przeciwwiatrowy ma zastosowanie w okuciach do skrzydeł okiennych; **21** mieszanina piasku, wody i spoiwa, np. cementu do łączenia elementów muru lub tynkowania; **26** wełnopodobne włókno na swetry; **29** przyrząd do pomiaru natężenia przepływu cieczy; **33** centrum wielkiego miasta, np. Londynu; **34** linia na mapie łącząca punkty o jednakowej temperaturze; **35** zespół konstrukcyjny do łączenia elementów rurowych rusztowania budowlanego w węzły; **36** jednostka głośności dźwięku; **37** urzędowe papiery; **38** otwierana i zamknięta w budynku; **39** w miastach starożytnej Grecji główny plac otoczony rozproszoną zabudową sakralną i publiczną; **40** podwyższenie się cen, kosztów, wartości czegoś itp.

### Pionowo:

**1** ornament rzeźbiarsko-architektoniczny w kształcie spirali albo zwoju; woluta; **2** postać biblijna, syn Abrahama i Sary; **3** ... komina służy do przeniesienia obciążeń stałych i zmiennych na fundament; **4** wystarczy jedna, by wzniecić pożar; **5** jedna z wierzb; **6** element budowlany; **7** gruba, drewniana belka używana w konstrukcji wieńcowej; **8** łączenie metali i stopów za pomocą lutu; **9** skała barwy czarnej lub ciemnoszarej, wykorzystywana w budownictwie jako tłużeź drogowy; wyraz można ułożyć z liter: d, i, l, t, y; **10** budowla ziemna uformowana ponad poziomem powierzchni terenu; **15** pęknięcie, szczelina w murze; **17** stal stopowa o dużej zawartości niklu; **19** zakrzywiony kawałek metalu lub plastiku, służący do zawieszenia na nim czegoś lub używany do zamykania drzwi, okna itp.; **20** umocowywał szyby w ramach; **22** miejsce ucieczki przepióreczki; **23** wurnik; **24** grecka bogini mądrości; **25** stolica Jordanii; **27** włókno na pończochy, rajstopy; **28** przepis określający jednoznacznie wymagania techniczne przedmiotu, sposoby wykonywania czynności, sposoby oznaczania itp.; **30** sędzia w Hadesie, dziadek Achillesa; **31** szczelina w drewnie po przejściu piły; **32** cztery... to mieszkanie

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: [ib@wpiib.pl](mailto:ib@wpiib.pl) lub na adres wydawnictwa.

**Rozwiązanie krzyżówki z nr. 10/23: MIXIT TWÓJ PROJEKT.**

**Laureatami są: Tomasz Sekita, Andrzej Osiak, Anna Gałęcka-Piguła. Gratulujemy!**

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).





# EPSTAL

stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

Niezwykle ważną cechą stali zbrojeniowej jest jej zdolność do zachowania pożądanych właściwości fizycznych po zginaniu. Wykonanie zagięcia powoduje uplastycznienie stali zbrojeniowej, ocenie podlega wpływ tego uplastycznienia na pracę całego pręta. W tym celu dla prętów **EPSTAL** wykonuje się dwa badania: [1] Badanie zginania z odginaniem oraz [2] Badanie zginania ze zrywaniem.



# Gala

## 9 listopada 2023 r.

# KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2023

Agnieszka Hyży



Uroczysta gala Kreator Budownictwa Roku 2023 odbędzie się w urokliwym wnętrzu Pałacyku Otrębusy k. Warszawy. W tym dniu już po raz 13. zostaną wręczone zaszczytne tytuły Kreator Budownictwa Roku 2023 prekursorom branży budowlanej. Wydarzenie poprowadzi Agnieszka Hyży – dziennikarka i prezenterka. Od 15 lat związana z Telewizją Polsat, gospodyni wielu programów telewizyjnych, festiwali i koncertów na żywo. Jest pomysłodawczynią platformy Wedding Show i redaktorką naczelną kwartalnika o tej samej nazwie oraz dyrektorką kreatywną portalu ślubnego wedding.pl. Od wielu lat jest producentką eventów, konferencji i szkoleń zarówno w Polsce, jak i za granicą.

Aleksandra Świdzińska



O oprawę muzyczną tegorocznej gali zadba grupa Aleksandra Świdzińska Quartet. Aleksandra Świdzińska – wokalistka, aktorka i tancerka Teatru Muzycznego ROMA. Śpiewająca altwiołistka występuje również w Kwartecie muzycznym Obsession oraz w programach telewizyjnych: „Kabaretowy klub dwojki”, „Zielonogórska noc kabaretowa” w Polsce czy w „Jaka to melodia”. Po latach pracy z muzyką klasyczną jako kameralistka i członek orkiestry przekierowała swoją działalność artystyczną na jazz.

ORGANIZATOR



WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY



Ministerstwo  
Rozwoju i Technologii

PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

PARTNER GŁÓWNY



Podlaskie

PARTNER PROJEKTU



WAŁBRZYSKA SPECJALNA  
STREFA EKONOMICZNA

PARTNER PROJEKTU

**RAWSKI GROUP**

Autoryzowany Dealer Jaguar Land Rover



PARTNER PROJEKTU



TAILORS CLUB

PATRONAT MEDIALNY

**DGP** | Dziennik  
Gazeta Prawna