

# Inżynier budownictwa

10  
2019

PAŹDZIERNIK

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Eurokod 7

Roboty ulegające zakryciu

## Przytwierdzenia szyn



# ALSTAL GRUPA BUDOWLANA REALIZUJE KOLEJNE OBIEKTY Z BRANŻY SZPITALNO-MEDYCZNEJ



## SZPITAL CHRZTU POLSKI W GNIEZNIE

Modernizacja Szpitala Pomnik Chrztu Polski w Gnieźnie będzie mieć strategiczne znaczenie dla województwa wielkopolskiego w obrębie podniesienia jakości usług zdrowotnych oraz zwiększenia dostępu do usług medycznych. Zakłada ona rozbudowę i przebudowę siedmiokondygnacyjnego obiektu wraz z budową lądowiska dla helikopterów, które odegrają olbrzymią rolę w zakresie transportu rannych osób, narządów do przeszczepów czy leków. Dzięki rozbudowie gnieźnieńska placówka wyraźnie podniesie jakość usług zdrowotnych, co uczyni go strategicznym miejscem w regionie w kwestii leczenia m.in. pacjentów poszkodowanych w wypadkach komunikacyjnych. Wśród wielu obecnie realizowanych inwestycji szpitalnych należy wymienić m.in. Centrum Diagnostyki Obrazowej w Gdańsku, Szpital św. Wincentego a Paulo w Gdyni, Szpital św. Wojciecha w Gdańsku, Centrum Onkologii Szpitala Miejskiego im. Jana Pawła II w Bielko-Białej.

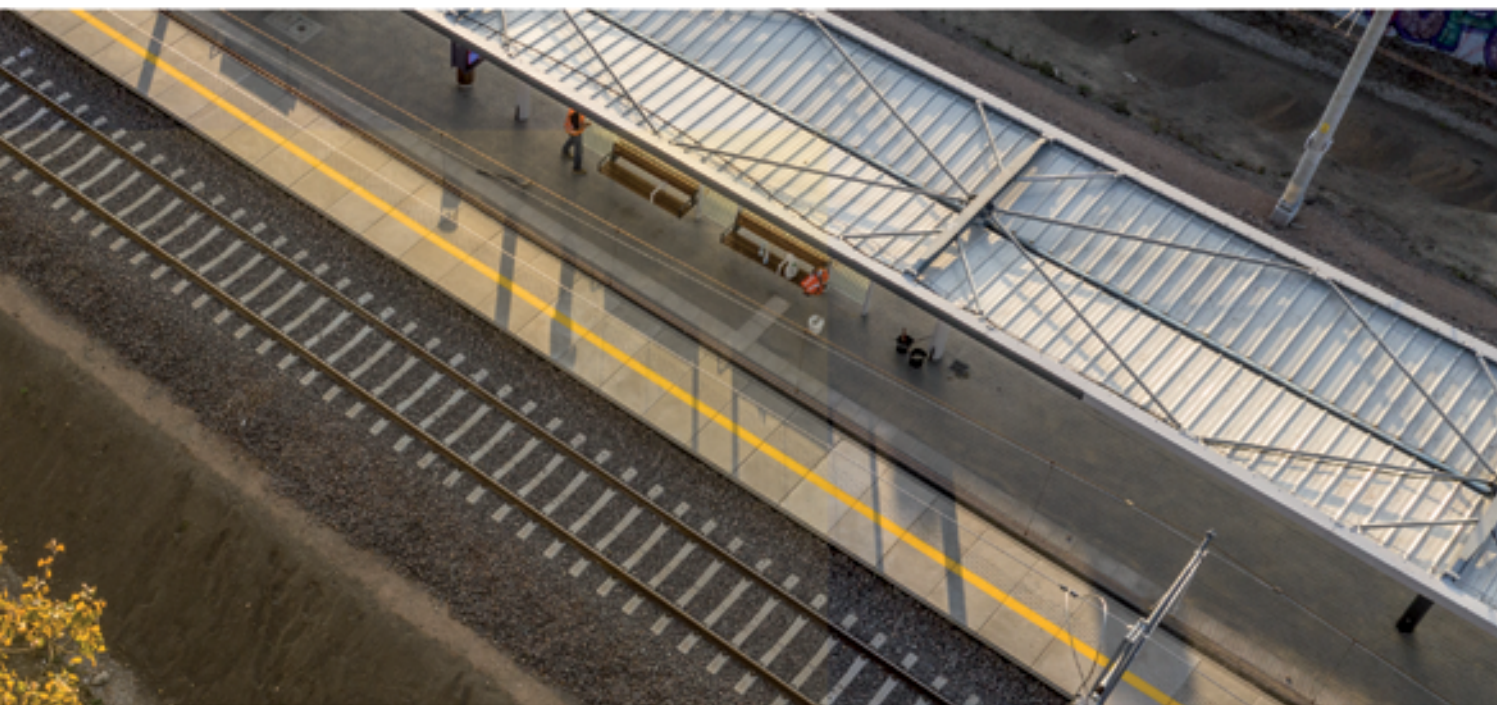


## OŚRODEK RADIOTERAPII W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM

Ośrodek Radioterapii – najnowocześniejszy tego typu obiekt w Polsce, w którym prowadzone jest leczenie onkologiczne na najwyższym poziomie. Służą do tego m.in. ultranowoczesne akceleratory, które z dokładnością do mikrometrów umożliwiają naświetlanie zmian nowotworowych. Gorzowski ośrodek to jedna z najbardziej wyczekiwanych inwestycji w województwie lubuskim. W ramach zadania zrealizowane zostały m.in. bunkry mieszczące pomieszczenia radioterapii, chroniące osoby postronne przed szkodliwym wpływem promieniowania. Zespół ALSTAL w oparciu o obowiązującą Ustawę Prawa Atomowego wykorzystał w tym celu specjalnie zaprojektowane składy mieszanek betonowych stosując kruszywa magnetytowe, nadające odpowiednią wytrzymałość osłonom stalym zabezpieczając obiekt przed promieniowaniem jonizującym.

# **BUDUJ Z NAMI KOLEJ!**

**DOŁĄCZ DO JEDNEGO  
Z NASZYCH KONTRAKTÓW  
KOLEJOWYCH W CAŁEJ POLSCE!**



**WYDAWCA**

Wydawnictwo Polskiej Izby  
Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.  
00-924 Warszawa  
ul. Kopernika 36/40, lok. 110  
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01  
biuro@wpiib.pl

**STRONY INTERNETOWE** [wpiib.pl](http://wpiib.pl) [inzynierbudownictwa.pl](http://inzynierbudownictwa.pl) [izbudujemy.pl](http://izbudujemy.pl) [KREATORBVDOWNICTWAROKU.PL](http://kreatorbvdowntwaroku.pl)**REDAKCJA**

**Redaktor naczelna:** Aneta Grinberg-Iwańska  
a.iwanska@wpiib.pl  
**Z-ca redaktor naczelnej:** Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@wpiib.pl  
**Redaktor:** Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@wpiib.pl  
**Koordynator ds. serwisów internetowych:**  
Agnieszka Karpińska  
a.karpinska@wpiib.pl

**OPRACOWANIE GRAFICZNE**

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

**BIURO REKLAMY**

**Zespół:**  
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794  
lukasz@wpiib.pl  
Barbara Czarnecka  
b.czarnecka@wpiib.pl  
Barbara Darmoros – tel. 660 016 060  
b.darmoros@wpiib.pl  
Natalia Golek – tel. 662 026 523  
n.golek@wpiib.pl  
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976  
m.nowakowska@wpiib.pl  
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522  
g.tarnowski@wpiib.pl

**DRUK**

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

**Rada Programowa**

**Przewodniczący:** Stefan Czarniecki  
**Wiceprzewodniczący:** Marek Walicki  
**Członkowie:**  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Edward Musiał – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Tadeusz Suwara – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Fot. str. 4 – Franek Mazur



**Aneta Grinberg-Iwańska**  
redaktor naczelna

a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,

w październikowym wydaniu znajdziecie ciekawy artykuł, będący odpowiedzią na szereg pytań i listów Czytelników, który rozstrzyga kwestię podziału kompetencji na budowie pomiędzy kierownikiem budowy a inżynierem kontraktu. Radca prawny wyjaśnia, kto jest decyzyjny w przypadku spornej kwestii.

Również w odpowiedzi na maile czytelników prezentujemy artykuł na temat metodyki BIM dla infrastruktury kolejowej oraz wyjaśniamy, co składa się na instalację alarmową budynku.

Polecam też tekst o projektowaniu rond dwupasowych oraz utrzymywaniu optymalnej wilgotności w pomieszczeniach biurowych.

Przypominam, że więcej artykułów znajduje się na naszej stronie internetowej [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl).



Nakład: 105 800 egz. (druk) + 15 863 (e-wydanie)

**Następny numer ukáže się: 7.11.2019 r.**

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

# Przewodnik Projektanta

Pobierz

🔗 interaktywne 🔗

bezpłatne e-wydanie numeru 3/2019

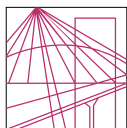
dostępne na stronie: [www.izbudujemy.pl/oferta](http://www.izbudujemy.pl/oferta)

Aplikacja mobilna Przewodnika Projektanta  
jest dostępna w sklepach Google Play  
oraz App Store do bezpłatnego pobrania.



**W piib**  
WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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



- 8 Pierwsze posiedzenie KR PIIB w nowej siedzibie  
First session of the National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in its new office  
Urszula Kieller-Zawisza
- 9 Spotkanie informacyjno-szkoleniowe KKK i OKK  
Information and training meeting of the National Qualification Committee and regional certifying boards  
Krzysztof Latoszek
- 10 Obchody Dnia Budowlanych  
Construction Day Celebrations
- 12 Opolscy inżynierowie korzystają z funduszy Unii Europejskiej  
Engineers from Opole benefit from European Union funds  
Mieczysław Molencki
- 16 Kto decyduje – kierownik budowy czy inżynier kontraktu?  
Who decides – a site manager or a project engineer?  
Agnieszka Mirska
- 22 Nasłonecznienie budynków zgodnie z Prawem budowlanym  
Insolation of buildings  
Patrycja Kaźmierczak
- 24 Jakie rondo dwupasowe?  
Which dual roundabout?  
Jan Sontowski  
Bartosz Sontowski
- 28 Co zawiera instalacja alarmowa i domofonowa?  
What does the alarm and intercom systems include?  
Edward Musiał
- 30 Kalendarium  
Timeline  
Aneta Malan-Wijata
- 33 Nowa generacja Eurokodu 7. Nadchodzące zmiany w projektowaniu konstrukcji geotechnicznych  
The next generation of Eurocode 7. Upcoming changes to the design of geotechnical structures  
Natalia Maca
- 39 Normalizacja i normy  
Standards  
Anna Tańska
- 42 Making appointments on the phone  
Magdalena Marcinkowska
- 43 Metodyka BIM dla infrastruktury kolejowej  
BIM methodology for railway infrastructure  
Paweł Łaguna
- 50 Ściany trójwarstwowe w budynkach wielkopłytowych  
Three-layer walls in large-panel buildings  
Jarosław Szulc  
Jan Sieczkowski
- 54 POZorna dostępność  
Apparent accessibility  
Tomasz Przybyszewski
- 57 Zarabiaj łatwo i szybko dzięki mobilnej betoniarni  
Earn money easily and quickly thanks to the concrete mobile batching plant  
Artykuł sponsorowany
- 60 O bezpieczeństwie pożarowym, innowacyjnych tworzywach i ochronie środowiska – rozmowa z Quentinem de Hultsem  
On fire safety, innovative materials and environmental protection – an interview with Quentin de Hults  
Krystyna Wiśniewska
- 62 Zapotrzebowanie na renowację istniejących zakładów oczyszczania ścieków  
Demand for renovation of existing wastewater treatment plants  
Janusz Banera
- 67 Ocena zgodności systemów przytwierdzeń szyn  
Compliance assessment for rail fastening systems  
Grzegorz Stencel
- 71 Akustyka na przykładzie inwestycji Centrum Praskie Koneser  
Acoustics on the example of the Praga Koneser Center project  
Artykuł sponsorowany
- 74 Wilgotność powietrza wewnątrz w obiektach biurowych  
Indoor air humidity in office buildings  
Maciej Mijakowski
- 79 Okapy – dwa główne problemy – cz. II  
Eaves – two main problems – part II  
Maciej Rokiel
- 83 Roboty ulegające zakryciu i zanikające  
Construction works to be covered up and concealed  
Oleksij Kopyłow
- 86 Wymiana dźwigu przy zbiorniku retencyjnym popiołów  
Crane replacement at ash storage tanks  
Rafał Jeżowski
- 90 Hale pneumatyczne i hale z obudową pneumatyczną  
Air domes and air-supported halls  
Daniel Klimek
- 96 W biuletynach izbowych...  
In chambers' bulletins...



**Okładka:** Wieże chłodnicze elektrowni atomowej. W Unii Europejskiej około 1/4 wytwarzanej energii elektrycznej pochodzi z elektrowni atomowych. Energetyka jądrowa ma wielu przeciwników, jednak warto pamiętać, że emisja CO<sub>2</sub> w krajach, które zmniejszyły produkcję energii z atomu (jak Niemcy czy Japonia), znacząco wzrosła.

Fot. hxdyl – stock.adobe.com

Bądź na bieżąco

Polub nas na  
facebooku



[www.facebook.com/Inzynier-budownictwa](http://www.facebook.com/Inzynier-budownictwa)



*Koleżanki i Koledzy,*

*Kiedy ten numer „Inżyniera Budownictwa” trafi do Waszych rąk, będziemy w szczycie przedwyborczego karnawału. Karnawał ma to do siebie, że ludzie się przebierają. Czasami korzystają przy tym z powabnych masek. Po karnawale następuje jednak post i wracamy do realiów życia oraz pracy.*

*Specyfika naszej zawodowej aktywności – wysokie kwalifikacje oraz osobista odpowiedzialność – konstituuje samorząd i mimo cechującej nas różnorodności scala nasze środowisko, niezależnie od osobistych zapatrywań na sprawy publiczne lub prywatne. Ceńmy sobie to, że, gdy wszystko wokół dzieli się, mnoży i różnicuje, aby poczuć się odrobinę lepiej, my – inżynierowie wciąż potrafimy ze sobą współpracować i współtworzyć konkretne dzieła – pożyteczne i bezpieczne, a do tego nierzadko wybitne.*

*We wrześniu, miesiącu obchodów święta Dzień Budowlanych, sfinalizowano wiele konkursów na najlepsze obiekty budowlane, wyróżniające się prace naukowe i dyplomowe z zakresu budownictwa, wyróżniono wielu twórców konkretnych osiągnięć. Wszystko, co przybyło w infrastrukturze i budownictwie kubaturowym, co dodało siły branży budowlanej, to są owoce, po których można poznać ludzi, którzy nam wszystkim tego przysporzyli.*

*Życmy sobie, aby zrozumienie uwarunkowań naszej zawodowej działalności oraz szacunek dla jej znaczenia były zawsze wysokie i ponad podziałami. Budujmy na dłużej.*

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

# Pierwsze posiedzenie KR PIIB w nowej siedzibie

Urszula Kieller-Zawisza

Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa obradowała w nowej siedzibie przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Dyskutowano m.in. o Wydawnictwie PIIB Sp. z o.o., strategii komunikacji społecznej PIIB oraz bieżącej działalności izby.



**N**a początku posiedzenia, które odbyło się 4 września br., minutą ciszy uczczono pamięć prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Grabowskiego, Honorowego Prezesa PIIB, który zmarł 28 lipca br. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, uczestnicy obrad wysłuchali Joanny Gieroby – przewodniczącej Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o., która omówiła obecną sytuację w wydawnictwie. Po wygaśnięciu kadencji poprzedniej rady nadzorczej, powołano nową, w której skład wchodzi: Joanna Gieroba – przewodnicząca, Roman Karwowski – reprezentujący PIIB, Wiktor Piwkowski – sekretarz generalny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oraz Piotr Rychlewski – reprezentujący Związek Mostowców RP. Rada nadzorcza zdecydowała o przeprowadzeniu konkursu na stanowisko prezesa Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o. i podjęła stosowne kroki, m.in. zamieszczono ogłoszenie o naborze na to stanowisko. Zainteresowani mogą składać swoje kandydatury do 20 września br. W dalszej części obrad Krajowa Rada PIIB przyjęła uchwały dotyczące rozwiązania Zespołu ds. Funduszu Spójności

oraz Zespołu ds. czasopisma „Inżynier Budownictwa” w związku ze zrealizowaniem wyznaczonych im zadań. Zdecydowano także, że w przypadku Zespołu ds. BIM nastąpi zmiana przewodniczącego i funkcję tę powierzono Tomaszowi Piotrowskiemu z Mazowieckiej OIIB. Termin realizacji zadań stojących przed tym zespołem wyznaczono na 31 grudnia 2019 r. Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB omówiła sytuację związaną z nową siedzibą PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, gdzie odbywało się posiedzenie. 14 sierpnia br. PIIB uzyskała prawomocną decyzję o pozwoleniu na użytkowanie przebudowanego i zmodernizowanego budynku. Następnie 22–24 sierpnia nastąpiła przeprowadzka Krajowego Biura PIIB z dotychczasowej siedziby przy ul. Mazowieckiej 6/8 do nowej. Uczestnicy obrad mogli więc sami przekonać się, jak funkcjonuje krajowe biuro w nowych warunkach. Powołano również Zespół ds. Uroczystego Otwarcia Biura Krajowej Rady, w skład którego wchodzi: Danuta Gawęcka, Dariusz Karolak – zastępca skarbnika KR PIIB i Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB. Podczas posiedzenia dyskutowano także o projekcie strategii komunikacji społecznej PIIB. Andrzej Pawłowski – wiceprezes KR PIIB omówił założenia przygotowanej przez Komisję ds. komunikacji społecznej strategii KR PIIB. Opowiedział o misji inżynierów budownictwa wykonujących zawód zaufania publicznego, dokonał oceny obecnej sytuacji oraz wskazał na główne założenia oraz działania, jakie samorząd powinien podjąć. Krajowa Rada PIIB zapoznała się także z realizacją budżetu za 7 miesięcy oraz zaakceptowała terminarz posiedzeń Prezydium i Krajowej Rady PIIB w pierwszym półroczu 2020 r. Podjęto uchwałę o nadaniu Honorowych Odznak PIIB członkom: Dolnośląskiej, Śląskiej, Warmińsko-Mazurskiej, Kujawsko-Pomorskiej, Wielkopolskiej, Łódzkiej i Małopolskiej OIIB. ◀

REKLAMA



## STUDIA PODYPLOMOWE „PSYCHOLOGIA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI W BUDOWNICTWIE” Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej

Celem studiów jest połączenie teorii i praktycznych aspektów psychologii i motywacji w branży budowlanej, a także zachęcenie uczestników studiów do szerszej analizy zagadnienia oraz do wykorzystywania pozyskanej wiedzy w codziennej pracy zawodowej.

Studia będą uzupełniały wiedzę techniczną inżynierów budownictwa o kwalifikacje niezbędne do zarządzania zasobami ludzkimi w budownictwie.

W programie szczególną uwagę poświęcono następującym tematom: psychologia ogólna; psychologia i organizacja pracy; przywództwo w warunkach zmian; psychologiczne podstawy motywacji i motywowania do pracy; zarządzanie stresem; techniki rozwoju zawodowego; zarządzanie ryzykiem w budownictwie; etyka i profesjonalizm w budownictwie; podstawowe umiejętności psychologiczne; techniki negocjacyjne.

Absolwenci poznają praktyczne narzędzia, które pozwolą im określić własne preferencje w takich dziedzinach, jak: praca zespołowa, styl pracy czy równowaga pomiędzy pracą i życiem prywatnym.

Organizacja studiów obejmuje 188 godzin wykładowych zajęć, które odbywać się będą w formie dwudniowych zjazdów, organizowanych w piątki i soboty – w sumie 12 zjazdów – od kwietnia do grudnia danego roku.

Składanie dokumentów - informacja: e-mail - [sppsynd@il.pw.edu.pl](mailto:sppsynd@il.pw.edu.pl). UWAGA – PRZYJMOWANIE ZGŁOSZEŃ DO 31 MARCA 2020. Decyduje kolejność: rejestracji w systemie rekrutacji PW oraz dostarczenia kompletu oryginalnych dokumentów aplikacyjnych.



# Spotkanie informacyjno-szkoleniowe KKK i OKK

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

Wydarzenie zorganizowane przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną dla przewodniczących i reprezentantów okręgowych komisji kwalifikacyjnych oraz członków KKK miało charakter informacyjno-szkoleniowy.



Fot. Karolina Pieprzyk-Pogoda

Spotkanie 12–14 września br. w Serocku k/Warszawy prowadził Krzysztof Latoszek – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Krajową Radę Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa reprezentował jej wiceprezes Zygmunt Rawicki.

Pierwszego dnia w ramach wstępu zebrani wysłuchali wykładu radcy prawnego Joanny Smarż „Nowe regulacje prawne w zakresie nadawania uprawnień budowlanych”.

W godzinach popołudniowych odbyło się planowe posiedzenie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej z udziałem większości uczestników spotkania. Janusz Jasiona – sekretarz KKK zaprezentował wyniki wiosennej sesji egzaminacyjnej i omówił przygotowania do sesji jesiennej. Zwrócił uwagę na wyzwania, które wynikają

z testowego wdrażania nowego systemu informatycznego SESZAT.

Zasadniczym celem obrad było uchwalenie projektów nowych regulaminów postępowania w sprawie nadawania uprawnień oraz tytułu rzeczoznawcy budowlanego. Projekty wcześniej konsultowano w szerokim kręgu zainteresowanych okręgowych komisji kwalifikacyjnych i zostały po krótkiej dyskusji przyjęte z minimalnymi poprawkami. Następnego dnia poświęcony był wybrany zagadnieniom prawnym. Problematykę i zakres szkolenia wyznaczyła Krajowa Komisja Kwalifikacyjna w oparciu o zagadnienia zgłaszane przez okręgowe komisje kwalifikacyjne.

Wykład oraz szkolenie prowadził mecenas Tomasz Dobrowolski. Ożywioną dyskusję wywołały ostatnie nowelizacje

Kodeksu postępowania administracyjnego w świetle orzeczeń WSA. Mecenas zwrócił uwagę na szczególną odpowiedzialność, jaka spoczywa na okręgowych komisjach kwalifikacyjnych w zakresie organizacji i jakości przeprowadzania egzaminów ustnych, wskazując rozwiązania, które należy stosować, aby uniknąć kłopotliwych sytuacji na ewentualnym etapie odwoławczym.

Ostatniego dnia omówiono najnowsze narzędzia informatyczne przydatne w procesie postępowania kwalifikacyjnego i egzaminacyjnego. Gościem specjalnym był Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB, który wspierał swoim autorytetem wykłady poświęcone wdrożeniu najnowszych systemów, informatycznego wsparcia organizacji sesji egzaminacyjnych.

System SESZAT i nowe zadania okręgowych komisji kwalifikacyjnych z tym związane zaprezentował Stanisław Żurawski. W celu zapoznania uczestników z działaniem nowego modułu rejestracji kandydatów do uzyskania uprawnień budowlanych, zamieszczonym na portalu PIIB, zaproszono jego autora Wojciecha Stańczuka.

W kuluarach uczestnicy spotkania mieli okazję do wymiany doświadczeń oraz wyrażenia swoich opinii na wiele ważnych tematów. Panowała atmosfera sympatii i życzliwości, co najlepiej sprzyja współpracy. Wspólne spotkania robocze stanowią bowiem zarówno zaplecze eksperckie, co podnosi jakość pracy, jak i inspirację do dalszego doskonalenia stosowanych procedur postępowania. ◀

# Lubuski Dzień Budowlanych



M. Pabierowski, red. PIIB

**D**zień Budowlanych Lubuska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa świętowała 6–7 września br. w Wojewódzkim Ośrodku Sportu i Rekreacji w Drzonkowie. Na uroczystość przybyli m.in.: Bogusław Liberadzki – były wiceprzewodniczący Parlamentu Europejskiego, Krystyna Sibińska i Katarzyna Osos – posłanki na Sejm RP, Robert Dowhan, Władysław Komarnicki i Waldemar Sługocki

– senatorowie RP, Katarzyna Kis z Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego, Paweł Tonder z Zarządu Dróg Wojewódzkich, Marek Langer z GDDKiA Oddziału Zielona Góra, Marcin Pabierowski z Rady Miasta Zielona Góra, a także prof. Andrzej Greinert, prof. Andrzej Pieczyński i prof. Tadeusz Biliński z Uniwersytetu Zielonogórskiego. PIIB reprezentował jej prezes – prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński.

Uroczystość otworzyła Ewa Bosa – przewodnicząca Okręgowej Rady LOIIB. Następnie wręczono wyróżnienia i odznaczenia szczególnie zasłużonym działaczom. Złotą Odznakę PIIB otrzymał: Artur Staszkwian i Wiesław Kaniewski, a Srebrną Odznakę PIIB wręczono Arturowi Juszczykowi. Kolejnym punktem był wykład szkoleniowy prof. Andrzeja Greinerta. Zebrani mogli także zapoznać się z prezentacjami firm z branży budowlanej oraz rozważaniami inżynierskimi, dotyczącymi m.in. budownictwa hydrotechnicznego. Następnie swój występ miał kabaret Zielonogórskiego Uniwersytetu III wieku „Monte Verde”. Po południu uczestnicy wydarzenia wzięli udział w zawodach rekreacyjno-sportowych, a na zakończenie bawili się przy muzyce. Następnego dnia natomiast uczestniczyli w Świątce Winobrania oraz zwiedzali zielonogórskie winnice. ◀

# Opolski Dzień Budowlanych

Renata Kicuła  
biuro Opolskiej OIIB

**T**egoroczny Opolski Dzień Budowlanych obfitował w przyznanie wielu odznaczeń i wyróżnień.

Uczestników uroczystości 13 września br. powitał Adam Rak – przewodniczący Okręgowej Rady OPL OIIB. Następnie wręczono Srebrną Odznakę Honorową PIIB Janowi Mokrzyckiemu oraz Medale Opolskiej OIIB – mgr inż. Zbigniewowi Wiegnerowi – dyrektorowi budowy generalnego wykonawcy budowy Bloków 5 i 6 Elektrowni Opole, mgr inż. Leonowi Musiołowi – sekretarzowi Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej OPL OIIB oraz Wojewódzkiemu Inspektoratowi Nadzoru Budowlanego w Opolu i powiatowym inspektoratom nadzoru budowlanego województwa opolskiego.

Laureatami konkursu Inżynier Roku w kategorii projektant zostali: dr inż. Mariusz Pustelnik za projekt mostu nad rzeką Rudawa w Szczyglicach, a także inż. Janusz Kurzyca oraz mgr inż. Robert Respondek za zabezpieczenie ruin zamku w Ujeździe przed awarią, z wykonaniem podestów dla zwiedzających; natomiast w kategorii kierownik budowy – mgr inż. Marta Zając za budowę budynku produkcyjnego z infrastrukturą towarzyszącą na terenie zakładu w Masowie przy ul. Opolskiej 63A oraz mgr inż. Paweł Walasek za budowę 2 silosów do magazynowania kwasu tereftalowego.



Po raz pierwszy Opolska OIIB oraz PZITB Oddział Opolski zorganizowali konkurs Budowa Roku Opolszczyzny. Nagrodę wręczono Krzysztofowi Skrzypkowi – prezesowi Energopol Trade Opole Sp. z o.o. oraz Sławomirowi Mojzykowi – kierownikowi budowy za realizację budynków wielorodzinnych dla osób starszych w Opolu przy ul. Dambonia 3. Inwestorem było Opolskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. ◀

# Święto Budowlanych w Łódzkiej OIIB

Renata Włostowska

**N**a Wojewódzkie Święto Budowlanych do Piotrkowa Trybunalskiego 13 września br. licznie przybyło łódzkie środowisko budowlane oraz zaproszeni goście. – Zawody budowlane to zawody piękne, ale niezwykle trudne i odpowiedzialne. Po raz kolejny staję przed państwem, zapraszając do wspólnego świętowania dnia ludzi budownictwa województwa łódzkiego. – powiedziała, witając zebranych, Barbara Malec – przewodnicząca Rady Łódzkiej OIIB. Uroczystość była okazją do wręczenia nagród i odznaczeń ludziom budownictwa. Złotą Honorową Odznac-

kę PIIB otrzymali: W. Babczyński, L. Boguń, J. Kozicki, A. Lipiński, Z. Łaski, T. Urban, Z. Wilk, a Srebrną Honorową Odznakę PIIB – P. Bardzki, G. Jackowski, J. Jarecki. Złotą Odznakę „Zasłużony dla Budownictwa” dostali: Z. Dudkiewicz, T. Malinowski, I. Petecki, G. Rakowski, A. Rek, S. Rudecki, M. Stańczak, C. Wójcik. Wręczono także statuetki laureatom XIII edycji Konkursu im. prof. Władysława Kuczyńskiego na najlepszą pracę dyplomową wykonaną na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska PŁ oraz nagrodę Łódzkiej OIIB

za najlepszą pracę dyplomową z zakresu chemii budowlanej, wykonaną na Wydziale Chemicznym PŁ. „Złote Pióro” otrzymała Anna Biłek-Gorzkiwicz za artykuł pt. „Bezpieczeństwo elektryczne. Od stacji ładowania po pojazd elektryczny” opublikowany w „Kwartalniku Łódzkim”. Ogłoszono także wyniki konkursu fotograficznego „Fotografujemy Budownictwo Województwa Łódzkiego 2019”, do którego zgłoszono wiele bardzo ciekawych prac. Oddział Łódzki PZITB wręczył nagrody „Zbudowano w Łódzkiem”, którymi uhonorowano Mediatekę w Piotrkowie Trybunalskim i Centrum Handlowe w Aleksandrowie Łódzkim.

Na koniec odbył się piękny koncert Dariusza Stachury i Sylwii Strugińskiej, a po nim kolacja w koleżeńskim gronie. Uroczystość uświetnili swoją obecnością licznie zgromadzeni goście, m.in.: Norbert Książek – główny inspektor nadzoru budowlanego, prof. Zbigniew Kledyński – prezes KR PIIB, Robert Geryło – dyrektor ITB, Ryszard Trykosko – przewodniczący ZG PZITB, Krzysztof Cieciora – wicewojewoda łódzki, Andrzej Kacperk – wiceprezydent Piotrkowa Trybunalskiego, Stanisław Cudała – wicestarosta piotrkowski, Dariusz Matyśkiewicz – wiceprezydent Belchatowa. ◀



Fot. Jacek Szabela

# Lubelski Dzień Budowlanych

Urszula Kieller-Zawisza

**L**ubelska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa świętowała Dzień Budowlanych 20 września br. w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Lubelską uroczystość swoją obecnością uświetnili m.in.: A. Soboń – sekretarz stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju, Zbigniew Kledyński – prezes PIIB,

S. Żmijan – poseł na Sejm RP, K. Żuk – prezydent Lublina, D. Balwierz – wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, D. Rybaczuk – p.o. dyrektora Departamentu, Infrastruktury i Majątku Województwa, reprezentujący Marszałka Województwa Lubelskiego, M. Grabias – prodziekan ds. studenckich Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej. Przy-

byli także D. Opoka z Mazowieckiej OIIB i F. Pachla z Małopolskiej OIIB. – Wykonując naszą pracę, realizujemy zadania o szczególnym znaczeniu z punktu widzenia interesu publicznego. Wykonujemy piękny, ale bardzo trudny zawód, wymagający rozległej wiedzy, obarczony ogromną odpowiedzialnością. Dziś spotykamy się, aby świętować Dzień

Budowlanych i docenić pracę tysięcy osób, które zawodowo związane są z budownictwem – powiedziała Joanna Gieroba, przewodnicząca LOIIB, otwierając galę.

Artur Soboń zwrócił uwagę, że niezmiernie ważne jest dla polskiej gospodarki, aby wspierać rozwój budownictwa.

Zbigniew Kledyński, dostrzegając obecną sytuację inżynierów budownictwa i całej branży, wskazywał na zmieniającą się rzeczywistość, w której inżynierowie będą musieli się odnaleźć.

O roli inżynierów budownictwa, ich zaangażowaniu w rozwój Lublina i województwa mówił prezydent miasta.

Lubelska OIIB została wyróżniona przez Prezydenta Miasta Lublin Medalem Unii za zaangażowanie w sprawowanie pieczy nad należytym wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa, z podziękowaniem za wspieranie lokalnej przedsiębiorczości oraz integracji lubelskiego środowiska branży budowlanej. Medalem Unii zostali też wyróżnieni J. Gieroba oraz Z. Mitura. Natomiast T. Gąsecki, A. Leniak, H. Mi-



duch, W. Nurek i Z. Szczęśniak otrzymali Medale Prezydenta Miasta Lublin. Srebrną Honorową Odznakę PIIB za pracę na rzecz samorządu wręczono S. Krasuskiemu. U honorowano również osoby świętujące 50-lecie nadania uprawnień budowlanych.

Ogłoszono też wyniki konkursu na najlepsze prace dyplomowe przygotowane na kierunku Budownictwo na Wydziale Budownictwa i Architektury oraz na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej. ◀

# Opolscy inżynierowie korzystają z funduszy Unii Europejskiej

**Mieczysław Molencki**  
zastępca przewodniczącego  
Okręgowej Rady Opolskiej OIIB

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa wygrała dwa konkursy ogłoszone przez Opolskie Centrum Rozwoju Gospodarki na przeprowadzenie w 2019 r. cyklu ogólnodostępnych szkoleń.

**O**polskie Centrum Rozwoju Gospodarki (OCRG) to jednostka Samorządu Województwa Opolskiego, a jej działy innowacji i przedsiębiorczości organizują lub współorganizują szereg inicjatyw gospodarczych w regionie, takich jak szkolenia, spotkania przedsiębiorców, konferencje, warsztaty, wyjazdy na targi czy misje gospodarcze. Jest też instytucją pośredniczącą w przeprowadzaniu naborów na unijne projekty, w ramach których udziela

dofinansowania dla firm z Regionalnego Programu Operacyjnego.

W ramach pierwszego konkursu OCRG od lutego do czerwca br. przeprowadzonych zostało 12 różnych szkoleń dla członków izby, mikro i małych przedsiębiorstw, nadzoru budowlanego, administracji architektoniczno-budowlanej oraz studentów Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej. Tematyka szkoleń obejmowała m.in. zagadnienia realizacji inwestycji w budow-

nictwie drogowym i hydrotechnicznym, wraz z zagęszczaniem gruntów pod fundamente, zasady prowadzenia robót w obiektach zabytkowych, rozpoczęcie oraz zakończenie budowy, wraz z istotnymi i nieistotnymi odstępstwami od projektu budowlanego, wymagania ochrony ppoż. w budownictwie mieszkaniowym, innowacje energetyczne w państwach Unii Europejskiej. Kolejne wykłady to: ocena stanu technicznego budowli według normy ISO 13822,

terroryzm na budowie i ubezpieczenie OC uczestników procesu budowlanego. Prelegentami byli pracownicy naukowcy Politechniki Opolskiej, Uniwersytetu Opolskiego, Wojskowej Akademii Technicznej z Warszawy, Państwowej Straży Pożarnej i ERGO Hestii z Sopotu. Odbywały się także spotkania szkoleniowo-integracyjne dla osób z powiatów Brzeg, Strzelce Opolskie i Krapkowice. Głównym tematem były przepisy BHP w budownictwie omawiane przez inspektora z Okręgowej Inspekcji Pracy. W szkoleniach brali udział członkowie izby, przedstawiciele urzędów gmin i powiatów z wydziałów budownictwa, nadzoru budowlanego oraz przedsiębiorcy niebędący członkami izby. Organizowano również wyjazdy techniczne, połączone ze zwiedzaniem ciekawych historycznych budowli. Członkowie izby uczestniczyli w wyjeździe na Międzynarodowe Targi Budowlane „BUDMA” w Poznaniu. Projekt wyjazdu współfinansowany był w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego na lata 2014–2020.

7–8 czerwca, dzięki pomocy Mazowieckiej OIIB, odbył się wyjazd techniczny na budowę Varso Tower w Warszawie. Z kolei 22 czerwca Opolska OIIB została zaproszona przez Dolnośląską OIIB na rejs statkiem turystycznym po Wrocławskim Węźle Wodnym, zmodernizowanym po powodziach w latach 1997 i 2010, podczas którego członkowie izby mogli zapoznać się z innowacyjnymi



Rejs po Odrze

mi realizacjami sfinansowanymi ze środków Unii Europejskiej. Działania te wpisują się w kompleksowy program rozwijania potencjału opolskiej gospodarki w obszarach specjalizacji inteligentnych, który realizowany jest przez Opolskie Centrum Rozwoju Gospodarki we współpracy z regionalnymi partnerami. Korzystanie z przedstawionych przez OCRG projektów współfinansowanych przez Unię Europejską to poszerzenie oferty

szkoleniowej dla członków Opolskiej OIIB. Aby dobrze wykorzystać fundusze z Unii Europejskiej, pracownicy biura musiały włożyć dużo dodatkowej pracy, takiej jak przygotowanie sal wykładowych, dodatkowe umowy z wykładowcami i instytucjami, itp. W pierwszym półroczu w szkoleniach wzięło udział ok. 850 osób, w tym 620 członków izby, a dofinansowanie z OCRG wyniosło 35 tys. zł. ◀



Na budowie Varso Tower



Szkolenie w NOT

# KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2019



Przed nami uroczysta gala przyznania po raz dziewiąty Certyfikatów Kreator Budownictwa Roku prekursorom branży budowlanej. Poznamy tegorocznych laureatów prestiżowego projektu organizowanego przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Nagradzone osoby oraz firmy swoją działalnością kształtują rynek budowlany, wprowadzają innowacje, dbają o jakość oferowanych produktów i usług, a także stosują proekologiczne rozwiązania i nowe technologie.

Projekt odbywa się pod patronatem honorowym i z udziałem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Patronem medialnym jest dziennik „Rzeczpospolita”, w którym zamieścimy czterostoronicowy dodatek wraz z prezentacją tegorocznych laureatów.

Partnerem biznesowym gali 2019 jest Opel.

Uroczysta gala wręczenia certyfikatów odbędzie się 21 listopada o godz. 13.00 w Łazienkach Królewskich w Pałacu na Wyspie.

Aneta Grinberg-Iwańska,  
prokurent WPIIB

**GALA KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2019**  
**ŁAZIENKI KRÓLEWSKIE – PAŁAC NA WYSPIE**

ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



PARTNER BIZNESOWY



# Konkurs „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku” – nagrody rozdane

W konkursie nagradzani są inwestorzy, wykonawcy i projektanci za konkretną realizację jako wspólne dzieło wszystkich trzech podmiotów.



Uroczysta gala 23. edycji Ogólnopolskiego Otwartego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI wieku”, na której ogłoszono jego laureatów, odbyła się 5 września br. na Zamku Królewskim w Warszawie. Celem konkursu jest wyłonienie przedsięwzięć budowlanych: modernizacji oraz nowych obiektów w przestrzeni urbanistycznej, ukończonych w danym

roku, wyróżniających się szczególnie walorami jakościowymi, funkcjonalnymi, urbanistycznymi i estetycznymi. W tegorocznej edycji udział wzięło ponad 500 inwestycji z całej Polski. Ponad 80 zakwalifikowało się do finału. W ubiegłym roku jury konkursowe pokonało ponad 7 tys. km, odwiedzając każdą finałową inwestycję. W tym roku było to już blisko 10 tys. km.

Kapituła konkursowa, w skład której wchodzi laureaci poprzednich edycji, decyduje, jaki kształt będzie miała kolejna. W tym roku konkurs wzbogacił się o nowe kategorie.

Podczas gali finał miała także 3. edycja Międzynarodowego Konkursu Budownictwa „European Award”. To inicjatywa nagradzająca najlepsze modernizacje w Europie. W tym roku w konkursie wzięło udział 85 uczestników z takich krajów, jak Ukraina, Czechy, Słowacja, Słowenia, Białoruś czy Kazachstan – autorów wspólnych dzieł: inwestorów, firm budowlanych i architektów.

Zbigniew Kleczyński – prezes KR PIIB wręczył nominacje i nagrody w kategoriach obiekty szkolnictwa oraz tereny zieleni. Przekazał również nagrodę Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa dla Przedsiębiorstwa Budowlanego MHM Paech Międzychód – wykonawcy wieży widokowej w Ińsku.

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa objęło konkurs patronatem medialnym. Aneta Grinberg-Iwańska – redaktor naczelna miesięcznika „Inżynier Budownictwa” wręczyła w imieniu wydawnictwa nagrodę w kategorii nowe obiekty za budowę Centrum Badawczo-Rozwojowego Grupy Azoty w Tarnowie inwestorowi – Grupie Azoty S.A. oraz wykonawcy – Firmie Budowlanej Anna-Bud sp. z o.o. Morawica. Anna Dębińska – redaktor naczelna „Przewodnika Projektanta” przekazała natomiast nagrodę projektantowi obiektu – Pracowni Projektowej F-11 Marcin Furtak Kraków.

Lista wszystkich laureatów dostępna na stronie wydarzenia.

Zakończenie tej edycji konkursu to także początek kolejnej. Już teraz można zgłaszać obiekty.

Szczegóły: [modernizacjaroku.org.pl](http://modernizacjaroku.org.pl) ◀



Nagrody wręcza prof. Zbigniew Kleczyński



# Kto decyduje – kierownik budowy czy inżynier kontraktu?

Agnieszka Mirska, radca prawny

Jak wygląda podział kompetencji w prawie i w rzeczywistości. Kto jest decyzyjny w przypadku konfliktu – dyrektor kontraktu czy kierownik budowy?

Na budowie (nazwa i adres do wiadomości redakcji) funkcjonuje nad kierownikiem budowy dyrektor kontraktu oraz dwóch jego zastępców. Osoby te są wysoko postawione w strukturach firmy i z wielkim zaangażowaniem wydają dyspozycje na budowie, nie licząc się ze zdaniem i opinią kierownika budowy. Dyrektor kontraktu, który nie ponosi żadnej odpowiedzialności (w przeciwieństwie do kierownika budowy), narzuca swoje decyzje kierownikowi budowy. Przykładem było zignorowanie decyzji inspektora nadzoru o wstrzymaniu budowy. Kierownik budowy nie zastosował się do tego, bo dyrektor kontraktu „przypominał” mu, że najważniejszy jest końcowy termin realizacji inwestycji. Ustawa Prawo budowlane wymienia uczestników procesu budowlanego oraz precyzuje samodzielne funkcje w budownictwie. Nie ma tam słowa o dyrektorze kontraktu ani zastępcy dyrektora kontraktu. Czy takie działanie jest zgodne z prawem? I kto w razie konfliktu obu stron ma moc decyzyjną? – pyta w liście nasz Czytelnik.

**N**omenklatura nazw na budowie osób decyzyjnych jest rozległa, poza znanymi z Prawa budowlanego<sup>1</sup> kierownikami budowy, kierownikami robót, inspektorami nadzoru możemy także spotkać osoby niewskazane w przepisach prawa, co nie oznacza, że nie są to osoby decyzyjne. Są to: inżynierowie kontraktów, dyrektorzy, managerowie, kierownicy kontraktów, projektów itp. Spróbujmy zatem rozróżnić, czym poszczególne role różnią się w procesie inwestycyjnym, kto w jakim zakresie jest władny decydować i w jakiej sferze odpowiada. *W procesie budowlanym występują dwie kategorie podmiotów – uczestnicy procesu budowlanego oraz organy państwowego nadzoru budowlanego. Uczestnicy nie stanowią jednolitej kategorii – wyróżnia się bezpośrednich i pośrednich uczestników procesu budowlanego. Do bezpośrednich zalicza się inwestora i właściciela lub zarządcę procesu budowlanego. Podmioty te ponoszą bezpośrednią odpowiedzialność za wykonanie obowiązków nałożonych przez prawo. Pośrednimi uczestnikami procesu budowlanego są: projektant, inspektor nadzoru inwestorskiego, kierownik budowy, kierownik robót i rzeczoznawca budowlany. Podmioty zaliczane do kategorii uczestników pośrednich biorą*

*uczestnictwa w procesie budowlanym z woli właściciela obiektu, czy inwestora. Podstawą ich uczestnictwa jest umowa, co powoduje, że nie przejmują oni obowiązków inwestora czy właściciela<sup>2</sup>. Wspomniani uczestnicy są wyraźnie wskazani w art. 17 w pkt 2 i 4 Prawa budowlanego jako „uczestnicy procesu budowlanego”. Prawa i obowiązki ich wyraźnie określają przepisy art. 22–26 Prawa budowlanego. Kierownik budowy jest zobowiązany generalnie do zorganizowania budowy i kierowania budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno-budowlanymi oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, przejęcia od inwestora i odpowiedniego zabezpieczenia terenu budowy, prowadzenia dokumentacji budowy, zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających, zgłoszenia obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie w czynnościach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad. Kierownik ma prawo występowania do inwestora o zmiany w rozwiązaniach projektowych, jeżeli są one uzasadnione koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa realizacji robót budowlanych lub*

usprawnienia procesu budowy oraz ustosunkowania się w dzienniku budowy do zaleceń w nim zawartych. Inspektor nadzoru inwestorskiego ma natomiast obowiązek reprezentowania inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, sprawdzania jakości wykonywanych robót budowlanych, sprawdzania i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających, uczestniczenia w odbiorach. Inspektor nadzoru inwestorskiego ma przy tym prawo wydawać kierownikowi budowy lub kierownikowi robót polecenia, potwierdzone wpisem do dziennika budowy, dotyczące m.in.: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, może również żądać od kierownika budowy lub kierownika robót dokonania poprawek bądź ponownego wykonania wadliwie wykonanych robót, a także wstrzymania dalszych robót budowlanych w przypadku, gdyby ich kontynuacja mogła wywołać zagrożenie bądź spowodować niedopuszczalną niezgodność z projektem lub pozwoleniem na budowę. Powyższe stanowią prawa i obowiązki wynikające z prawa administracyjnego, kształtowane w sferze publicznej, mające

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1186).

<sup>2</sup> B. Sagan [w:] J. Strzępka, B. Sagan, E. Zielińska, *Prawo umów budowlanych*, Warszawa 2012.





za zadanie głównie chronić interes publiczny<sup>3</sup>. Dlatego też funkcje, jakie pełnią wspomniani uczestnicy, stanowią samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, których uzyskanie i wykonywanie jest regulowane przepisami.

## Kierownik projektu a Prawo budowlane?

W Prawie budowlanym nie znajdziemy jakichkolwiek regulacji dotyczących innych wspomnianych wyżej decydentów, jak inżynier kontraktu, kierownik projektu lub project manager, bez względu na ich nazwę. Są to uczestnicy procesu budowlanego, jednak nie w świetle Prawa budowlanego, lecz jedynie na podstawie umów cywilnoprawnych zawieranych głównie z inwestorem, niekiedy z generalnym wykonawcą lub wykonawcami. Uczestnicy umocowani w Prawie budowlanym mają decydujący wpływ na przebieg procesu budowlanego, ich zakres kompetencji wynika z Prawa budowlanego. Pozostałe wspomniane osoby, pomimo pełnionych funkcji, nie mają wpływu decyzyjnego w świetle Prawa budowlanego na realizację inwestycji. Wszelkie bowiem decyzje dotyczące procesu inwestycyjnego, wpisywane w dzienniku budowy, montażu lub rozbiórki, dokonywane są przez uczestników procesu inwestycyjnego wskazanych w § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia<sup>4</sup>: inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant, kierownik budowy, kierownik robót budowlanych, osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy, pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie – w ramach dokonywanych czynności kontrolnych. Wśród tych osób nie wskazano innych osób niebędących uczestnikami procesu inwestycyjnego w świetle Prawa budowlanego, a zatem nie są to osoby upoważnione do dokonywania wpisów w dzienniku budo-

wy, montażu czy rozbiórki i podejmowania decyzji lub ustosunkowania się do nich, dotyczących wykonywanych robót budowlanych. Podobnie jeśli chodzi o wykonywanie zadań przez organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, zgodnie z art. 81c i nast. Prawa budowlanego wykonują je one w obecności i w stosunku do uczestników procesu budowlanego, właściciela lub zarządcy. Organy nie wykonują żadnych czynności wobec innych podmiotów biorących udział w procesie inwestycyjnym, niepełniących samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie lub wskazanych przez właściciela lub zarządcy obiektu.

## Skąd pojęcie: kierownik kontraktu

Pojęcia: „inżynier kontraktu”, „kierownik kontraktu”, „projekt”, są nieznanne przepisom Prawa budowlanego, osoby te nie pełnią żadnych funkcji wskazanych w przepisach Prawa budowlanego, nie mają one także żadnych uprawnień lub obowiązków z przepisów tych wynikających. Pojęcia te i funkcje zaczerpnięte zostały z procedur FIDIC wprowadzonych przez Międzynarodową Federację Inżynierów Konsultantów. Procedury te zaczęły być stosowane w krajowych procesach budowlanych po przystąpieniu do Unii Europejskiej, gdy w świetle

## Uczestnicy umocowani w Prawie budowlanym mają decydujący wpływ na przebieg procesu budowlanego, ich zakres kompetencji wynika z przepisów prawa.

regulacji europejskich wymagane było ich stosowanie przy prowadzeniu inwestycji finansowanych ze środków unijnych. Rozpoczął się wówczas proces implementacji do zasad wykonywania inwestycji procedur międzynarodowych, w tym przez wprowadzanie nowych uczestników niebiorących dotąd udziału w procesie budowlanym. Nowi uczestnicy nie posiadali jednak i nadal nie posiadają umocowania w przepi-

sach budowlanych, jedynym ich umocowaniem są postanowienia umowne, które mogą być stosowane na mocy art. 353 (1) k.c. ustanawiającego zasadę swobody kontraktowania. Regulacje FIDIC nie mają bowiem mocy obowiązującej, są jedynie dobrymi praktykami, które mogą zostać przyjęte za obowiązujące przez inwestora i wykonawcę inwestycji przez ich wprowadzenie do warunków kontraktowych. W ramach swojej autonomii strony mogą natomiast powierzyć określone zadania czy kompetencje podmiotom spoza kręgu ustawowych uczestników procesu inwestycyjnego, wymienionych w Prawie budowlanym. Ustanowienie inżyniera kontraktu i wyposażenie go w prerogatywy dokonywane jest mocą umowy zawieranej między inwestorem a generalnym wykonawcą/wykonawcami. Sąd Najwyższy wskazywał, że postanowienia ogólnych warunków umów należy wyklądać przy uwzględnieniu dyrektywy zawartych w art. 65 k.c. (por. postanowienie Sądu Najwyższego z dnia 22 lipca 2005 r., III CZP 49/05, niepubl.). Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 19 marca 2015 r., sygn. akt IV CSK 443/14, zajmując się wykładnią postanowień warunków FIDIC, wskazał, że *Warunki FIDIC w żadnym wypadku nie mogą być traktowane jako mające walor norm prawa międzynarodowego. Oznacza*

*to, że wykładnia zamieszczonych w nich postanowień, włączonych do treści wiążącej strony umowy, jest dokonywana zgodnie z reguła-*

*mi wykładni oświadczeń woli (umów) określonymi w art. 56 oraz 65 § 1 i 2 k.c.* Regulacje FIDIC jednakże znacząco się różnią od przepisów budowlanych, są bardziej rozbudowane, zwłaszcza jeśli chodzi o osoby decyzyjne biorące udział w inwestycji. Zgodnie z klauzulą 3.1 tzw. Czerwonej Książki FIDIC zamawiający wyznacza inżyniera kontraktu, który będzie sprawował obowiązki powierzone mu w umowie oraz może

<sup>3</sup> B. Sagan [w:] J. Strzępka, B. Sagan, E. Zielińska, *Prawo umów budowlanych*, Warszawa 2012.

<sup>4</sup> Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 963).

korzystać z uprawnień przypisanych mu w kontrakcie. Zgodnie natomiast z klauzulą 3.3 inżynier kontraktu może wydawać polecenia wykonawcy robót budowlanych, w tym dotyczące zmian lub prac dodatkowych, a wykonawca powinien się do nich stosować. W przypadku natomiast sporów z wykonawcą, gdy porozumienie nie zostanie osiągnięte, inżynier dokonuje obiektywnych ustaleń zgodnie z kontraktem, biorąc pod uwagę wszystkie stosowne okoliczności. Inżynier powiadamia obie strony o każdym porozumieniu lub ustaleniu wraz z uzasadnieniem. Strony powinny zastosować się do takiego porozumienia. Inżynierem kontraktu jest zwykle zespół osób, które wypełniają różne obowiązki zespołowo, w ramach administrowania kontraktem. Podobnie obowiązki inżyniera zostały uregulowane w Żółtej Księżce FIDIC. Inżynier kontraktu posiada zatem szerokie prerogatywy do decydowania w procesie budowlanym, w tym także do władczego rozstrzygnięcia sporów z wykonawcą, gdy ten zgłosi zastrzeżenia do wydanego polecenia. W stosunku do pozostałych uczestników procesu budowlanego, takich jak kierownik budowy lub inspektor nadzoru, nie określono w FIDIC roli inżyniera kontraktu, co stanowi lukę wymagającą wypełnienia, nie powinno bowiem dochodzić do sporów kompetencyjnych między osobami decyzyjnymi. Wskazuje się przy tym, że polecenia inżyniera kontraktu jako osoby nieposiadającej uprawnień budowlanych powinny mieć raczej charakter niemerytoryczny,

**Pojęcia: „inżynier kontraktu”, „kierownik kontraktu”, „projekt”, są nieznane przepisom Prawa budowlanego, osoby te nie mają także żadnych uprawnień lub obowiązków wynikających z tych przepisów.**

nie powinny one dotyczyć merytorycznych rozstrzygnięć dotyczących zasad realizacji robót budowlanych,

za których stan ponoszą odpowiedzialność inni uczestnicy procesu. Decyzje inżyniera kontraktu zapadają bowiem tylko w sferze obligacyjnej, wiążącej go z inwestorem i wykonawcą, a nie w sferze publicznej, dotyczącej pozostałych uczestników ustanowionych w Prawie budowlanym. Działa on bowiem mocą upoważnienia inwestora, który udziela mu pełnomocnictwa, upoważnia go do działania w jego imieniu w procesie budowlanym w stosunku do wykonawcy, jednakże nie może i nie przenosi na niego swoich praw i obowiązków, wynikających z Prawa budowlanego, które są nieprzenaszalne. Także pozostali usankcjonowani Prawem budowlanym uczestnicy w świetle tego prawa nie są i nie powinni być zobowiązani do stosowania się do poleceń inżyniera kontraktu, które mogą być nieprawidłowe merytorycznie, za ich wykonanie ponoszą natomiast oni odpowiedzialność w świetle Prawa budowlanego.

### **Inżynier kontraktu w KIO i w sądzie**

Definicją pojęcia „inżynier kontraktu” w związku z pojawiającymi się wątpliwościami co do jego charakteru zajmowała się także Krajowa Izba Odwoławcza<sup>5</sup>: *Inżynier Kontraktu działający zgodnie z procedurami FIDIC to tzw. bezstronny kontroler. Prawo budowlane nie zawiera pojęcia Inżyniera Kontraktu. Funkcja ta została wprowadzona przez Międzynarodową Federację Inżynierów Konsultantów (skrót z jęz. francuskiego FIDIC) w związku z wejściem Polski do UE. Jak wynika z warunków FIDIC, Inżynier Kontraktu ma być niezależny i działać bezstronnie, bez względu na stosunek prawny łączący go z inwestorem. Mimo pośredniczenia we wszystkich umowach zawieranych między inwestorem a wykonawcą Inżynier Kontraktu nigdy nie może być stroną. Powinien zadbać o to, aby w umowach między inwestorem i wyko-*



*nawcą istniała równowaga obowiązków oraz korzyści. Jest to zatem ustanowiony mocą postanowień umownych „bezstronny kontroler”, uprawniony do rozstrzygnięcia sporów na tle stosunku obligacyjnego, jednakże nie posiada on żadnych uprawnień wynikających z Prawa budowlanego. Wskazać przy tym należy, że w Warunkach Ogólnych FIDIC nie przewidziano takich uczestników procesu inwestycyjnego, jak kierownik budowy, kierownicy robót lub inspektor nadzoru inwestorskiego. Dlatego też istniejących między tymi uczestnikami sporów kompetencyjnych nie rozstrzyga FIDIC, nie rozstrzyga Prawo budowlane, może je jedynie rozstrzygać umowa, która w sposób odpowiedni, nie wprost, dokona implementacji zasad obcych Prawu budowlanemu wynikających z FIDIC na grunt krajowych regulacji. Również Sąd Najwyższy rozpatrywał zakres kompetencji inżyniera kontraktu w stosunku do innych uczestników procesu budowlanego w umowie o roboty*

<sup>5</sup> Wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 21 listopada 2018 r., sygn. akt KIO 2322/18.



budowlane, pisząc: *Nie powinno być jednak wątpliwości, że w obrębie danej inwestycji mogą funkcjonować inni, niewymienieni powyżej uczestnicy procesu budowlanego. Strony umowy mogą sprecyzować kompetencje inżyniera kontraktu w bardzo szerokim zakresie. W szczególności, nie ma przeszkód, aby inżynier kontraktu działał w imieniu inwestora. Przypomnieć należy, że zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (aktualnie tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), uczestnikami procesu budowlanego, w rozumieniu ustawy, są: inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant i kierownik budowy lub kierownik robót. Wymienione podmioty należą do grona ustawowych uczestników tego procesu. Źródłem ich powołania nie będzie wówczas ustawa. O ich udziale, statusie, prawach i obowiązkach będą decydowały określone postanowienia umowne łączącego inwestora z wykonawcą kontraktu<sup>6</sup>.*

W rozpatrywanej sprawie strony także posługiwały się Ogólnymi Warunkami FIDIC. Decydując się na zastosowanie tego wzorca w ramach zasady swobody umów, strony inkorporowały wymogi FIDIC do łączącego je stosunku obligacyjnego. Należy przy tym wskazać, że strony umowy o roboty budowlane mogą i powinny wprowadzić modyfikacje w Warunkach Ogólnych FIDIC, zawężając lub rozszerzając uprawnienia inżyniera kontraktu w ramach swobody kontraktowania. Inżynier kontraktu może bowiem działać w imieniu inwestora, jako jego przedstawiciel, obok inspektora nadzoru inwestorskiego, w sposób wyraźny lub dorozumiany<sup>7</sup>. Inżynier kontraktu może być i zwykle bywa wyposażony w szerokie prerogatywy do podejmowania decyzji we wszelkich sprawach związanych z interpretacją projektu budowlanego, umowy wiążącej inwestora z wykonawcą lub wykonawcami, w zakresie wykonania robót budowlanych, dosta-

wy lub usług niezbędnych do realizacji inwestycji oraz w sprawach właściwej interpretacji prawnej wszelkich zaistniałych faktów i zdarzeń przy realizacji inwestycji. Może on częstokroć wydawać innym uczestnikom procesu inwestycyjnego polecenia, decyzje, opinie, zgody, akceptacje i wnioski. Zakres jego uprawnień może być bardzo szeroki, szerszy niż poszczególnych uczestników procesu budowlanego, których uprawnienia wynikają z Prawa budowlanego, i nie mogą być ograniczane postanowieniami umownymi. Należy mieć na względzie podstawę prawną obowiązywania instytucji inżyniera kontraktu, jest nią bowiem sfera obligacyjna obowiązująca inwestora i wykonawcę/wykonawców/podwykonawców oraz ich przedstawicieli. Jednakże w sferze administracyjnej, dotyczącej zasad wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, ich odpowiedzialności przed organami administracji architektoniczno-budowlanej, nadzoru budowlanego oraz samorządu zawodowego, inżynier kontraktu nie występuje. Może zatem i częstokroć dochodzi do sytuacji nałożenia się obowiązków lub uprawnień inżyniera kontraktu oraz innych uczestników procesu inwestycyjnego, szczególnie kierownika budowy, kierowników robót lub inspektora nadzoru inwestorskiego. Inżynier kontraktu z jego szerokimi prerogatywami może często podejmować decyzje w sferze decyzyjnej kierownika budowy. Jest to spowodowane niespójnością Warunków Ogólnych FIDIC z obowiązującymi w krajowym porządku przepisami Prawa budowlanego. Dla przykładu można podać podejmowanie inicjatywy w zakresie zmian w wykonywanych robotach budowlanych, do czego są uprawnieni zgodnie z art. 23 i 26 Prawa budowlanego kierownik budowy lub inspektor nadzoru inwestorskiego. Tymczasem zgodnie z klauzulą 13.1 uprawnionymi do inicjowania zmian są: inżynier kontraktu lub wykonawca, ostatecznie natomiast polecenie wprowadzenia zmiany wydaje inżynier kontraktu. W takiej sytuacji może dojść

<sup>6</sup> Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 6 lutego 2015 r., sygn. akt II CSK 327/14.

<sup>7</sup> Por. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 24 października 2003 r., III CK 57/02, niepubl.

do konfliktu między inżynierem kontraktu a kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru, z których każdy może inicjować wprowadzenie odmiennych, jeśli nawet nie sprzecznych zmian w wykonywanych przez wykonawcę robotach budowlanych. W takiej sytuacji to kierownik budowy odpowiedzialny, zgodnie z art. 22 pkt 3 i art. 57 ust. 1 pkt 2 Prawa budowlanego, za prawidłową realizację robót budowlanych powinien się sprzeciwić poleceniom, które byłyby sprzeczne z projektem budowlanym, wiedzą lub sztuką budowlaną. Jak wypowiedział się Sąd Apelacyjny w Krakowie w wyroku z dnia 27 czerwca 2011 r., sygn. akt I ACa 521/13: *To kierownik budowy powinien dbać o wykonywanie prac budowlanych zgodnie z zatwierdzonym projektem. Dysponuje on zarówno wiedzą*

*specjalistyczną, konieczną do oceny propozycji inwestora, jak i instrumentami prawnymi mogącymi powstrzymać bezprawne działania inwestora. Jeśli inwestor proponuje rozwiązania wykraczające poza projekt, kierownik budowy winien się temu sprzeciwić i w ostateczności wstrzymać budowę.* Gdyby bowiem kierownik budowy dopuścił do wykonania prac niezgodnie z projektem budowlanym, sztuką lub wiedzą techniczną, poniósłby odpowiedzialność za te nieprawidłowości przed organami nadzoru oraz przed inwestorem. To on bowiem dysponuje wiedzą specjalistyczną i jest zobowiązany do weryfikacji wykonywanych robót i wprowadzanych w nich zmian. Inżynier projektu natomiast nie musi posiadać tej wiedzy specjalistycznej, nie ponosi on także w świetle

Prawa budowlanego odpowiedzialności za wprowadzone nawet na jego polecenie zmiany w robotach budowlanych. Jego odpowiedzialność sprowadza się do odpowiedzialności kontraktowej na mocy zawartego kontraktu z inwestorem (art. 471 i nast. k.c.) oraz deliktowej wobec osób trzecich (art. 415 i nast. k.c.). Funkcja ta powinna być sprawowana bezstronnie, w zakresie niekolidującym z kompetencjami innych decydentów, jak kierownik budowy, kierownicy robót lub inspektor nadzoru inwestorskiego. O powodzeniu inwestycji decyduje bowiem współpraca jej uczestników, która jest poprawna, gdy kompetencje każdego z nich są przejrzyste sformułowane i nie pozostawiają pola do sporów kompetencyjnych. ◀




**Inżynier budownictwa**  
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW FWA

**W prenumeracie TANIEJ**

Orzeczenie rozbiórki  
Koroza cięgien przyczyną katastrofy mostu

**Okapy**

## PRENUMERATA

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)\* + 27,06 zł koszt wysyłki z VAT
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 2,46 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Przy zakupie jednorazowym więcej niż jednego egzemplarza, koszt wysyłki ustalany jest indywidualnie

 **zamów na**  
 [www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata](http://www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata)

 **zamów mailem**  
[prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)

\* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 22 551 56 01 lub e-mailem ([prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)) kopii legitymacji studenckiej



**Inżynier budownictwa**  
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW FWA

XVIII Zjazd PIIB  
(Nie)legalny beton

**Zmiany klimatu**



# WIŚNIEWSKI

**OTWÓRZ  
URODZINOWE PREZENTY!**

**ŚWIĘTUJ  
Z NAMI 30-LECIE!**



Oferta ważna od 17 września 2019 do 30 listopada 2019

**BRAMY | OKNA | DRZWI | OGRODZENIA**

**Rzeczywista Roczna Stopa Oprocentowania (RRSO) wynosi 0%**, całkowita kwota kredytu (bez kredytowanych kosztów) 2000 zł, całkowita kwota do zapłaty 2000 zł, oprocentowanie stałe 0%, całkowity koszt kredytu 0 zł (w tym: prowizja 0 zł, odsetki 0 zł), 10 miesięcznych równych rat w wysokości 200 zł każda. Kalkulacja została dokonana na dzień 06.03.2019 na reprezentatywnym przykładzie. Przy składaniu wniosku o kredyt mogą być potrzebne dokumenty potwierdzające dochody. Wysokość przyznanego kredytu zostanie wyliczona po zbadaniu zdolności kredytowej. Lista akceptowanych przez Bank dokumentów znajduje się na stronie internetowej Credit Agricole Bank Polska S.A. pod adresem [www.credit-agricole.pl](http://www.credit-agricole.pl) oraz w punkcie sprzedaży Partnera. Podany materiał ma charakter informacyjny. Oferta dostępna u wybranych partnerów WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A., którzy w imieniu Credit Agricole Bank Polska S.A. wykonują czynności faktyczne związane z zawarciem umowy kredytu na zakup towarów i usług.

Oferta ważna do 30 listopada 2019 r. - dostępna w wybranych punktach sprzedaży.

Szczegóły oferty na [www.wisniowski.pl/promocja](http://www.wisniowski.pl/promocja)

 **CRÉDIT  
AGRICOLE**

# Nasłonecznienie budynków zgodnie z Prawem budowlanym

adw. **Patrycja Kaźmierczak**

Kancelaria Adwokacka KRS adwokat Patrycja Kaźmierczak

Czas nasłonecznienia, który powinien być zapewniony w danym lokalu, zależy od kilku czynników.

Jednym z obowiązków inwestora jest przedstawienie analizy nasłonecznienia w projekcie budowlanym, który kolejno jest prezentowany administracji publicznej, wydającej pozwolenie na budowę. Wymagania techniczne budynku w zakresie nasłonecznienia uregulowane są bezpośrednio w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U.2019.1065), dalej: r.w.t. Przepisy dotyczące nasłonecznienia w większości mają zastosowanie w odniesieniu do budynków z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi. Przy sporządzaniu projektu budowlanego inwestor musi wziąć pod uwagę następujące elementy:

- ▶ odległość budynku od innych elementów,
- ▶ nasłonecznienie pomieszczeń oraz
- ▶ czas nasłonecznienia pomieszczeń w ciągu dnia.

Zgodnie (z art. 20 ustawy – Prawo budowlane: 1. Do podstawowych obowiązków projektanta należy: 1) opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

– w związku z tym analiza nasłonecznienia powinna być sporządzona przez projektanta, który zobowiązany jest do opracowania projektu budowlanego zgodnie z przepisami prawa i zasadami wiedzy technicznej. Powyższe zostało potwierdzone w orzeczeniu Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 29 czerwca 2011 r., sygn. II OSK 1138/10. NSA wskazuje w tym orzeczeniu, że organ obowiązany jest przed zatwierdzeniem projektu budowlanego do zbadania, czy w sporządzaniu wspomnianego projektu uczestniczyły uprawnione do tego osoby oraz czy załączone dokumenty dotyczące analizy nasłonecznienia mogą być wykorzystane do oceny nasłonecznienia sąsiednich, istniejących już budynków. Ponadto organ powinien dokonać odpowiednich obliczeń, na podstawie których koncepcje i twierdzenia inwestora akceptuje bądź neguje.

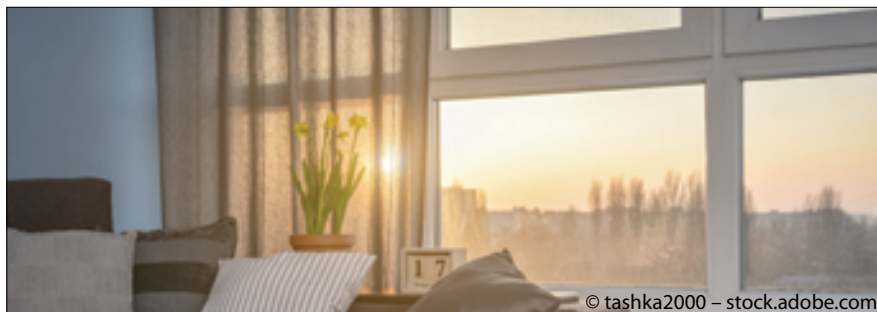
Sporządzenie **projektu nasłonecznienia** w sposób w pełni zgodny z r.w.t. wymaga zapoznania się z odpowiednimi definicjami pojęć. Wszystkie pojęcia wykorzystane w przepisach dotyczących nasłonecznienia wyjaśnione są bezpośrednio w r.w.t. W zakresie odnoszącym się do nasłonecznienia budynków w zainteresowaniu inwestorów powinny się przede wszystkim znajdować:

- ▶ pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi,
- ▶ dni równonocy oraz
- ▶ zabudowa śródmiejska.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi to takie, które są przeznaczone na pobyt tymczasowy (wykorzystywane od 2 do 4 godzin dziennie) oraz pobyt stały (wykorzystywane od 4 godzin dziennie). W związku z tym pomieszczenia, których czas wykorzystywania jest krótszy niż 2 godziny – zgodnie z prawem nie są traktowane jako przeznaczone na pobyt ludzi. Dni równonocy to okres liczony od 21 marca do 21 września. Zabudowa śródmiejska to zgrupowanie intensywnej zabudowy na obszarze śródmieścia, określonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku planu miejscowego w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Pierwszym istotnym elementem, który inwestor obowiązany jest wziąć pod uwagę podczas sporządzania projektu budowlanego, jest **przesłanianie**. Zapewnienie odpowiedniego dopływu światła naturalnego do pomieszczeń jest związane z usytuowaniem budynków i ich odległościami od innych obiektów. Zgodnie z § 13 ust. 1 r.w.t. *odległość budynku z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi od innych obiektów powinna umożliwiać naturalne oświetlenie tych pomieszczeń.*

**Umożliwienie naturalnego oświetlenia** uznaje się za spełnione, jeżeli:

- ▶ między ramionami kąta 60°, wyznaczonego w płaszczyźnie poziomej, z wierzchołkiem usytuowanym w wewnętrznym licu ściany na osi okna pomieszczenia przesłanianego, nie znajduje się przesłaniająca część tego samego budynku lub inny obiekt przesłaniający w odległości mniejszej niż:



© tashka2000 – stock.adobe.com

- wysokość przesłaniania – dla obiektów przesłaniających o wysokości do 35 m,
  - 35 m – dla obiektów przesłaniających o wysokości ponad 35 m;
- zostały zachowane wymagania, o których mowa w § 57 (nasłonecznienie) i § 60 (czas nasłonecznienia).

Wysokość przesłaniania mierzy się od poziomu dolnej krawędzi najniższej położonych okien budynku przesłanianego do poziomu najwyższej zacieniającej krawędzi obiektu przesłaniającego lub jego przesłaniającej części (§ 13 ust. 2 r.w.t.). Od tego przepisu istnieją dwa wyjątki:

- Pierwszym jest usytuowanie obiektów, takich jak maszt, komin, wieża lub inny obiekt budowlany, bez ograniczenia jego wysokości, lecz o szerokości przesłaniającej nie większej niż 3 m. Przepisy dopuszczają usytuowanie takich obiektów w odległości nie mniejszej niż 10 m od okna pomieszczenia przesłanianego, mierząc szerokość przesłaniania równoległe do płaszczyzny okna.
- Drugim wyjątkiem jest zabudowa śródmiejska, w której odległości między ramionami kąta 60° wyznaczonego zgodnie z § 13 ust. 1 pkt 1 r.w.t. może zostać zmniejszona o nie więcej niż połowę. Przepisy te wskazują wyjątki, a więc każdorazowo inwestor musi wskazać przyczynę ich zastosowania oraz uzyskać na to zgodę.

Kolejnym ważnym elementem, który musi zostać uwzględniony, aby uznać przepisy o naturalnym oświetleniu za spełnione, jest **nasłonecznienie pomieszczenia**.

Pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi musi mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości, a stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8. W pomieszczeniach, w których oświetlenie dzienne jest wymagane ze względów na przeznaczenie, stosunek ten wynosi co najmniej 1:12.

Warunki techniczne (r.w.t.) przewidują wyjątki od podanych wymagań dotyczących oświetlenia naturalnego. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi, w których światło dzienne nie jest konieczne lub wskazane albo jest to uzasadnione celowością funkcjonalną zlokalizowania tego pomieszczenia w obiekcie podziemnym lub części bu-

dynku, mogą być oświetlane wyłącznie światłem sztucznym. Jeśli pomieszczenie jest pomieszczeniem stałej pracy w rozumieniu zasad BHP, to na wykorzystanie do oświetlenia pomieszczenia jedynie światła sztucznego wymagana jest zgoda właściwego państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego. Przez pomieszczenie stałej pracy rozumie się pomieszczenie pracy, w którym łączny czas przebywania tego samego pracownika w ciągu jednej doby przekracza 4 godziny.

Wymogi dotyczące oświetlenia sztucznego nie są szczegółowo określone w przepisach. Zakładają, że pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi oraz do ruchu ogólnego powinny mieć zapewnione oświetlenie światłem sztucznym odpowiednio do potrzeb użytkowania, powinno zapewniać odpowiednie warunki użytkowania całej powierzchni, nie precyzując nic więcej.

Na uwagę zasługuje również wymagany czas nasłonecznienia (§ 60 r.w.t.). Mimo konkretnych i jasnych przepisów jest to kwestia dosyć skomplikowana. Zgodnie z przepisami pomieszczenia przeznaczone do zbiorowego przebywania dzieci w żłobku, klubie dziecięcym, przedszkolu, innych formach opieki przedszkolnej oraz szkole, z wyjątkiem pracowni chemicznej, fizycznej i plastycznej, powinny mieć zapewniony czas nasłonecznienia wynoszący co najmniej 3 godziny w dniach równonocy (21.03–21.09) w godzinach 8.00–16.00, natomiast pokoje mieszkalne – w godzinach 7.00–17.00. W zabudowie śródmiejskiej dopuszcza się ograniczenie tego czasu do 1,5 godziny. Jeżeli niezbędne minimum nie zostanie spełnione, lokal nie może zostać uznany za mieszkalny. W mieszkaniach wielopokojowych wystarczy, że przepisy zostaną spełnione w jednym z nich.

**Problem pojawia się przy udowodnieniu właściwego nasłonecznienia.** Nie ma na to jednej metody, która byłaby najbardziej dokładną i niebudzącą żadnych wątpliwości. W związku z tym inwestor może skorzystać z kilku znanych sposobów obliczenia, jednak najlepszą opcją jest skorzystanie z profesjonalnych narzędzi komercyjnych, dzięki którym wskazany czas nasłonecznienia będzie jak najbardziej zbliżony do realnego i nie będzie budził wątpliwości.

Inwestor ma obowiązek przedstawić projekt nasłonecznienia wraz z projektem budowlanym. Wykazanie zgodności inwestycji z przepisami powinno być zawarte w stosownych rysunkach i opisach stanowiących analizę przesłaniania. W sytuacji gdy projekt budowlany nie będzie zawierał projektu nasłonecznienia, inwestor nie uzyska od organu decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego, a co za tym idzie nie uzyska pozwolenia na budowę. Jednak zanim organ wyda decyzję odmowną, ma obowiązek wezwać inwestora do usunięcia braków formalnych w projekcie budowlanym. Dopiero po upływie terminu wskazanego w wezwaniu organ wydaje decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu budowlanego. Jeżeli organ rozstrzygający o wydaniu pozwolenia na budowę ma wątpliwości co do prawdziwości dokumentów przedstawiających projekt nasłonecznienia, powinien wezwać projektanta do celu wyjaśnienia wątpliwości.

Należy wskazać, że wydanie pozwolenia na budowę w oparciu o projekt budowlany, który jest niezgodny z przepisami dotyczącymi nasłonecznienia, może stanowić przesłankę do nieważności decyzji, a w konsekwencji nawet obowiązek rozbiórki już wybudowanej części bądź całości budynku. Jednak fakt, że może on stanowić przesłankę, nie oznacza, że zawsze organ uchyli decyzję o pozwoleniu na budowę, ponieważ zgodnie z wyrokiem NSA z 17 września 1997 r., III SA 1425/96; wyrok SN z 20 czerwca 1995 r., III ARN 22/95: *aby organ administracji publicznej wzruszył decyzję o pozwoleniu na budowę, musi zaistnieć rażące naruszenie prawa o większej wadze, aniżeli stabilność ostatecznej decyzji administracyjnej*.

Podsumowując, **inwestor obowiązany jest do zawarcia w projekcie budowlanym projektu nasłonecznienia sporządzonego przez projektanta, który będzie zgodny z obowiązującymi przepisami.** W interesie inwestora leży także to, aby był on sporządzony właściwie oraz nie zawierał braków, ponieważ każde wezwanie do uzupełnienia braków formalnych równoznaczne jest z wstrzymaniem wydania decyzji przez organ, a zaskarżenie decyzji o pozwoleniu na budowę może skutkować jej wstrzymaniem aż do jej ostatecznego rozstrzygnięcia. ◀

# Jakie rondo dwupasowe?

mgr inż. Jan Sontowski  
mgr inż. Bartosz Sontowski  
Autorska Pracownia Projektowa, Koszalin<sup>1</sup>  
Zdjęcia Jan Sontowski

Dwupasowe rondo kierunkowe jest najlepiej dostosowane do struktury kierunkowej ruchu drogowego na skrzyżowaniach, gdzie praktycznie zawsze przeważa ruch na wprost.

Ronda są popularnym rozwiązaniem drogowym, a jednak zdarza się, że na skrzyżowaniach o większym ruchu nie dają wymaganego efektu. Polskie „Wytuczne projektowania skrzyżowań” cz. II z 2001 r. obejmują projektowanie rond jednopasowych, mówią, jak zwiększyć ich przepustowość, budując dodatkowe pasy, i podają trochę – zdezaktualizowanych już – informacji o innych rondach. To za mało, aby dobrze zaprojektować rondo o większej przepustowości, np. dwupasowe. Trzeba więc się oprzeć na doświadczeniu, nie tylko swoim, i przyjąć rozwiązanie odpowiednie do danego miejsca, ale w miarę uniwersalne, bo warunki mogą się zmieniać.

Przedstawiamy odpowiedź na postawione pytanie na podstawie dwudziestoletniej praktyki w projektowaniu rond dwupasowych. Proponujemy dwupasowe rondo kierunkowe.

## Rondo tradycyjne, turbinowe, kierunkowe

Rysunek 1 przedstawia trzy przykładowe rozwiązania rond dwupasowych o dwupasowych wlotach i wylotach i o podobnej średnicy zewnętrznej. Pokazano

przykładowe trasy przejazdu. Tylko na rondzie kierunkowym (C) jest możliwy bezpieczny przejazd na wprost (drugi zjazd) dwoma pasami z każdego wlotu. Na rondzie turbinowym (B) jest to możliwe z dwóch wlotów (z czterech wlotów jest na rys. 4), a na rondzie tradycyjnym (A) z żadnego, gdyż bezpieczny zjazd z ronda tradycyjnego jest zapewniony tylko z pasa zewnętrznego.

To porównanie pokazuje, że rondo kierunkowe jest najkorzystniejsze, albowiem jest najlepiej dostosowane do struktury kierunkowej ruchu drogowego na skrzyżowaniach, gdzie praktycznie zawsze przeważa ruch na wprost.

Analiza rozwiązań rond przedstawiona dalej również wskazuje, że rondo kierunkowe jest najkorzystniejszym rozwiązaniem ronda dwupasowego.

**Rondo tradycyjne** (rys. 1A) są najdłużej stosowane. Sprawiają jednak najwięcej problemów, które nie wynikają z małej znajomości zasad jazdy na rondach niektórych kierowców, ale stąd że przy większym ruchu te zasady są trudne do stosowania. Preferowany jest ruch wokół pasy środkowej ronda. Gdy ruch jest duży, prawidłowy wjazd na wewnętrzny pas ronda jest pułapką, bo bardzo trudno

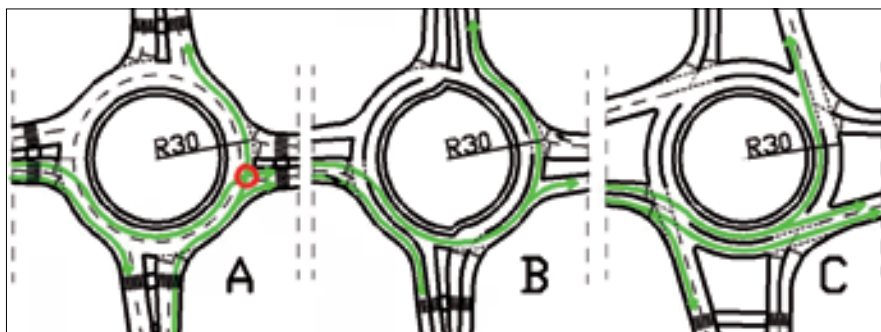
jest zjechać z ronda, chyba że mający pierwszeństwo pojazd na pasie zewnętrznym ustąpi lub też opuszcza rondo. Tylko jak to ocenić, gdy wzajemna widoczność jest praktycznie żadna i pojazdy są bardzo blisko siebie. Te bardzo niebezpieczne sytuacje wynikają z rozwiązania drogowego. Ronda tradycyjne to duże zagrożenie bezpieczeństwa i mniejsza przepustowość niż na innych rondach o podobnej lub mniejszej powierzchni.

**Ronda tradycyjne nie powinny być stosowane, niestety wciąż są budowane. Często trzeba je poprawiać**, np. wprowadzając

organizację ruchu podobną do rond turbinowych. Poprawa bezpieczeństwa może się jednak wiązać ze zmniejszeniem przepustowości.

Pod koniec ubiegłego wieku powstały dwa nowe rozwiązania rond, które nie mają wad ronda tradycyjnego i bez sygnalizacji świetlnej zapewniają przepustowość do 4–5 tys. pojazdów/godzinę (P/h). Przedstawiono je m.in. na konferencji „Projektowanie rond – doświadczenia i nowe tendencje” w Krakowie (maj 2010 r.).

**Rondo turbinowe** (rys. 1B i rys. 4) – tu rozwiązanie wynika z ustalonej zasady poruszania się po rondzie tradycyjnym. Przykładowo, skręcając w lewo (trzeci zjazd), należy na wlocie ustawić się na lewym pasie, którym wjedziemy na pas wewnętrzny na rondzie, skąd sukcesywnie torem spiralnym (turbinowym) ruch jest wyprowadzany na pas zewnętrzny, aby opuścić rondo na trzecim zjeździe. Tory przejazdu dla poszczególnych relacji są jednoznacznie wyznaczone i oddzielone od siebie separatorami (w Polsce to niestety często tylko linia ciągła). Jest kilka rodzajów rond 3- i 4-wlotowych, dla różnych natężeń ruchu i struktury



Rys. 1. Rondo: A – tradycyjne, B – turbinowe, C – kierunkowe (opr. J. Sontowski)

<sup>1</sup> appsontowski@tlen.pl



kierunkowej. Rondo powstało w Holandii, na wspomnianej konferencji przedstawił je Wim van der Wijk (opis i informacje na temat ronda są w materiałach konferencji). Ronda turbinowe bywają stosowane w Polsce.

**Rondo kierunkowe** (rys. 1C, fot. 1, 2 i 3) – rozwiązanie można porównać do skorygowanego skrzyżowania z wyspą centralną, na którym podjęto wloty i poprowadzono je kontrałukiem na wyspę środkową. Dało to zdecydowane wyhamowanie i podporządkowanie na wlocie. Na rondzie jest równoległy przejazd dwoma pasami z ominięciem wyspy środkowej i płynny wylot. Preferowane są kierunki wylotowe. Są ogólne zasady ruchu – skręt w lewo z pasa lewego, w prawo z prawego, możliwe są dodatkowe pasy w prawo (fot. 1). Pomimo pozornego podobieństwa rondo ma inną geometrię niż ronda w USA, powstało w Szwecji, do Polski dotarło dzięki inż. Andrzejowi Wolskiemu i bardzo dobrze się sprawdza. Nie jest popularne, dlatego zamieszczamy pełniejszy opis i kilka uwag do projektowania takich rond.

## Zasady projektowania ronda kierunkowego

**Dwupasowe rondo kierunkowe** może być dość dowolnie kształtowane: może mieć kształt elipsy lub koła, mieć średnicę zewnętrzną od 30 do 60 m. Ważne jest poprawne ukształtowanie ronda. Od tego zależy bezpieczeństwo ruchu i jego funkcjonowanie. Należy zapewnić:

- ▶ dojazd kontrałukiem (krzywą esową), aby wymusić zmniejszenie prędkości przed rondem;
- ▶ zdecydowane podporządkowanie geometrycznie wlotów na rondo, w tym:
  - możliwie duży kąt zwrotu na wlocie,
  - odpowiednią krzywiznę dla samochodów ciężarowych ( $R_{\min}$  12–15 m),
  - właściwy skręt dla mniejszych samochodów,
  - odpowiednie zabrukowania pachwinowe;
- ▶ łagodne wyloty podkreślające pierwszeństwo ruchu w kierunku wylotu;
- ▶ przecięcie wlotów i wylotów pod kątem ok. 45°;
- ▶ możliwie dużą odległość między wylotem a kolejnym wlotem na rondzie;
- ▶ przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów w odległości 15–25 m od ronda.



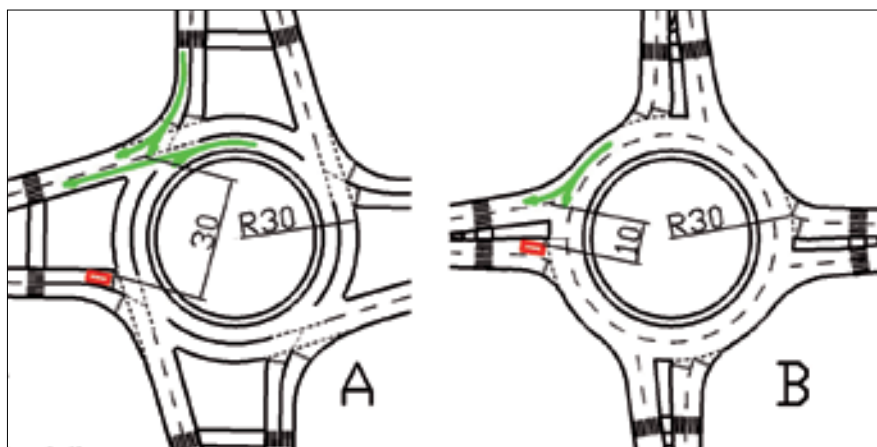
**Fot. 1.** Rondo w Koszalinie na skrzyżowaniu ulic Gdańskiej – Jana Pawła II – Fałata powstałe z przebudowy skrzyżowania z wyspą centralną,  $D_{\text{zewn.}} = 56,0$  m (proj. J. Sontowski, 2010 r.)

Podane zasady są korzystne też dla rond jednopasowych, zwłaszcza poza terenem zabudowanym lub gdy jest duży ruch samochodów ciężarowych.

**Geometria wlotów i wylotów a bezpieczeństwo.** Dojazd do ronda kontrałukiem pozwala „przekonać” kierującego, by zwolnił i dostrzegł rondo (również na terenie zabudowanym). Sam może wówczas ocenić, z jaką prędkością ma jechać, czy się zatrzymać, aby udzielić pierwszeństwa na wlocie albo przepuścić pieszych przed lub za rondem. Wloty powinny przecinać się z wylotami pod kątem 45° (wyjątkowo od 30° do 60°), aby przebieg pasów był czytelny i bezpieczniejszy. Przy takim kącie pojazdy na wlocie i wylocie jadą w podobną stronę i wystarczy lekki skręt lub hamowanie, by uniknąć zderzenia,

a w przypadku kolizji mniejsze są siły uderzenia. Gdy jednak kąt ten będzie zbliżony do 90°, nie będzie spowolnienia na wlocie, a gdy będzie zbliżony do 0° – będzie zła czytelność przebiegu pasów ruchu i trudna ocena pierwszeństwa między pojazdami.

**Geometria ronda kierunkowego a przepustowość** (fot. 1). Najważniejszym warunkiem, pominiętym we wspomnianych wytycznych z 2001 r., jest takie rozwiązanie, żeby oczekujący na wlocie mogli z większej odległości ocenić, czy pojazd na rondzie zjedzie najbliższym wylotem czy nie, aby ta ocena nie była zależna tylko od włączenia kierunkowskazu. Chodzi o to, żeby nie było zmarnowanych możliwości wjazdu na rondo. Na rys. 2 widać, że na rondzie kierunkowym dzięki prostemu wylotowi jest to ok. 30 m (ok. 16 m



**Rys. 2.** Widoczność manewru opuszczenia ronda: A – proponowane rondo kierunkowe, manewr opuszczania ronda widoczny z 30 m; B – rondo wg wytycznych (i turbinowe), manewr opuszczania ronda widoczny z 10 m (opr. J. Sontowski)

na jednopasowym), co daje 2–3 s na decyzję i wjazd, a na rondzie wg wytycznych z 2001 r. (i na rondzie turbinowym) jest to ok. 10 m, gdyż wylot z ronda jest prowadzony łukiem o małym promieniu. Niestety z tego powodu czas na podjęcie decyzji to tylko ok. 1 s – za mało dla wielu kierujących. Dlatego ronda jednopasowe wg wytycznych mają przepustowość ok. 2000 P/h, a wg danych szwedzkich ok. 2800 P/h. Proponowane rondo dwupasowe ma nie mniej niż 4000 P/h, a z dodatkowymi pasami w prawo – 5000 P/h (fot. 1). Natężenia podano na podstawie pomiarów ruchu na rondach.

**Przejścia dla pieszych** powinny być w odległości 15–25 m od ronda i maksymalnie przez dwa pasy ruchu, aby zapewnić większe bezpieczeństwo pieszych. Dzięki oddaleniu od ronda ruch pieszy nie dławi przepustowości wlotów, a pojazdy ustępujące pieszym na wylotach nie blokują ruchu na rondzie. Odległość 15–25 m to 2–4 s na ocenę i zahamowanie przed przejściem na wylocie. Na rondach wg wytycznych z 2001 r. jest tylko 5,0 m.

**Ukształtowanie pionowe** może być różne. W projekcie ronda (fot. 1) wykorzystano starą nawierzchnię, pozostawiając na rondzie pochylenie poprzeczne do środka. Dzięki temu jezdnia jest ukształtowana jak na łuku pionowym wklęsłym, co ułatwia ocenę odległości pojazdów mających pierwszeństwo. Przy pochyleniu na zewnątrz jezdnia ronda będzie ukształtowana jak na łuku wypukłym,

co da gorsze warunki widoczności. Pochylenie na zewnątrz i „kopiec kreta” na wyspie korzystne na rondach o małej średnicy mogą nie być korzystne na rondach o średnicach większych.

**Długość dwupasowych wlotów i wylotów** na rondo na jezdniach dróg dwukierunkowych dwupasowych może być podobna do podanych w wytycznych z 2001 r. dla skrętów w prawo. Na wlotach trzeba umożliwić oczekiwanie ok. 4–6 pojazdów na pasie, aby ograniczyć sytuacje, w których pojazdy się ustawiają tylko na jednym pasie, blokując drugi. Na wylotach trzeba umożliwić włączenie się na jeden pas ruchu, wiedząc, że na obu pasach z ronda jest podobna prędkość i przejeżdżają grupy nie większe niż 4–6 pojazdów. Jako dodatkowy należy projektować pas lewy. Będzie on wykorzystywany przez skręcających w lewo i przez szybsze pojazdy jadące prosto.

**Minimalna średnica zewnętrzna ronda** ma umożliwić przejazd pojazdu dopuszczonego do ruchu. Jego promień zawracania to 12,5 m, stąd minimalna średnica  $2 \times 12,5 + 4 = 29,0$  m, zalecane 30,0 m (4,0 m, zalecane 5,0 m to szerokość pasa). Rondo na fot. 2 spełnia te wymagania, a dzięki dodatkowym wybrukowaniom umożliwia też skręty dla pojazdów ponadgabarytowych. Dla ciągu ul. 4 Marca (dwujezdniowej) są parametry jak na rondzie  $D = 40,0$  m. Na wlotach ul. 4 Marca wykonano między pasami powierzchnie wyłączające z ruchu

z przykręconymi prostopadłe progami przejazdowymi, co zapobiega ścinaniu trasy i powiększa odległości poprzeczne między pojazdami.

**Maksymalna średnica** wynosi 56,0 (wyjątkowo 60,0 m). Przy tej średnicy możliwe jest jeszcze prawidłowe rozwiązanie geometrii ronda (fot. 1). Przy większej średnicy jest to raczej niemożliwe.

**Liczba wlotów na rondo kierunkowe** to trzy lub cztery. Mogą one być podobnie lub różnie obciążone ruchem, co dobrze jest uwzględnić w planie ronda. W miarę możliwości nie stosować mniejszej liczby pasów na wlotach mniej obciążonych. Powyżej czterech wlotów trudno uzyskać czytelne i zadowalające rozwiązanie.

## Porównanie ronda kierunkowego z innymi rozwiązaniami

### Porównanie z rondem z dodatkowymi pasami w prawo

W wytycznych z 2001 r. pokazano możliwość budowy dodatkowego pasa poza rondem jednopasowym, gdy występuje duże natężenie ruchu (ponad 100 P/h) dla skrętu w prawo. Wykonano wiele rond z takimi dodatkowymi pasami na każdym wlocie. Nie są one dostosowane do natężeń ruchu, ponieważ prawie zawsze przeważa ruch na wprost, a mniejszy ruch jest na skrętach. Dlatego pasy na rondo są przeciążone, a pasy w prawo niewykorzystane. Cztery pasy w prawo mają przepustowość ok. 2000 P/h, a ruch na tych skrętach to nie więcej niż np. 400 P/h (4 x 100 P/h), czyli ok. 1600 P/h to strata przepustowości. Można wskazać dużo tak wykonanych rond z kolejkami oczekujących, gdy pasy do skrętu w prawo są puste.

### Rondo z pasami dla skrętów w prawo można przebudować na rondo kierunkowe (rys. 3).

Linia czerwona to rondo z pasami dla skrętów w prawo, a kolor czarny to nowe rondo kierunkowe. Gdy brak jest terenu, można jeszcze bardziej „wcisnąć” w stare rozwiązanie wloty z małym kontralukiem wykształconym przez wyspę romb malowaną z progiem przejazdowym. Wyloty następują łukiem o dużym promieniu. Byłe pasy w prawo są drugimi pasami wlotów i wylotów. Gdy jakaś relacja skręcająca jest większa, ruch na wprost przenosi się na mniej obciążony pas. Przepustowość każdego wlotu będzie ok. 1000 P/h zamiast ok. 600 P/h przed przebudową.

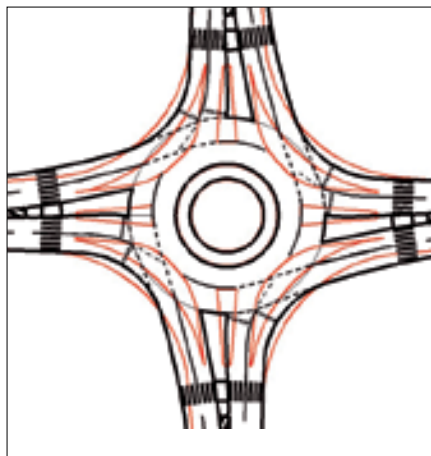


**Fot. 2.** Rondo w Koszalinie o średnicy zewn. 29,0 x 36,0 m. Geometria wymuszona brakiem możliwości zajęcia terenu (proj. J. Sontowski, 2012 r.)



### Porównanie ronda kierunkowego z rondem turbinowym

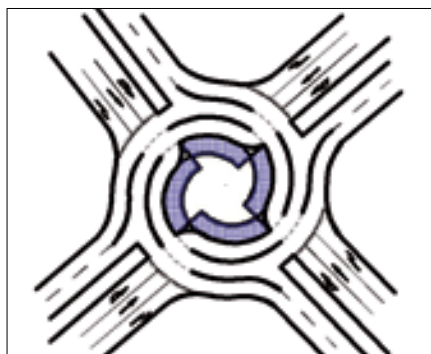
Rondo kierunkowe okazuje się bardziej uniwersalnym i prostszym rozwiązaniem, ponieważ:



Rys. 3. Przykładowa przebudowa ronda z pasami dla skrętów w prawo (kolor czerwony) na rondo kierunkowe (kolor czarny) D = 40 m (opr. J. Sontowski)



Fot. 3. Rondo kierunkowe w Słupsku ul. 3 Maja – Sobieskiego, D = 43 m (proj. J. Sontowski, 2001 r.)



Rys. 4. Przykładowe rondo turbinowe (opr. J. Sontowski wg prezentacji Wima van der Wijka, Royal Haskoning na konferencji w Krakowie)

- ▶ dobrze funkcjonuje przy zmiennych natężeniach i zmiennej strukturze kierunkowej;
  - ▶ wlot kontratukiem spowalnia prędkość przed wjazdem na rondo;
  - ▶ geometria zapewnia większą przepustowość i bezpieczeństwo;
  - ▶ na wlotach pojazdy na poszczególnych pasach nie zasłaniają sobie widoczności;
  - ▶ jest łatwiejsze do przejazdu przez duże samochody niż rondo turbinowe;
  - ▶ zbędne są progi separacyjne między pasami ruchu;
  - ▶ w każdym wariantcie możliwe jest zawracanie;
  - ▶ jest bardziej uniwersalne;
  - ▶ na rondzie kierunkowym przecięcia wlotów z wylotami są skośne, a na rondzie turbinowym pod kątem prostym, co w razie zderzenia grozi poważniejszymi skutkami;
  - ▶ można je łatwiej wpisać w trudny teren.
- Rondo turbinowe przypomina labirynt, przez który muszą się przecisnąć ciężarówki i autobusy.

**Ocena policjantów** działających na obszarze, na którym się znajdują wszystkie trzy wymienione rodzaje rond, jest jednoznaczna: najkorzystniejszym rozwiązaniem, zrozumiałym dla kierujących, gdzie notuje się najmniej zdarzeń, jest proponowane rondo kierunkowe (ocena ze Słupska, Koszalina i Kołobrzegu).

### Uwagi końcowe

Ronda kierunkowe mogą funkcjonować bez separatorów między pasami ruchu. Na zdjęciach widać, że pomimo iż niektóre linie rozdzielające pasy ruchu są częściowo starte, to ustalona nimi organizacja ruchu jest honorowana. Ważne, aby geometria została dobrze rozwiązana. Pokazane ronda zostały też przetestowane z pozytywnym wynikiem przez pojazdy ponadgabarytowe.

Większość dwupasowych rond kierunkowych zrealizowano w śródmieściach miast. Podobnie jak ronda jednopasowe wpłynęły pozytywnie na uspokojenie ruchu, ale ruchu o dwukrotnie większym natężeniu. Przemawia to za stosowaniem takich rond również na ciągach ulic obciążonych dużym ruchem, których nie można rozbudować. ◀

REKLAMA



DESKOWANIA

NOE<sup>®</sup> liner

matryce do kreatywnego fakturowania betonu

...bo beton nie musi zawsze wyglądać tak samo.

poza tym w naszej ofercie:

- systemy deskowań
- akcesoria do betonowania
- pełna obsługa techniczna

NOE-PL Sp. z o.o.  
T: +4822 853 00 91

www.noe.pl

Oddział Mazowsze  
Oddział Śląsk  
Oddział Pomorze

warszawa@noe.pl  
slask@noe.pl  
pomorze@noe.pl

# Co zawiera instalacja alarmowa i domofonowa?

Odpowiada dr inż. Edward Musiał



*Co zawiera instalacja alarmowa i domofonowa? Czy instalacja alarmowa i domofonowa zawierają urządzenia, takie jak czujki ruchu, sygnalizator, manipulator, a w przypadku instalacji domofonowej – panel rozmówny, słuchawkę itp., czy jest to tylko okablowanie dla tych urządzeń?*

W zależności od przyjętego kryterium instalacje elektryczne można rozmaicie klasyfikować i przypisywać im choćby tylko doraźnie przydatne nazwy. Wygodnym kryterium klasyfikacji jest przede wszystkim główne zadanie przypisywane instalacji. Jeżeli głównym zadaniem jest **przesyłanie energii**, dostarczanie jej do zacisków różnorodnych urządzeń odbiorczych, to mamy do czynienia z instalacją elektroenergetyczną. Instalacje elektroenergetyczne niskiego napięcia napotykamy na każdym kroku: w mieszkaniu, w miejscu pracy, w sklepie, urzędzie, a także na ulicy (oświetlenie drogowe). Instalacje elektroenergetyczne o różnym przeznaczeniu mają na ogół prosty układ promieniowy z wyodrębnieniem obwodów rozdzielczych i odbiorczych i zbliżone wyposażenie – na początku każdego obwodu co najmniej zabezpieczenie zwarciowe.

Międzynarodowy słownik elektrotechniczny (International Electrotechnical Vocabulary, IECV) tak definiuje w pozycji IECV 826-10-01 instalację elektryczną budynku: *zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów* (ang. electrical installation – assembly of associated electric equipment having co-ordinated characteristics to fulfil specific purposes).

To nic nowego, bo Encyklopedyczny słownik techniczny z roku 1967, pod redakcją Sergiusza Czerni, tak definiował instalację elektryczną: *zbiór przewodów i łączników służących do przewodzenia i rozdziału energii elektrycznej, wraz z elementami izolującymi i mocującymi*.

Instalacja elektroenergetyczna obejmuje wyposażenie niezbędne do jej wykonania i do jej użytkowania:

- ▶ przewody elektroenergetyczne i ich systemy nośne;
- ▶ urządzenia odbiorcze z ich obwodami pomocniczymi;
- ▶ rezerwowe źródła zasilania i zasobniki energii, jeżeli występują w rozważanym obiekcie;
- ▶ urządzenia sterowania, pomiarów i nadzoru eksploatacji;
- ▶ urządzenia ochronne i zabezpieczające, w tym urządzenia ochrony odgromowej (np. piorunochron na budynku) i ochrony przeciwprzepięciowej;
- ▶ układy przewodów ochronnych i wyrównawczych oraz ich uziemienia.

Jak widać, przewody doprowadzające energię elektryczną to wprawdzie nieodzowny składnik instalacji elektroenergetycznej, ale składnik jeden z wielu i nie najbardziej kosztowny. Dotyczy to każdej instalacji elektrycznej, tworzą ją nie tylko przewody, lecz również liczne inne elementy elektryczne o skoordynowanych parametrach technicznych, które w danej instalacji są nieodzowne z punktu widzenia aktualnej wiedzy technicznej skodyfikowanej w ostatnich edycjach norm i przepisów elektrycznych.

Identyczne zasady obowiązują w przypadku wszelkich **instalacji elektrycznych do przesyłania informacji**, poczynając od najprostszych instalacji przyzewowych dzwonekowych

## krótko

### Szklana Rotunda

Rotunda to jeden z najbardziej rozpoznawalnych obiektów stolicy, znajdujący się w jej centrum przy ul. Marszałkowskiej. Rotunda PKO powstała w 1966 r. i została zniszczona w wyniku tragicznej katastrofy wybuchu gazu w lutym 1979 r. Już pod koniec października tego samego roku oddano do użytku odbudowany obiekt.

Z powodu złego stanu technicznego budynku, właściciel – PKO Bank Polski w 2013 r. podjął decyzję o jego rewitalizacji. Prace nad nową Rotundą zaczęły się w 2017 r. Wtedy postanowiono rozebrać

dotychczasowy obiekt. Powstający ma przypominać pierwotny. Obecnie trwają prace wykończeniowe i porządkowe. Będzie to chyba najbardziej transparentny budynek w Warszawie. Za szklaną fasadą szkło również dominuje we wnętrzach – szklane ściany, schody i podesty, nawet windy wykonano ze szkła. Imponująca nowoczesna infrastruktura techniczna została dyskretnie schowana pod ziemią. Generalny wykonawca: NDI. Architektura: Gowin&Siuta.



i domofonowych, powszechnie występujących w budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych. W budynkach tych standardem są już obecnie instalacje doprowadzania do mieszkań programów mediów elektronicznych. Zaczęło się onegdaj od radiofonii przewodowej i topornego „kołchoźnika”, rozwijało się przez zbiorcze anteny telewizyjne po telewizję światłowodową i usługi VOD (ang. video on demand).

Instalacje do przesyłania informacji cechują się ogromną różnorodnością stosowanych standardów i rodzajów technologii. Informacja, że ktoś zaprojektował bądź wykonał instalację domofonową, jest wysoce niekompletna. Instalację domofonową czy wideodomofonową? Przewodową czy bezprzewodową? Interkomową? Z pamięcią i sekretarką czy bez nich? Z jakimi wariantami wzajemnej komunikacji między lokatorami?

Jak z tego wynika, instalacja (wideo)domofonowa zawiera nie tylko przewody, lecz również: zasilacz, moduł centralny, zewnętrzny panel rozmówny (wideo), z głośnikiem i ewentualnie kamerą oraz ekranem, a także wskazane przez producenta inne elementy konieczne do montażu kompletnej instalacji. Co więcej, taka instalacja może się obyć bez przewodów (ang. wireless), jeżeli wykorzystuje łącza wi-fi. A zatem to wcale nie przewody są nieodzownym składnikiem instalacji do przesyłania informacji, o czym dobrze wie każdy korzystający z telefonu komórkowego.

Kto mówi: instalacja alarmowa, ten jest jedyną osobą, która wie, co zamierza wyrazić. Ta nazwa sugeruje instalację sygnalizacji alarmu, ostrzegającego przed niebezpieczeństwem. Na razie nie wiadomo jakim zagrożeniem. Czy chodzi o alarm po-

żarowy, alarm powodziowy, alarm lotniczy, alarm szalupowy na statku? W żargonie pod nazwą „instalacja alarmowa” na ogół chodzi o instalację przeciwwłamaniową, o urządzenie alarmowe montowane w samochodach i domach, włączające się przy próbie włamania.

W roli czujek alarmowych przeciwwłamaniowych stosuje się elementy wykorzystujące różne zjawiska fizyczne, m.in.:

- ▶ czujki kontaktronowe, czyli miniaturowe hermetyczne łączniki elektryczne zestykowe, sterowane polem magnetycznym, pobudzone na przykład przy otwieraniu drzwi lub okna;
- ▶ czujki stłuczeniowe szkła, czyli czujki mikrofonowe szczególnie czułe na częstotliwość brzęku pękającego szkła;
- ▶ wewnętrzne detektory ruchu, przeznaczone do zamkniętych pomieszczeń i na różnej zasadzie (pasywne czujki podczerwieni, czujki ultradźwiękowe, czujki mikrofalowe) wykrywające obecność intruza itd.

W obiektach z instalacjami elektrycznymi do przesyłania informacji są też zawsze instalacje elektroenergetyczne i nie wolno przeoczyć problemów ich wzajemnej kompatybilności. Przewody i urządzenia obu instalacji należy tak sytuować, aby nie dochodziło do zakłócania sygnałów przez instalację elektroenergetyczną. Instalacja sygnałowa, nawet wyposażona w zasobnik energii, jest na ogół zasilana z instalacji elektroenergetycznej. Powinna być przyłączona jak najbliższej złącza bądź rozdzielniczy głównej, bo to sprzyja niezawodności zasilania. Jej odgałęzienie powinno mieć na początku zabezpieczenie zwarciovowe o możliwie małym prądzie znamionowym ciąglym, wskazanym w DTR producenta.

## wydarzenia

# Dni Dewelopera 2019

VIII edycja konferencji Dni Dewelopera odbędzie się 16 października br. w Narodowym Forum Muzyki we Wrocławiu. Zgromadzi najważniejszych przedstawicieli branży deweloperskiej, a także światowej sławy ekspertów. Swój udział potwierdzili m.in. Vincent Kneefel (WWF), przedstawiciele UOKiK, Związku Banków Polskich, stowarzyszeń architektonicznych i urbanistycznych, a także prezydenci miast oraz właściciele największych firm budujących rynek mieszkaniowy w Polsce.

Gościem specjalnym wydarzenia będzie też jeden z najbardziej znanych i cenionych urbanistów na świecie, specjalista w dziedzinie historii oraz rozwoju miast, wielokrotnie nagradzany za swoją twórczość kanadyjski pisarz, wizjoner, aktywista miejski – Charles Montgomery. Autor cenionej na całym świecie książki

„Miasto szczęśliwe. Jak zmienić nasze życie, zmieniając nasze miasta” (ang. „Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design”).

Tegoroczna edycja Dni Dewelopera upłynie nie tylko pod hasłem ekologii i polityki miejskiej. Goście konferencji rozmawiać będą także o wyzwaniach współczesnego budownictwa, wszechobecnej automatyzacji, bezpieczeństwie mieszkań na wynajem, nowych modelach biznesowych czy wskaźnikach parkingowych w czasach zmieniającej się mobilności w miastach.

Gospodarzem wydarzenia jest Oddział Wrocławski Polskiego Związku Firm Deweloperskich.

Szczegółowy program Dni Dewelopera oraz bilety dostępne na [www.dnidewelopera.pzfd.pl](http://www.dnidewelopera.pzfd.pl). ◀



Charles Montgomery

# Kalendarium

**14.08.2019** Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 czerwca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. z 2019 r. poz. 1528)

zostało  
opublikowane

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 października 2016 r. o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi.

**15.08.2019** Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy o Krajowym Zasobie Nieruchomości oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2019 r. poz. 1309)

weszła w życie

Nowelizacja w znaczącej części dotyczy ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. o Krajowym Zasobie Nieruchomości (Dz.U. z 2018 r. poz. 2363) i polega na wprowadzeniu regulacji, które mają na celu bardziej efektywne pozyskiwanie przez Krajowy Zasób Nieruchomości gruntów na cele mieszkaniowe z przeznaczeniem na realizację programu Mieszkanie Plus. W myśl nowych przepisów dużą rolę w zasileniu Zasobu mają odegrać grunty przekazane przez spółki Skarbu Państwa. Przewiduje się też efektywniejszy udział Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa oraz Agencji Mienia Wojskowego w zasileniu Zasobu gruntami pod budownictwo mieszkaniowe.

Niniejszą ustawą dokonano również istotnych zmian w innych ustawach. W ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. o przekształceniu prawa użytkowania wieczystego gruntów zabudowanych na cele mieszkaniowe w prawo własności tych gruntów (Dz.U. z 2019 r. poz. 916) dopuszczono możliwość przekształcenia gruntów zabudowanych budynkami na cele mieszkaniowe, na których położone są także inne budynki, obiekty budowlane lub urządzenia budowlane, jeżeli łączna powierzchnia użytkowa tych budynków nie przekracza 30% powierzchni użytkowej wszystkich budynków położonych na tych gruntach. W ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1186) w art. 32 dodany został nowy ustęp 4b. Zgodnie z jego treścią, jeżeli podstawę prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane stanowi użytkowanie wieczyste, niezgodność zamierzenia budowlanego z celem użytkowania wieczystego nie może stanowić podstawy do wydania decyzji o odmowie zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę. Ponadto uchylono przepisy art. 35 ust. 1 pkt 5 oraz art. 71 ust. 8 tej ustawy, co było konsekwencją zmian dokonanych w ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. o Krajowym Zasobie Nieruchomości. Z kolei nowelizując ustawę z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r. poz. 737), zdecydowano, że mają wspólnotę mieszkaniową mają tworzyć maksymalnie 3 lokale, a nie jak dotychczas 7, przez co prościej będzie np. podjąć decyzję o remoncie w takiej wspólnotcie.

**27.08.2019** Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 31 lipca 2019 r. w sprawie informacji o infrastrukturze technicznej i kanałach technologicznych oraz o stawkach opłat za zajęcie pasa drogowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 1618)

zostało  
ogłoszone

Rozporządzenie, stanowiąc wykonanie delegacji ustawowej zawartej w art. 29e ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r. poz. 2062, z późn. zm.), rozszerza zakres informacji gromadzonych i następnie udostępnianych przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej przedsiębiorcom telekomunikacyjnym w ramach prowadzonego w systemie teleinformatycznym Punktu Informacyjnego do spraw Telekomunikacji (PIT). Chodzi o informacje dotyczące istniejącej infrastruktury technicznej, innej niż infrastruktura objęta inwentaryzacją, o której mowa w art. 29 ust. 1 ustawy (tj. inwentaryzacja infrastruktury telekomunikacyjnej i publicznych sieci telekomunikacyjnych), oraz dotyczące kanałów technologicznych w zakresie ich lokalizacji i przebiegu, rodzaju i aktualnego stanu oraz sposobu użytkowania oraz danych kontaktowych w sprawach dostępu. Zbierane będą także dane o wykonywanych lub planowanych robotach budowlanych, finansowanych w całości lub w części ze środków publicznych, w zakresie infrastruktury technicznej lub kanałów technologicznych. W tym przypadku dostępne będą m.in. informacje o lokalizacji i rodzaju robót, przewidywanej dacie rozpoczęcia robót i czasie ich trwania oraz informacje o danych kontaktowych. Oprócz tego rozporządzenie określa zakres gromadzonych informacji o obowiązujących stawkach opłaty za zajęcie pasa drogowego.

Rozporządzenie wejdzie w życie z dniem 28 listopada 2019 r.

**29.08.2019** Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2019 r. poz. 1524)

weszła w życie

Ustawa wprowadza regulacje, które mają się przyczynić do przyspieszenia inwestycji w OZE i zrealizowania celu 15-proc. udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r. Do najważniejszych zmian dokonanych w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r. poz. 2389, z późn. zm.) należy zaliczyć umożliwienie przeprowadzenia jeszcze w 2019 r. aukcji na zakup energii elektrycznej z OZE oraz określenie nowych zasad przeprowadzania aukcji. Istotnym rozwiązaniem

jest także wprowadzenie tzw. pakietu prosumenckiego. W myśl nowych przepisów prosumentem, czyli podmiotem konsumującym i produkującym energię na własny użytek, mogą zostać mali i średni przedsiębiorcy, dla których wytwarzanie energii elektrycznej nie stanowi przedmiotu ich przeważającej działalności gospodarczej. Prosument będzie mógł wytwarzać energię elektryczną w mikroinstalacji (moc do 50 kW). Ustawa przewiduje też utworzenie na obszarach gmin wiejskich i wiejsko-miejskich spółdzielni energetycznych. Ponadto wydłużono termin sprzedaży pierwszej energii – do 24 miesięcy od dnia zamknięcia sesji aukcji dla fotowoltaiki i 33 miesięcy w przypadku energii z wiatru na lądzie, dzięki czemu będzie więcej czasu na budowę zwycięskich projektów.

Niniejsza nowelizacja wprowadza także zmiany w kilku innych ustawach. W **ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.) zmieniono przepis art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy, doprecyzowując, że obowiązek uzgadniania projektu budowlanego pod kątem ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej dotyczy urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej większej niż 6,5 kW. W **ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r. poz. 1945, z późn. zm.) zmieniono treść art. 15 ust. 4 ustawy, wprowadzając zasadę, że plan miejscowy przewidujący możliwość lokalizacji budynków umożliwia również lokalizację mikroinstalacji także w przypadku innego przeznaczenia terenu niż produkcyjne, chyba że ustalenia planu miejscowego zakazują lokalizacji takich instalacji. W poprzednim brzmieniu tego przepisu mowa była wyłącznie o mikroinstalacji wykorzystującej energię wiatrową. Zmianą objęto także art. 61 ust. 3 wskazanej ustawy, który dotyczy wydawania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. W myśl nowych przepisów w przypadku instalacji odnawialnego źródła energii nie będzie wymagane spełnienie warunku dobrego sąsiedztwa oraz warunku dostępu do drogi publicznej. Ponadto nowe brzmienie przywołanego przepisu rozstrzygnęło o tym, że urządzenia wytwarzające energię z odnawialnych źródeł nie stanowią urządzeń infrastruktury technicznej, co było dotychczas kwestią sporną.

30.08.2019

**Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia zatorów płatniczych (Dz.U. z 2019 r. poz. 1649)**

została  
opublikowana

Ustawa zawiera regulacje mające ograniczyć problem zatorów płatniczych w transakcjach handlowych. Nowelizacją objęto kilka ustaw, w tym ustawę z dnia 8 marca 2013 r. o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 118), ustawę z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1010), ustawę z dnia 17 listopada 1964 r. – Kodeks postępowania cywilnego (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1460, z późn. zm.), ustawę z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 1387, z późn. zm.), ustawę z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych (tekst jedn. Dz.U. z 2019 r. poz. 865, z późn. zm.).

Istotne zmiany dotyczą maksymalnych terminów zapłaty w transakcjach handlowych, które uzależniono od stron uczestniczących w określonej transakcji. I tak, w przypadku gdy dłużnikiem jest duży przedsiębiorca, a wierzycielem jest mikroprzedsiębiorca, mały przedsiębiorca albo średni przedsiębiorca (transakcja asymetryczna) wprowadzono sztywny termin zapłaty wynoszący 60 dni od dnia doręczenia faktury lub rachunku, bez możliwości jego wydłużenia. W transakcjach symetrycznych maksymalny termin płatności będzie wynosił 60 dni, przy czym możliwe będzie jego wydłużenie przez strony, pod warunkiem że nie będzie to rażąco nieuczciwe wobec wierzyciela. Z kolei jeżeli dłużnikiem jest podmiot publiczny, z wyjątkiem podmiotu leczniczego, termin zapłaty został skrócony do 30 dni. W przypadku niezgodności postanowień umowy ustalających termin zapłaty z przepisami ustawy automatycznie będą miały zastosowanie terminy ustawowe. Nowe przepisy wzmacniają także pozycję wierzyciela w ewentualnym sporze z dłużnikiem. Przykładem takiej regulacji jest przerzucenie na dłużnika ciężaru dowodu ustalenia, że termin zapłaty dłuższy niż 60 dni nie jest rażąco nieuczciwy wobec wierzyciela, oraz zakaz zrzeczenia się roszczenia o ustalenie, że termin zapłaty jest rażąco nieuczciwy wobec wierzyciela. Wierzyciel będzie mógł ponadto odstąpić od umowy lub wypowiedzieć umowę, w której termin zapłaty przekracza 120 dni. Innym rozwiązaniem jest podwyższenie odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych o dwa punkty procentowe, tj. do 11,5%, co ma czynić kredytowanie się kosztem firm nieopłacalne. W transakcjach, w których dłużnikiem jest podmiot publiczny będący podmiotem leczniczym, odsetki pozostawiono na niezmiennym poziomie. Nowością jest regulacja polegająca na tym, że najwięksi przedsiębiorcy oraz podatkowe grupy kapitałowe będą zobowiązani do corocznego raportowania ministrowi właściwemu do spraw gospodarki na temat stosowanych przez te podmioty w poprzednim roku kalendarzowym terminach zapłaty w transakcjach handlowych. Informacje te będą udostępniane do publicznej wiadomości. Kolejną istotną zmianą jest przyznanie Prezesowi Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów uprawnienia do wszczęcia postępowania wobec podmiotu, niebędącego podmiotem publicznym, który nadmiernie opóźnia się ze spełnianiem świadczeń pieniężnych. Postępowanie to może się zakończyć nałożeniem, w drodze decyzji, administracyjnej kary pieniężnej. Przesłanką do podjęcia działań przez Prezesa UOKiK będzie sytuacja, gdy w okresie trzech kolejnych miesięcy suma wartości świadczeń niespełnionych przez przedsiębiorcę oraz spełnionych przez niego po terminie wyniesie co najmniej 5 mln zł (od 2022 r. będzie to 2 mln zł). Ustawa podwyższa także przysługujące wierzycielowi od dłużnika zryczałtowane koszty dochodzenia należności, uzależniając je od wartości świadczenia pieniężnego. Rekompensata z tego tytułu wynosić będzie równowartość kwoty 40 EUR – gdy świadczenie pieniężne nie przekracza 5 tys. zł, 70 EUR – gdy świadczenie pieniężne jest wyższe od 5 tys. zł, ale niższe niż 50 tys. zł i 100 EUR – gdy świadczenie pieniężne jest równe lub wyższe od 50 tys. zł.

W myśl nowych przepisów nieuzasadnione wydłużanie terminów zapłaty za dostarczone towary lub wykonane usługi zostało umieszczone w katalogu czynów nieuczciwej konkurencji, zawartym w ustawie o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Wiąże się to z możliwością skorzystania z określonych uprawnień wynikających z ustawy, np. roszczenia o odszkodowanie lub zwrot bezpodstawnie uzyskanych korzyści.

Kolejną istotną zmianą jest uproszczenie procedury zabezpieczającej przed sądem cywilnym w sprawach o roszczenia pieniężne z tytułu transakcji handlowych, w których wartość wynagrodzenia nie przekracza 75 tys. zł i należność ta nie została uregulowana przez co najmniej trzy miesiące od dnia upływu terminu płatności określonego w fakturze lub umowie. W postępowaniu tym powód nie będzie już musiał wykazywać posiadania interesu prawnego w udzieleniu zabezpieczenia przez sąd, wystarczy natomiast samo uprawdopodobnienie roszczenia.

Nowelizacją objęto także przepisy dotyczące podatków dochodowych, zarówno od osób fizycznych, jak i od osób prawnych, wprowadzając tzw. ulgę na złe długi. Polega ona na tym, że wierzyciel, który nie otrzyma zapłaty w ciągu 90 dni od upływu terminu określonego w umowie lub na fakturze, będzie mógł pomniejszyć podstawę opodatkowania o kwotę wierzytelności. Natomiast z drugiej strony dłużnik będzie miał obowiązek podniesienia podstawy opodatkowania o kwotę, której nie zapłacił. Ustawa wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2020 r.

Aneta Malan-Wijata

## wydarzenia

# BIM Day 2019

## – cyfrowa budowa



**J**akie trendy zdominują przyszłość polskiej architektury i budownictwa? Jak wygląda stopień adaptacji BIM w Polsce i jak się zmienił na przestrzeni ostatnich 4 lat? Jak skutecznie przenieść model BIM na etap realizacji i zarządzania? Czy nadszedł czas chmury? To tylko niektóre z zagadnień, które zostaną omówione podczas kolejnej edycji BIM Day. Do udziału w konferencji Autodesk zaprasza wszystkich uczestników rynku architektoniczno-budowlanego: architektów, konstruktorów, instalatorów, wykonawców, deweloperów, inwestorów – publicznych i prywatnych oraz wszystkich przedstawicieli administracji i instytucji rynku architektonicznego oraz budowlanego. BIM Day 2019 to, oprócz licznych prelekcji, prezentacji narzędzi oraz wystawy nowych technologii dla rynku, również



premiera raportu „BIM, współpraca, chmura w polskim budownictwie”, której towarzyszyć będzie debata z udziałem zaproszonych ekspertów. Badanie jest kontynuacją podobnego raportu przeprowadzonego w 2015 r. W związku z tym możliwa będzie analiza porównawcza

części danych oraz sprawdzenie, co się zmieniło w ciągu ostatnich 4 lat w obszarze rozwoju BIM w Polsce. Konferencja odbędzie się 15 października br. w Airport Hotel w Warszawie. Rejestracja oraz program konferencji: [www.bimday2019.pl](http://www.bimday2019.pl). ◀



# Nowa generacja Eurokodu 7

## Nadchodzące zmiany w projektowaniu konstrukcji geotechnicznych

Natalia Maca

TITAN POLSKA Sp. z o.o.

członek KT254 ds. Geotechniki

ekspert w grupie CEN TC250/SC7/WG3

Trwają prace nad stworzeniem nowej generacji Eurokodów, które mają udoskonalić obecne zapisy, poprawić wygodę ich stosowania oraz uwzględnić postęp technologiczny i aktualny stan wiedzy.

Eurokody formalnie zastąpiły wcześniejsze polskie normy w 2010 r., jednak w zakresie konstrukcji geotechnicznych nadal traktowane są jako nowość i stosowane z pewnym oporem, raczej jako dodatkowy wymóg formalny niż podstawa projektowania. **Wiele mówi się o niedostatkach normy PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne, zwłaszcza o brakach szczegółów projektowania i ograniczonym zakresie opisywanych konstrukcji.** W tym świetle trwające aktualnie prace nad nową generacją Eurokodów, których celem jest m.in. ulepszenie norm istniejących, powinny być szczególnie interesujące dla projektantów geotechników. Niniejszy artykuł przybliży status zaawansowania tych prac i najważniejsze zmiany w zakresie projektowania konstrukcji geotechnicznych na koniec sierpnia 2019 r.

### Rys historyczny

Historia Eurokodów jest bardzo długa i sięga aż 1975 r., kiedy to Komisja Wspólnoty Europejskiej postanowiła opracować zbiór zharmonizowanych dokumentów technicznych, mających zastąpić normy i przepisy poszczególnych krajów [1]. O tym, jak tytaniczne było to przedsięwzięcie, świadczy fakt, że choć prace uruchomiono bardzo szybko, to ostatecznie teksty pierwszej i drugiej części normy EN 1997 Eurokod 7 opublikowano dopiero odpowiednio w latach 2004 i 2007, a wprowadzono formalnie jako podstawowy dokument w krajach CEN w 2010 r. Nie dziwi zatem

fakt, że już wtedy, choćby w związku z ciągłym postępem wiedzy technicznej i rozwojem technologii, treści norm PN-EN 1997 wymagały aktualizacji. Również okres ich wdrażania oraz użytkowania ujawnił braki merytoryczne, niespójności pomiędzy poszczególnymi częściami norm i trudności w praktycznym stosowaniu [2].

Dlatego już w 2012 r., zgodnie z Mandatem M/515 Komisji Europejskiej, rozpoczęto prace nad drugą generacją Eurokodów, których głównym celem jest ulepszenie norm istniejących oraz rozszerzenie ich zakresu [3]. Prace prowadzone pod kierownictwem komitetu CEN TC250 (Eurokodem 7 zajmuje się podkomitet SC7), wspomagane licznymi zespołami ekspertów z całej Europy, są obecnie w fazie zaawansowanego opracowywania treści kolejnych części Eurokodu 7, a ich wdrożenie na poziomach krajowych planowane jest na lata 2024/2025 (przesunięte z roku 2020). Artykuł oparto na najbardziej aktualnych wersjach poszczególnych części nowego Eurokodu 7, czyli tzw. ostatecznym projekcie części 1. z kwietnia 2018 r. [4] oraz tzw. drugim projekcie roboczym części 2. i części 3. z kwietnia 2019 r. [5, 6].

### EN 1997 Eurokod 7 – ewolucja

By spełnić założenia udoskonalenia drugiej generacji Eurokodu 7 (które opisano szczegółowo w pracach [3, 7, 8]), wprowadzane modyfikacje mają charakter ewolucyjny, bez fundamentalnych zmian aktualnej praktyki projektowej. Jedno-

cześnie jednak modyfikacje te wpłyną istotnie na wszystkie aspekty projektowania konstrukcji geotechnicznych.

Wynika to przede wszystkim ze zharmonizowania normy prEN 1997:202x (umowny numer projektu Eurokodu 7 drugiej generacji) z pozostałymi Eurokodami konstrukcyjnymi, a zwłaszcza dostosowania do postanowień prEN 1990:202x, czego konsekwencją jest zmiana samej struktury Eurokodu 7. W wersji 2.0 będzie on się składał z trzech części:

- ▶ Część 1. Zasady ogólne – obejmująca większość zapisów z aktualnej części pierwszej EN 1997-1:2004 (choć zagadnienia związane z podstawami projektowania zostają przeniesione do nowej wersji Eurokodu 0);
- ▶ Część 2. Badania podłoża – zasadniczo zmieniona w stosunku do obecnej wersji EN 1997-2:2007;
- ▶ Część 3. Konstrukcje geotechniczne – nowa, obejmująca reguły stosowania i projektowania różnych rodzajów konstrukcji, częściowo bazująca na znowelizowanych rozdziałach obecnej części pierwszej, zasadniczo jednak rozszerzonych i uzupełnionych.

**Wszystkie części objęte będą również uzgodnieniem układu rozdziałów z układem innych Eurokodów, co z jednej strony ma ułatwić użytkownikowi pracę z tymi normami, a z drugiej również niejako zrównuje rangę projektowania geotechnicznego i konstrukcyjnego.**

Istotną zmianą merytoryczną jest praktyczne wprowadzenie zasad kontroli niezawodności i zarządzania jakością

do projektowania geotechnicznego, co wiąże się ze znacznie silniejszym powiązaniem ze zmodyfikowanym Eurokodem 0. Nowością ma też być rozszerzenie prEN 1997:202x o zakres mechaniki skał [9] oraz dynamiki [10]. Konkretnie propozycje zapisów w tym zakresie zostaną przedstawione w późniejszym terminie, jednak już teraz widoczne jest, że niestety nie będą oferowały szczególnej pomocy projektantom.

Warto tu zauważyć, że znaczący zakres wymagań w nowej wersji Eurokodu 7 ma charakter rekomendacji, z pozostawieniem ostatecznej definicji do decyzji krajowych. Podobnie rzecz ma się z treścią załączników (aktualnie tylko jeden załącznik ma charakter normatywny, pozostałe są informacyjne). Takie podejście skutkuje dużym polem manewru przy opracowywaniu załączników krajowych, w tym do dostosowania wymogów Eurokodu do krajowej praktyki projektowej.

## Podstawowe zmiany treści Eurokodu 7

### Zasady ogólne

W pierwszej części nowego Eurokodu 7 zmiany – choć nie są rewolucyjne – obejmują większość zagadnień projektowych, przy czym wiele z nich wynika z konieczności zachowania spójności z wymaganiami zmodyfikowanego Eurokodu 0 [11]. Wśród najważniejszych wprowadzonych zmian wymienić można:

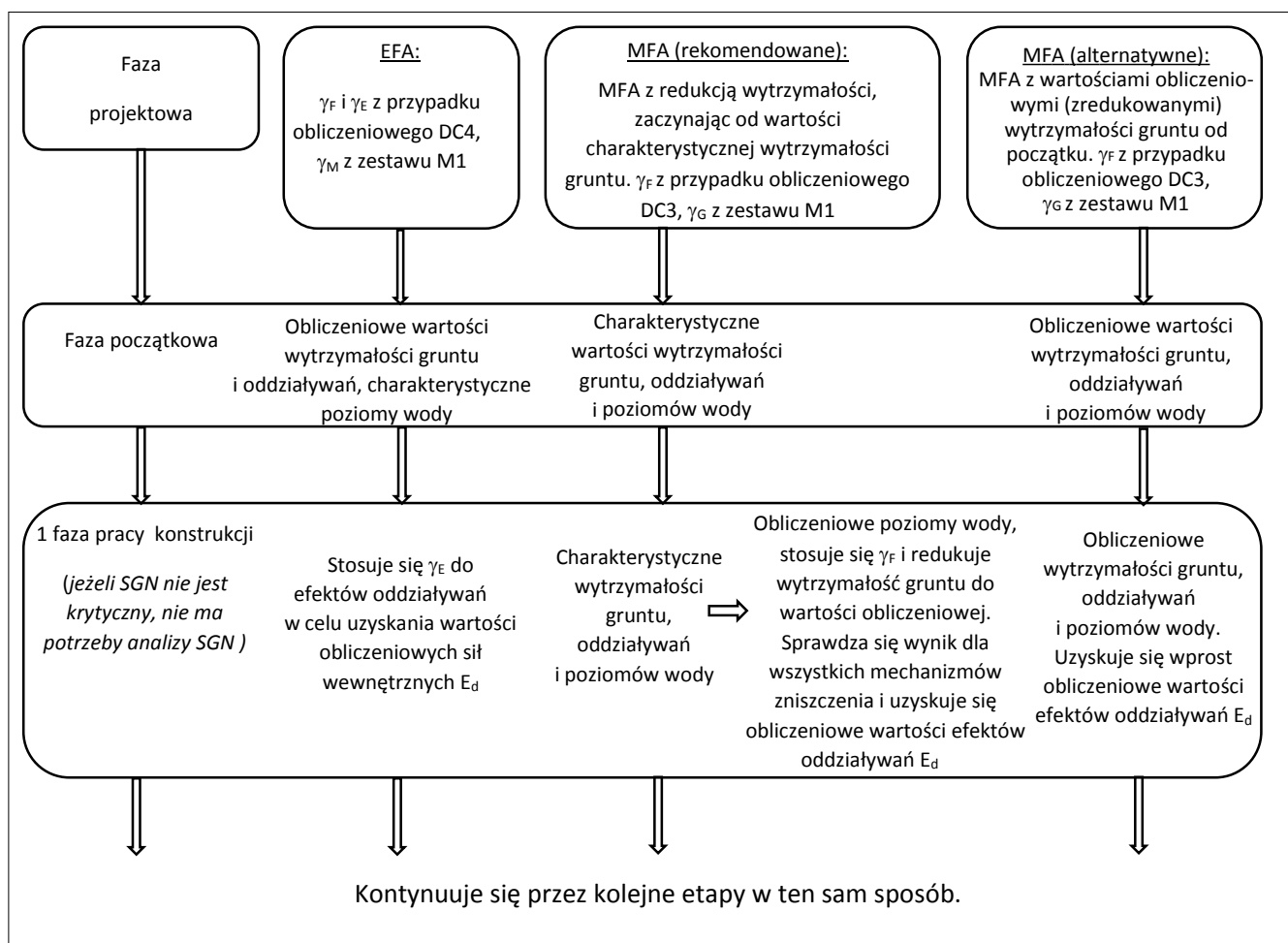
- ▶ redefinicję kategorii geotechnicznych w zależności od klas konsekwencji zniszczenia i złożoności warunków geotechnicznych, które docelowo determinować będą wiele elementów projektowania;
- ▶ dokładne zdefiniowanie wartości i kryteriów oceny charakterystycznych (oraz reprezentatywnych) parametrów geotechnicznych;
- ▶ zastąpienie podejść obliczeniowych tzw. przypadkami obliczeniowymi

DC z wyraźnie sformułowanym podejściem materiałowym MFA lub nośności RFA oraz modyfikacją wartości współczynników częściowych (jednocześnie szczegółowe wymogi dla konkretnych konstrukcji zawarto w części trzeciej);

- ▶ likwidację podziału stanów granicznych nośności określanych jako: STR, EQU, GEO itd., a także wprowadzenie wyraźnych kryteriów weryfikacji stanów granicznych użyteczności;
  - ▶ definicje reprezentatywnej/obliczeniowej wartości parcia wody (nowość);
  - ▶ określenie reguł stosowania metod numerycznych (rys. 1) wraz z procedurą podejścia obliczeniowego (nowość).
- Te i pozostałe zmiany w części pierwszej EC7 zostały szczegółowo opisane w [7].

### Badania podłoża

Norma prEN 1997-2:202x w procesie rewizji została poddana największym i zasadniczym zmianom, zarówno



Rys. 1. Procedura sprawdzania stanu granicznego nośności z wykorzystaniem metod numerycznych [4, rys. 7.1]



**Biuro  
Inżynierskie**  
TITAN POLSKA

# PASJONUJE NAS GEOTECHNIKA

## OD 15 LAT

Biuro Inżynierskie TITAN Polska dostarcza wydajne, bezpieczne i precyzyjne rozwiązania projektowe dla geotechniki. Bierzemy udział w najciekawszych projektach geotechnicznych w Polsce, niejednokrotnie wytyczając nowe trendy.

Nasz wysoko wykwalifikowany zespół inżynierów to grupa pasjonatów geotechniki, wspieranych dodatkowo przez międzynarodowy zespół grupy Ischebeck. Dysponujemy najnowszymi i najbardziej zaawansowanymi narzędziami projektowymi dostępnymi na rynku, a stale poszerzany zakres wiedzy i kompetencji pozwala nam na kompleksową analizę zagadnień geotechnicznych.



**BIM  
READY**

TITAN POLSKA Sp. z o.o.

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



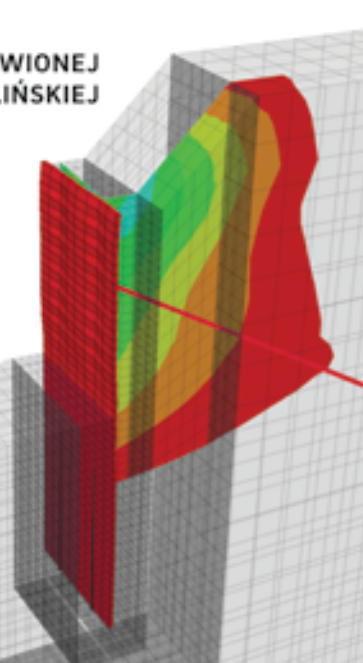
### POSADOWIENIE ESTAKADY W DOLINIE OSUWISKOWEJ (S7, OBWODNICA LUBINIA)

Biuro Inżynierskie TITAN POLSKA oferuje profesjonalne usługi projektowe dla rozwiązywania nawet najbardziej skomplikowanych wyzwań inżynierskich związanych z realizacją obiektów w trudnych warunkach geotechnicznych.

Zapewniamy wsparcie na każdym z etapów projektowych: od koncepcji i kompleksowego projektu rozwiązania technologicznego począwszy, przez nadzór na etapie realizacji, na nadzorowaniu i weryfikacji wykonanych prac skończywszy.

Do każdego zadania podchodzimy indywidualnie, idealnie dopasowując nasze rozwiązanie do potrzeb firm i instytucji z którymi współpracujemy.

### MODEL KOTWIONEJ OBUDOWY BERLIŃSKIEJ



pod kątem układu, jak i treści. Przede wszystkim nastąpiło odejście od funkcji normy „do projektowania badań”. Nowa wersja skierowana jest do projektantów i ma odpowiedzieć na pytanie, jakie parametry opisują konkretne właściwości gruntu i jakimi metodami je poprawnie ustalić. Stąd też wynika zupełnie nowa struktura rozdziałów normy:

4. Planowanie badań podłoża
5. Model budowy podłoża
6. Rozpoznanie podłoża: typ i zakres
7. Właściwości fizyczne i chemiczne
8. Właściwości wytrzymałościowe
9. Właściwości odkształceniowe i konsolidacyjne
10. Parametry dynamiczne i dla projektowania sejsmicznego (nowość)
11. Woda gruntowa i współczynnik filtracji
12. Parametry termiczne (nowość)

Ponadto znacząca część treści stricte technicznych, dotyczących badań, zastąpiona została odwołaniami do stosownych norm ISO.

Zgodnie z filozofią wdrożenia zarządzania niezawodnością i ryzykiem, wprowadzono pojęcie „stopniowego” badania podłoża (ang. progressive ground investigation), dostosowujące zakres badań do faz dokumentowania. Zmodyfikowano też zapisy dotyczące planowania badań podłoża, uzależniając zakres jakościowy i ilościowy rozpoznania nie tylko od kategorii geotechnicznej oraz wielkości obiektu, ale też od jego strefy oddzia-

ływania. Zaproponowano również specyfikację minimalnych wymagań dla zakresu rozpoznania, ale zalecenia te są przedmiotem ożywionej, krytycznej dyskusji.

Choć prEN 1997-2:202x kładzie wyraźny nacisk na rolę projektanta geotechnika w wyborze metody badań, ich zakresu i dopasowania, oraz interpretacji wyników, to zawiera wiele przydatnych wytycznych uwzględniających aktualny stan wiedzy w tym obszarze. Jest to widoczne zwłaszcza w kluczowych rozdziałach dotyczących wytrzymałości i sztywności gruntu. Wprowadzone zostały terminy parametrów wytrzymałościowych maksymalnych (ang. peak), przy stałej objętości (ang. constant volume) i rezydualnych (ang. residual) dla różnych kryteriów zniszczenia. Wyraźnie podkreślono: konieczność opisu sztywności gruntu w stosownym przedziale naprężeń/odkształceń, jej nieliniowość, efekt czasowy i stosowność w analizie danego stanu granicznego (rys. 2).

Na obecnym etapie prac nad tą częścią Eurokodu 7 jej treści są otwarte i możliwy jest jeszcze duży wpływ na ostateczny kształt normy oraz jej zawartość.

### Konstrukcje geotechniczne

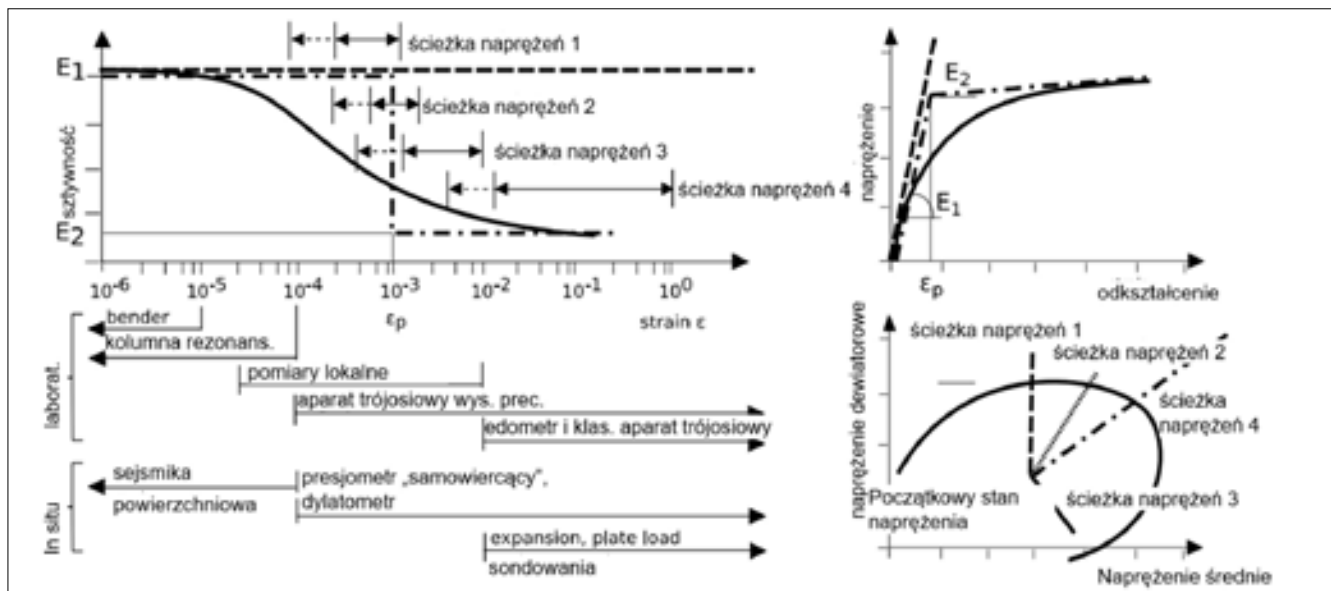
Nowa część Eurokodu 7 prEN 1997-3:202x jest bodajże najbardziej oczekiwanym przez projektantów elementem zmian. Jej zasadniczym przedmiotem są zasady i wymagania do projektowania konkretnych konstrukcji geotech-

nicznych, będące uszczegółowieniem zapisów zaktualizowanej ogólnej części pierwszej. Norma ta w omawianym kształcie ma obejmować możliwe wszystkie konstrukcje (i technologie) geotechniczne, również nieobjęte obecną normą PN-EN 1997:2008 [12], zgodnie z następującym układem rozdziałów:

4. Skarpy, zbocza i nasypy (nowość)
5. Fundamenty bezpośrednie
6. Fundamenty palowe
7. Konstrukcje oporowe
8. Kotwy
9. Konstrukcje z gruntu zbrojonego (nowość)
10. Wzmocnienie podłoża (nowość)

Wszystkie te rozdziały mają taki sam układ podrozdziałów opisujących szczegółowo m.in. takie zagadnienia, jak: wymagania materiałowe, woda gruntowa, analizy geotechniczne (modele obliczeniowe), stany graniczne nośności i użyteczności, zasady wykonawstwa oraz badań. Uzupełnieniem zasadniczej treści są załączniki informacyjne do każdego rozdziału, przedstawiające przykładowe, praktyczne modele, metody i wzory obliczeniowe, zasady konstrukcyjne, korelacje itp.

Z uwagi na ogromny zakres tematyczny tej części, trudno przywołać nawet jedynie najważniejsze zapisy dla poszczególnych rodzajów konstrukcji (zostały one szerzej opisane w [13]). **Warto jednak zwrócić uwagę na generalną tendencję do promowania projektowania w oparciu**

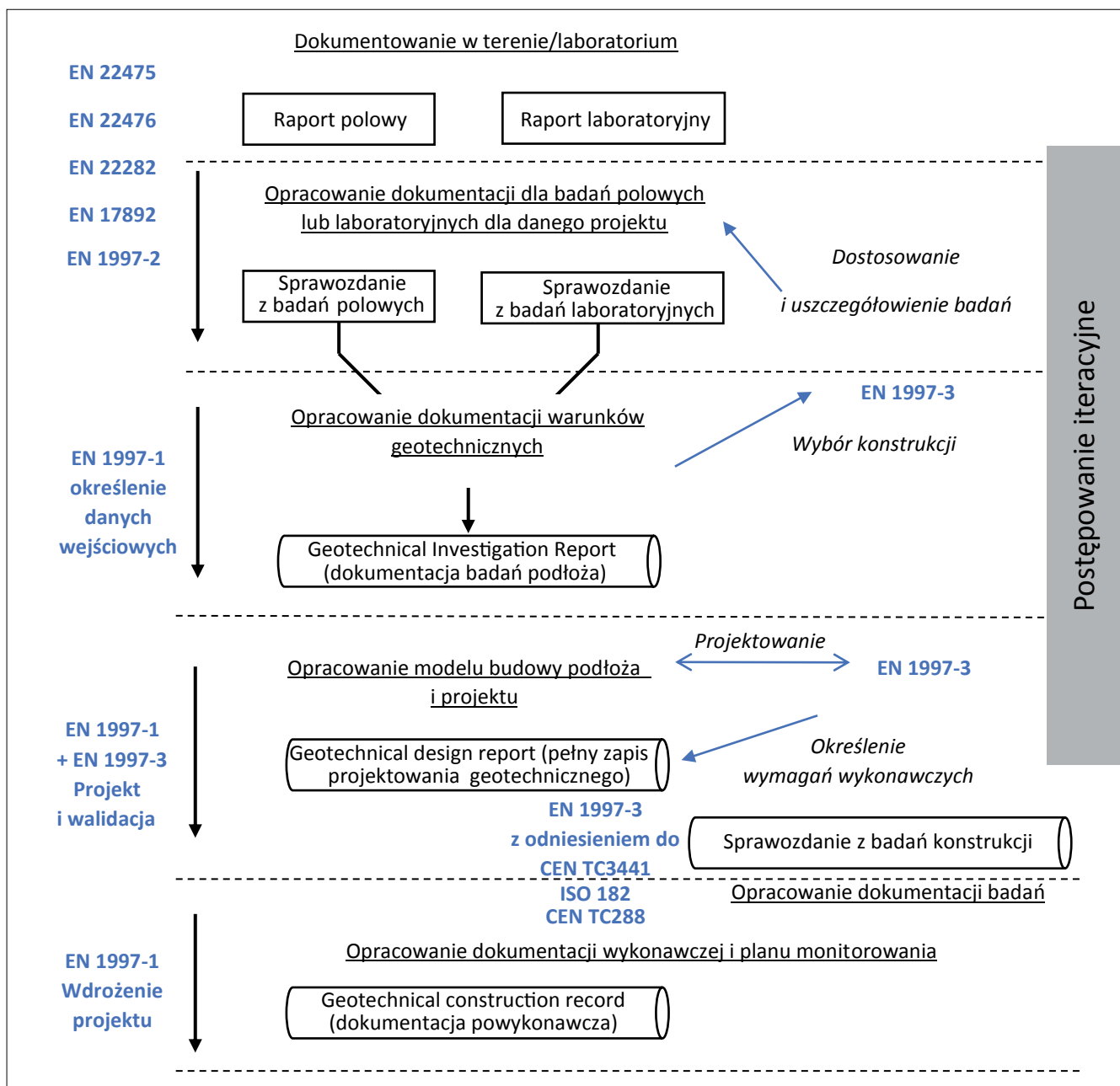


Rys. 2. Zmienności modułu sztywności w zależności od typowych zakresów badań [5, rys. H.1]

**Tab. 1.** Pośrednie określenie sztywności gruntu – przykład wskazówek interpretacyjnych [5, tab. 9.3]

Parametr	Symbol	Badanie	Norma badania	Poziom ufnosci
Moduł ścinania	G	SPT	EN ISO 22476-3	niski
Moduł Younga	E	DP	EN ISO 22476-2	niski
		Analiza wsteczna	EN 1997-1 §4.3.2 (2) i §4.8 (6) EN ISO 18674-1	średni
Moduł Younga w war. z drenażem	E'	CPT	EN ISO 22476-1	niski
		PMT	EN ISO 22476-4	wysoki
Moduł edometryczny	E <sub>oed</sub>	CPT	EN ISO 22476-1	średni
		SPT	EN ISO 22476-3	niski
Moduł Menarda	E <sub>M</sub>	MWD	EN ISO 22476-15	niski

o wyniki badań, metody numeryczne oraz metodę obserwacyjną, do których podane są specyficzne zalecenia. Ponadto, przez zróżnicowanie wytycznych rozpoznania podłoża dla różnych konstrukcji, lepiej dopasowano je do pełnionej funkcji. W końcu pojawiły się jasne zalecenia stosowania projektowania etapowego (ang. progressive design), pozwalającego na stopniowe uszczegóławianie zarówno projektu, jak i zakresu rozpoznania, z ich wzajemnym dostosowaniem oraz optymalizacją rozwiązania wraz z postępem prac (rys. 3).

**Rys. 3.** Schemat interakcji między poszczególnymi częściami EN 1997 oraz progresywnego charakteru procesu projektowego (na podstawie [4, Fig. E.1])



**Tab. 2.** Zestaw współczynników częściowych do sprawdzenia nośności – przykład dla fundamentów bezpośrednich w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej [6, tab. 5.2]

Sprawdzany warunek	Współczynnik częściowy do	Symbol	Podejście oparte na współczynnikach materiałowych (MFA)			Podejście oparte na współczynnikach do nośności (RFA)
			(a)	(b)	(c)	
Stateczność ogólna	patrz Rozdział 4					
Nośność podłoża i poślizg	Oddziaływania i efekty oddziaływań	$\gamma_F$ i $\gamma_E$	DC1 <sup>1</sup>	DC3 <sup>1</sup>	DC1 <sup>1</sup>	DC1 <sup>1</sup>
	Parametry geotechniczne	$\gamma_M$	M1 <sup>2</sup>	M3 <sup>2</sup>	M3 <sup>2</sup>	nieredukowane
	Nośność podłoża	$\gamma_{Rv}$	nieredukowane			1.4
	Poślizg	$\gamma_{Rh}$	nieredukowane			1.1

<sup>1</sup>Wartości współczynników częściowych dla przypadków obliczeniowych (DC) podano w załączniku A normy EN 1990, tablica A.1.8.  
<sup>2</sup>Wartości współczynników częściowych dla zestawów M1 i M3 podano w załączniku A normy EN 1997-1, tablica A.1.8.

W części trzeciej widoczna jest też najjaskrawiej nowa filozofia pracy z Eurokodami. Otóż prEN 1997-3:202x zawiera bardzo wiele odniesień zarówno do dwóch pozostałych części prEN 1997:202x, jak i Eurokodu 0 oraz pozostałych Eurokodów i norm wykonawczych, ściśle łącząc je wszystkie. Może to stanowić początkowo utrudnienie, ale zasadniczo harmonizuje zasady projektowania. Tak jest choćby z dość rozbudowanymi zestawami współczynników częściowych (tab. 2), które zawierają wartości liczbowe jedynie do nośności poszczególnych konstrukcji, natomiast dla oddziaływań – odnoszące się do ogólnych zasad projektowania z Eurokodu 0, a w zakresie parametrów geotechnicznych do zestawów globalnych z części pierwszej Eurokodu 7. Taki układ, paradoksalnie, zwiększa przejrzystość stosowania i bezpieczeństwo konstrukcji przez zachowanie konsekwencji oraz spójności z całym systemem norm konstrukcyjnych. „Konstrukcje geotechniczne” to najbardziej rozbudowana część nowego Eurokodu 7, która stara się objąć bardzo obszerną dziedzinę, rozbudowując istotnie obecne treści (nieco wbrew podstawowym celom nowej generacji), a jednocześnie nadal nie podając projektantom wszystkich oczekiwanych odpowiedzi. Jednak prace nad jej zapisami trwają intensywnie i możliwe jest jeszcze wprowadzenie wielu zmian.

### Harmonogram dalszych prac

Faza prac nad częścią pierwszą nowej generacji Eurokodu 7 została praktycznie zakończona w 2018 r., a w zakresie części drugiej i trzeciej prace nad osta-

tecznym tekstem nadal trwają. W ramach tych działań, w czerwcu tego roku zgłoszono odpowiednio ponad 540 oraz 3100 (!) uwag do ich treści [14, 15, 16]. Liczby te obrazują, jak wiele jeszcze zostało do uzgodnienia oraz jak istotne jest zaangażowanie zainteresowanych w te prace, by nowe normy spełniły ich oczekiwania.

Na koniec października 2019 r. planowane jest wydanie wersji zrewidowanych – po uwzględnieniu uwag – przewidzianych już do oficjalnego komentowania na poziomie krajowym. Przedstawienie wersji końcowych części drugiej i trzeciej planowane jest na kwiecień 2020 r. Dalsze prace będą polegać już jedynie na harmonizacji całości normy prEN 1997:202x i przygotowaniu do wdrożenia na poziomie krajowym.

### Podsumowanie

Od roku 2015 trwają prace nad stworzeniem nowej generacji Eurokodów, które mają zrewidować i udoskonalić obecne treści, poprawić wygodę ich stosowania oraz uwzględnić postęp technologiczny. W artykule przedstawiono najważniejsze zmiany proponowane w normie prEN 1997:202x Projektowanie geotechniczne. Stworzenie lepszej wersji Eurokodu 7, choć ogromnie potrzebne, jest też wyzwaniem bardzo trudnym, a ostateczna wersja nie zdola spełnić wszystkich pokładanych w niej oczekiwań. Warto jednak śledzić wprowadzane zmiany i zgłaszać ewentualne uwagi za pośrednictwem Komitetu Technicznego PKN 254 ds. Geotechniki. W ten sposób kształtujemy przyszłość projektowania geotechnicznego.

### Literatura

1. B. Kłosiński, *Jak powstawał EC7 „Projektowanie geotechniczne”?*, niepubl. 2019.
2. B. Kłosiński, *Jak wdrażano w Polsce Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne”*, niepubl. 2019.
3. B. Kłosiński, *Perspektywy zmian Eurokodu 7: Projektowanie geotechniczne*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 3/2017.
4. CEN/TC 250/SC 7 N 1189. prEN 1997-1 General Rules final, 2018.
5. prEN 1997-2 (2nd draft) April 2019 for issue to SC7-WG2.
6. prEN 1997-3 (2nd draft) April 2019 for review by SC7-WG3.
7. W. Bogusz, B. Kłosiński, *Nowa generacja Eurokodów – zmiany w projektowaniu geotechnicznym*, „Acta Sci. Pol. Architectura” nr 17/2018.
8. B. Kłosiński, *Kierunki zmian i rozwoju nowej wersji Eurokodu 7:2020*, Wista, 7–10.03.2017, WPPK Geotechnika.
9. M515/CEN/TC250/SC 7 PT6. Background Paper on Integrating rock engineering into EN 1997-1, -2 and -3, 2019.
10. M515/CEN/TC250/SC 7 PT6. Background paper on DYNAMIC DESIGN, 2019.
11. M515/CEN/TC250/SC 7 PT6. prEN 1990 (E) First revised draft from Management Group 2018-11-09.
12. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady.
13. Warsztaty Eurokod 7: Nowa Generacja, Warszawa, 6 czerwca 2019, www.eurokodnowa.pl.
14. CEN/TC 250/SC 7 N 1299. Comments for prEN 1997-2 WG2 April 2019 draft. 2019.
15. CEN/TC 250/SC 7 N 1300. Comments for prEN 1997-3 WG3a April 2019 draft.1. 2019.
16. CEN/TC 250/SC 7 N 1301. Comments for prEN 1997-3 WG3b April 2019 draft.1. 2019. ◀



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W LIPCU I SIERPNIU 2019 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 12407:2019-07</b> wersja angielska Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne	PN-EN 12407:2010	05-07-2019	108
2	<b>PN-EN 12670:2019-07</b> wersja angielska Kamień naturalny – Terminologia	PN-EN 12670:2002	05-07-2019	108
3	<b>PN-EN 13383-2:2019-07</b> wersja angielska Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 2: Metody badań	PN-EN 13383-2:2003	05-07-2019	108
4	<b>PN-EN ISO 10077-1:2017-10</b> wersja polska Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część 1: Postanowienia ogólne	PN-EN ISO 10077-1:2007	17-07-2019	179
5	<b>PN-EN 13381-7:2019-07</b> wersja angielska Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych – Część 7: Zabezpieczenia elementów drewnianych	PN-ENV 13381-7:2004	25-07-2019	180
6	<b>PN-EN 15269-1:2019-07</b> wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 1: Wymagania ogólne	PN-EN 15269-1:2010	25-07-2019	180
7	<b>PN-EN 15269-2:2013-03/Ap1:2019-07</b> wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 2: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych stalowych, rozwieranych i na czopach obrotowych	-	25-07-2019	180
8	<b>PN-EN 15269-3:2012/Ap1:2019-07</b> wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 3: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych drewnianych, rozwieranych i na czopach obrotowych oraz otwieralnych okien o obramowaniu drewnianym	-	25-07-2019	180
9	<b>PN-EN 15269-5+A1:2016-11/Ap1:2019-08</b> wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 5: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych i otwieralnych okien, rozwieranych i na czopach obrotowych, przeszklonych, o obramowaniu metalowym	-	20-08-2019	180
10	<b>PN-EN 16908:2017-02/Ap1:2019-07</b> wersja angielska Cement i wapno budowlane – Deklaracje środowiskowe wyrobów – Zasady kategoryzacji wyrobów będące uzupełnieniem postanowień EN 15804	-	22-07-2019	196
11	<b>PN-EN ISO 16535:2019-08</b> wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie nasiąkliwości wodą przy długotrwałym zanurzeniu	PN-EN 12087:2013-07	26-08-2019	211
12	<b>PN-EN ISO 16536:2019-08</b> wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie absorpcji wody przy długotrwałej dyfuzji	PN-EN 12088:2013-07	26-08-2019	211
13	<b>PN-EN ISO 29767:2019-08</b> wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie nasiąkliwości wodą przy krótkotrwałym, częściowym zanurzeniu	PN-EN 1609:2013-07	26-08-2019	211
14	<b>PN-EN 12899-1:2010/Ap1:2019-07</b> wersja polska Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe	-	09-07-2019	212
15	<b>PN-EN 1992-1-2:2008/A1:20019-07</b> wersja angielska Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe	-	02-07-2019	213

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
16	<b>PN-EN 1849-2:2019-08</b> wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Określanie grubości i gramatury – Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów	PN-EN 1849-2:2010	08-08-2019	214
17	<b>PN-EN ISO 16757-1:2019-07</b> wersja angielska Struktury danych do elektronicznych katalogów wyrobów dla systemów instalacyjnych budynku – Część 1: Koncepcje, architektura i model	–	05-07-2019	232
18	<b>PN-EN ISO 16757-2:2019-07</b> wersja angielska Struktury danych do elektronicznych katalogów wyrobów dla systemów instalacyjnych budynku – Część 2: Geometria	–	05-07-2019	232
19	<b>PN-EN ISO 16283-1:2014-05/A1:2018-02</b> wersja polska Akustyka – Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych	–	30-07-2019	253
20	<b>PN-EN 12350-1:2019-07</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura	PN-EN 12350-1:2011	25-07-2019	274
21	<b>PN-EN 12350-2:2019-07</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka	PN-EN 12350-2:2011	30-07-2019	274
22	<b>PN-EN 12350-3:2019-07</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 3: Badania konsystencji metodą Vebe	PN-EN 12350-3:2011	30-07-2019	274
23	<b>PN-EN 12350-4:2019-08</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczenia	PN-EN 12350-4:2011	02-08-2019	274
24	<b>PN-EN 12350-5:2019-08</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego	PN-EN 12350-5:2011	02-08-2019	274
25	<b>PN-EN 12350-6:2019-08</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 6: Gęstość	PN-EN 12350-6:2011	06-08-2019	274
26	<b>PN-EN 12350-7:2019-08</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe	PN-EN 12350-7:2011	06-08-2019	274
27	<b>PN-EN 12350-8:2019-08</b> wersja angielska Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie konsystencji metodą rozplywu stożka	PN-EN 12350-8:2012	07-08-2019	274
28	<b>PN-EN 12390-2:2019-07</b> wersja angielska Badania betonu – Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych	PN-EN 12390-2:2011	25-07-2019	274
29	<b>PN-EN 12390-3:2019-07</b> wersja angielska Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań	PN-EN 12390-3:2011	30-07-2019	274
30	<b>PN-EN 12390-5:2019-08</b> wersja angielska Badania betonu – Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań	PN-EN 12390-5:2011	02-08-2019	274
31	<b>PN-EN 12390-7:2019-08</b> wersja angielska Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu	PN-EN 12390-7:2011	02-08-2019	274
32	<b>PN-EN 12390-8:2019-08</b> wersja angielska Badania betonu – Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	PN-EN 12390-8:2011	02-08-2019	274
33	<b>PN-EN 12504-1:2019-08</b> wersja angielska Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Próbkę rdzeniowe – Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12504-1:2011	02-08-2019	274



Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
34	<b>PN-EN ISO 16890-1:2017-01</b> wersja polska Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 1: Specyfikacje techniczne, wymagania i system klasyfikacji określony na podstawie skuteczności filtracji cząstek pyłu (ePM)	PN-EN 779:2012	22-07-2019	317
35	<b>PN-EN 13384-1+A1:2019-07</b> wersja angielska Kominy – Metody obliczeń cieplnych i przepływowych – Część 1: Kominy z podłączonym jednym urządzeniem grzewczym	PN-EN 13384-1:2015-05	31-07-2019	318
36	<b>PN-EN 13384-2+A1:2019-07</b> wersja angielska Kominy – Metody obliczeń cieplnych i przepływowych – Część 2: Kominy z podłączonymi wieloma urządzeniami grzewczymi	PN-EN 13384-2:2015-05	31-07-2019	318
37	<b>PN-EN 1859+A1:2013-09</b> wersja polska Kominy – Kominy metalowe – Metody badań	PN-EN 1859:2009	09-07-2019	318

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

\*\* Numer komitetu technicznego.

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

**AC** – poprawka europejska do normy.

**Ap** – poprawka krajowa do normy.

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

## ANKIETA POWSZECHNA

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

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>.

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**).

Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

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

**Anna Tańska**

p.o. kierownika sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

## krótko

### Przebudowa dworca Gdańsk Główny

Modernizacja dworca Gdańsk Główny ma na celu odtworzenie stanu pierwotnego budynku, tj. formy architektonicznej elewacji i dachu, renowację stalowej stolarki okien w holu wraz z wypełnieniem szklanym w formie witraży, odtworzenie historycznego układu części pomieszczeń czy też kolorystyki hali pasażerskiej. Zaplanowano także przebudowę i rozbudowę części komunikacyjnej łączącej dworzec z istniejącymi tunelami miejskimi oraz peronami.

Kontrakt na kwotę 99,6 mln zł brutto PKP SA podpisała z firmą Mostostal Warszawa SA. Wykonawca ma 118 tygodni na jego realizację.

Gdańsk Główny został oddany do użytku w 1900 r. i do chwili obecnej zachował się w dobrym stanie technicznym oraz estetycznym. Zniszczenia z II wojny światowej, powojennego pożaru oraz późniejsze modernizacje nie wpłynęły znacząco na budowlę. Dworzec wpisany jest do rejestru zabytków.





# Making appointments on the phone

- Hello, you've reached the Construction Ventures. How can I help?
- Could I speak to Jason Andrews?
- Who's calling, please?
- It's Mike Willington here.
- I'm sorry, I didn't catch your last name. Would you mind speaking up a bit? I can't hear you very well.
- Willington. I can spell that for you. It's W-I-L-L-I-N-G-T-O-N.
- Thank you. Hold the line, please. I'll see if he's in... I'm sorry, I'm afraid Mr. Andrews is in a meeting at the moment. Would you like to leave him a message? Or I can ask him to call you as soon as he gets back.
- No, thank you. When is a good time to call then?
- Could you please call back in an hour?
- Sure!

## [After a while]

- Hello, it's Mike Willington, again. I'd like to speak to Mr. Andrews, please.
- Hang on a moment. I'm just putting you through. [Mr. Andrews, I've got Mike Willington on the phone for you].
- Hello. Construction Ventures. Jason speaking.
- Hello, this is Mike.
- Hi, Mike, how are you? How are you getting on with things on the construction site?
- Everything's fine. I'm calling to arrange our monthly project meeting.
- Sure, so when's convenient for you?
- Please hold on a second. I'll just look in the diary. How about Tuesday afternoon next week?
- The 8th?
- Oh no! I can't make the 8th. I'm having a meeting with the subcontractors that day.
- OK, that's no problem. Are you free next Wednesday then?
- I'm sorry. Wednesday is full. I have to do a lot of paperwork such as invoicing, wages and many others. How about the following week? I'm free on the 15th.
- That's fine with me too. I'm free all day.
- Great! Let's meet on Tuesday the 15th then.
- What time would you like to meet?
- I'll be here in the very morning. How about nine o'clock?
- No, I'm sorry. I can't make that. I'm having a meeting already. Let's start at ten o'clock.
- What about quarter to eleven? The concrete will be here between ten and ten thirty. And Mr. Jefferson will be on site at half past ten and, I guess, he can join us.
- Yes, of course. Quarter to eleven sounds fine. And I'll not have to hurry then.
- OK. So shall we say 10.45 on Tuesday, October 15th?
- Yes, it's in the diary then. See you soon.

Magdalena Marcinkowska

## Wskazówki/Hints

Use on with days and dates: on Monday (w poniedziałek)/on June 22nd (22 czerwca)/on Monday morning (w poniedziałek rano)/on Saturday evening (w sobotę wieczorem)/on Sunday night (w niedzielę w nocy)

Use in with months, years, parts of the day and longer periods of time: in October (w październiku)/in 2019 (w 2019 roku)/in the morning (rano)/in the afternoon (po południu)/in the summer (latem)/in two week's time (za 2 tygodnie)/in 10 minutes (za 10 minut)

Use at with clock times and other expressions: at 5.30 p.m. (o 5:30 po południu)/at 7 a.m. (o 7 rano)/at midnight (o północy)/at breakfast, lunch (w porze śniadania, lunchu)/at night (w nocy)/at the weekend (w weekend)/at the moment (w tym momencie)

## Użyteczne zwroty/Useful phrases

- You've reached... – Dodzwoniłeś się do...
- How can I help?/How may I help you? – W czym mogę pomóc?
- Can I speak to..., please?/I'd like to speak to..., please. – Czy mogę rozmawiać z...?/Chciałbym porozmawiać z...
- Who's calling? – Kto dzwoni?
- It's... here./This is.../...speaking. – Z tej strony...
- Hang on a moment./Just a second./Hold on a second. – Chwileczkę.
- Hold the line, please. – Nie rozłączaj się./Pozostań na linii.
- Would you like to leave a message? – Chciałbyś zostawić wiadomość?
- Could you please call back in... minutes/hours/tomorrow? – Mógłbyś oddzwonić za... minut/godzin/jutro?
- I'm just putting you through./I'll put you through. – Łączę.
- I'm calling to talk about.../arrange.../etc. – Dzwonię, żeby porozmawiać o.../ustalić.../itd.
- When's convenient for you? – Kiedy ci pasuje?
- How about...? – Co powiesz na...?
- I can't make it on (Monday). – Nie dam rady (w poniedziałek).
- Are you free?/I'm free... – Czy jesteś dostępny?/Jestem dostępny...
- Let's meet... – Spotkajmy się...
- What time would you like to meet? – O której godzinie chciałbyś się spotkać?

# Metodyka BIM dla infrastruktury kolejowej

mgr inż. architekt **Paweł Łąguna**  
Grafiki: firma Graph'it

Implementacja BIM może przyczynić się do podniesienia efektywności sektora kolejowego w Polsce.

## STRESZCZENIE

Artykuł ma na celu przybliżenie specyfiki wykorzystania metodyki BIM dla obiektów infrastruktury kolejowej jako próbę odpowiedzi na część wyzwań sektora kolejowego. Ze względu na niezwykle szeroki zakres zagadnień omówione zostały jedynie podstawowe metody, wyzwania oraz potencjalne korzyści wynikające z implementacji metodyki. W opracowaniu pomogły autorowi znane studia przypadku oraz doświadczenia własne zdobyte na projektach pilotażowych realizowanych w Polsce.

## ABSTRACT

The article aims to introduce the specific use of BIM methodology for railway facilities as an attempt to respond to some of the challenges of the railway industry. Taking into account an extremely wide range of issues, the article discusses only basic methods, challenges and potential benefits resulting from the implementation of the methodology. The author used well-known case studies and personal experience gained from pilot projects implemented in Poland.

**S**ieć kolejowa w Polsce, ze względu na położenie geograficzne, odgrywa niezwykle istotną rolę w polityce tranzytowej związanej z przewozem osób i towarów na terenie Europy. Równocześnie obejmuje styk sieci normalnotorowej z siecią szerokotorową, dominującą za naszą wschodnią granicą. Obecnie w użytkowaniu pozostaje ok. 19 tys. km linii kolejowych, których długość systematycznie spadała od lat 90. [1]. Proces degradacji infrastruktury kolejowej udało się zatrzymać przy okazji Euro 2012, kiedy systematyczna poprawa warunków przewozu osób stała się absolutnym priorytetem. Wraz ze wzrostem potrzeb, związanych z transportem i ustawicznym starzeniem się infrastruktury kolejowej, istnieje ogromne zapotrzebowanie na coraz bardziej efektywne narzędzia i metody budowy, utrzymania, monitorowania i naprawy jej elementów.

Jak pokazują międzynarodowe raporty, inwestycje infrastrukturalne w krajach wysoko rozwiniętych, dzięki wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi związanych z rozwojem technologii informacyjnych, są najsprawniej prowadzonymi inwestycjami budowlanymi. Jednakże w kontekście zapóźnienia branży budowlanej w stosunku do pozostałych gałęzi gospodarki wciąż istnieje olbrzymi potencjał dalszej implementacji nowoczesnych narzędzi i metod w inwestycjach infrastrukturalnych [2].

Metodyka BIM (z ang. Building Information Modelling) stanowić ma odpowiedź

sektora budowlanego na rewolucję cyfrową, której podlegają praktycznie wszystkie aspekty naszego życia. BIM opisuje proces tworzenia i wykorzystania modeli informacyjnych obiektów budowlanych w pełnym cyklu ich życia [3]. Modele informacyjne składają się z trójwymiarowych komponentów wzbogaconych o metadane w środowisku wirtualnym. W przypadku prawidłowo wykonanych modeli BIM, dzięki połączeniu wizualizacji 3D oraz danych niegeometrycznych, możliwa jest integracja, wyszukiwanie oraz analiza złożonych informacji na temat obiektów budowlanych, a co za tym

Podwyższenie efektywności sektora budowlanego do średniej pozostałych gałęzi gospodarki wynosi ponad 1,6 biliona dolarów rocznie. To połowa globalnych rocznych wydatków na infrastrukturę. Po prostu robiąc rzeczy lepiej, nie zatrudniając ani jednej dodatkowej osoby, moglibyśmy zbudować połowę światowej infrastruktury za darmo.

Jan Mischke, Senior Fellow  
w McKinsey & Company



Rys. 1. Projekt przebudowy infrastruktury drogowej i torowej, rejon ul. Towarowej i al. Niepodległości

idzie zyski na etapie ich projektowania, realizacji i eksploatacji. Światowe projekty pilotażowe, a także doświadczenia autora z rynku polskiego pozwalają spodziewać się znacznych benefitów nie tylko dla obiektów kubaturowych, ale również projektów infrastrukturalnych, w tym kolejowych. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w dążeniach wielu państw europejskich do legislacji zobowiązującej do stosowania modeli informacyjnych przy realizacji projektów publicznych.

**W Polsce wykonane zostały projekty pilotażowe z zastosowaniem elementów metodyki BIM dla prywatnych operatorów infrastruktury kolejowej.** W ostatnich miesiącach również PKP ogłosiło pierwszy przetarg pn. „Rozbiórka i budowa wiaduktu kolejowego w km 33,994 na linii kolejowej nr 140 Katowice Ligota – Nędza” [4].

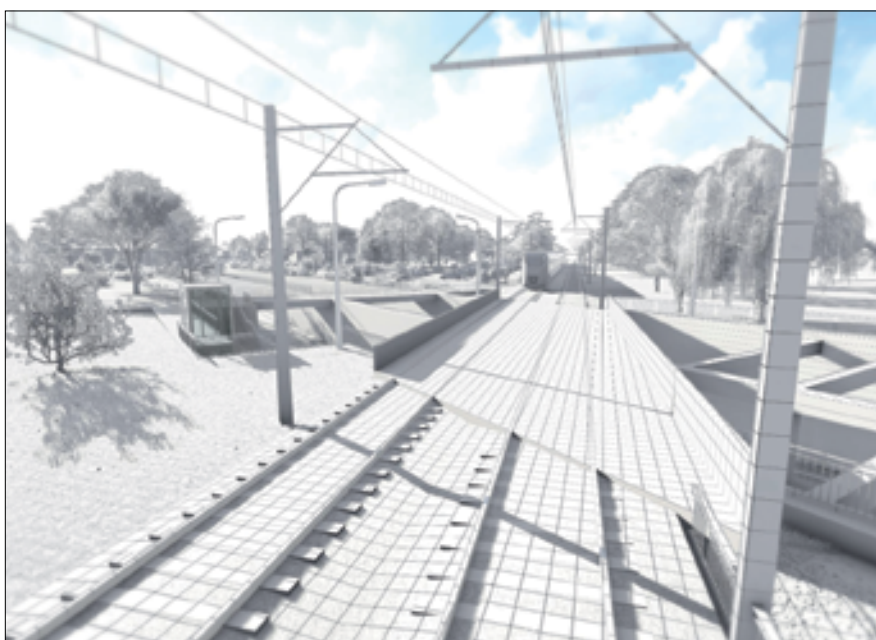
### Specyfika inwestycji kolejowych

Co oczywiste, budowa oraz eksploatacja obiektów kolejowych wymagają integracji olbrzymiej ilości danych oraz precyzyjnego planowania w szerokim kontekście regionu, a nawet kraju. Tymczasem bieżące działania (i nie jest to jedynie polski problem) prowadzone są w dużym rozproszeniu, bez odpowiedniego przygotowania inwestycji oraz przede wszystkim bardzo często bez uwzględnienia potrzeb dalszej eksploatacji [5]. Brak informacji na temat stanu istniejącego terenu inwestycji, błędna geolokalizacja elementów projektów, kolizje projektowe czy brak kontroli nad harmonogramem rzeczowo-finansowym to tylko niektóre z przyczyn wysokiego ryzyka związanego z inwestycjami kolejowymi. Przedłużające się roboty budowlane są też problemem w kontekście rosnących cen materiałów oraz niedoborów specjalistów na placu budowy.

Również koszty eksploatacji infrastruktury kolejowej są bardzo wysokie. Składają się na to m.in.:

- ▶ trudności logistyczne związane z odległościami pokonywanymi przez służby eksploatacyjne,
- ▶ braki w dokumentacji powykonawczej oraz brak szybkiego dostępu do jej aktualnej wersji,
- ▶ brak centralnej spójnej bazy danych na temat prowadzonych inwestycji.

Wobec tych trudności coraz częściej mówi się o konieczności bardziej efektywnego zarządzania informacją w pełnym cyklu życia inwestycji.



Rys. 2. Model BIM projektu estakady

### BIM w inwestycjach kolejowych

Jak wspomniano, ostatnie lata obfitują w projekty BIM w infrastrukturze kolejowej [6]. Analiza projektów własnych oraz studia przypadku, realizowanych na całym świecie, pozwalają stwierdzić, że dobrze zaplanowane wdrożenie metodyki, przynieść może znaczne korzyści na każdym etapie cyklu inwestycyjnego. Najważniejsze benefity można zakwalifikować do pięciu głównych kategorii:

- ▶ Podwyższenie jakości oraz tempa projektowania, m.in. przez eliminację prostych błędów projektowych oraz możliwość generowania dokumentacji płaskiej wprost z modelu.
- ▶ Zwiększenie efektywności procesu budowy, m.in. przez weryfikację dokumentacji, zwiększoną kontrolę logistyki placu budowy czy też harmonogramowanie w oparciu o elementy budynku w środowisku wirtualnym.



Rys. 3. Model zarządcy infrastruktury kolejowej



NOWE  
OBLICZE  
**BIM**

{ **4** EDYCJA }

**19-20 LISTOPADA 2019**

KONFERENCJA + WARSZTATY  
WARSZAWA



[WSC.PL/BIM](http://WSC.PL/BIM)

PARTNERZY GŁÓWNI

**bsi.** thinkproject

PARTNERZY

Ajover BIMbase

DALUX

dotacomp

Leica  
Geosystems

SOLBIT

STAN DESIGN

ALUPAN

tpi

PARTNERZY HONOROWI

BIM

ice

ICE

PZD

SAAB

SAAB

SAAB

PARTNER MEDIALNY

ARCHITEKTURA

BIM

Builder

Inżynier

Przewodnik

Z:A

- ▶ Wsparcie procesów decyzyjnych, m.in. w oparciu o wielozakresowe analizy modeli informacyjnych.
- ▶ Kontrola ryzyka związanego z inwestycją przez integrację i wizualizację krytycznych informacji w środowisku wirtualnym.
- ▶ Zwiększona kontrola kosztów cyklu życia obiektu oparta na precyzyjnym planowaniu w ramach cyfrowej bazy danych.

W kontekście danych liczbowych raporty wskazują na znaczące zyski, m.in. do:

- ▶ 40% wyeliminowanych nieplanowanych zmian w budżecie inwestycji,
- ▶ 3% bardziej precyzyjne kosztorysowanie,
- ▶ 80% szybsze kosztorysowanie w porównaniu z metodami tradycyjnymi,
- ▶ 10% oszczędności w kontekście kosztów inwestycji uzyskanych na etapie realizacji,
- ▶ 7% redukcji czasu przeznaczanego na budowę [7].

Realizacja i zarządzanie projektami infrastrukturalnymi obciążone są zazwyczaj wyższymi kosztami niż w przypadku obiektów kubaturowych. Składają się na to m.in. skala inwestycji, ich sieciowy charakter oraz potrzeba integracji olbrzymiej ilości niegraficznych danych. Można więc się spodziewać relatywnie wyższych zysków z zastosowania podejścia bazodanowego już na etapie projektowania [6]. Poniżej przedstawiono ramowy program implementacji metodyki dla projektu kolejowego. Należy zaznaczyć, że skala modeli BIM jest ograniczona. W zależności od typu oprogramowania należy wziąć pod uwagę m.in. limity związane z poprawnym wyświetlaniem kilkudziesięciokilometrowych modeli, krzywizną Ziemi, czy układem współrzędnych, które jest w stanie objąć całą sieć połączeń krajowych i zagranicznych [8].

## Propozycja programu wdrożenia

### Dokumenty przetargowe

Ogólne ramy procesu związanego z wymianą informacji oparte na modelu BIM, określone są m.in. w normie ISO 19650. Ze względu jednak na stosunkowo niski stopień implementacji metodyki na rynku polskim niżej przedstawiono jego przebieg w formie uproszczonej. Metodyka BIM opiera się na bazie danych. Możliwych sposobów na jej

stworzenie jest nieskończenie wiele. Każdy element (fragment nasypu, tor, podkład kolejowy) może być wymodelowany z różną dokładnością geometryczną oraz opisany dowolną liczbą parametrów niegeometrycznych (wysokość, materiał, data wykonania etc.). Ze względu na brak uznanego w Polsce standardu technicznego – szczególnie w zakresie infrastruktury liniowej – zamówienie „projektu BIM” samo w sobie nie stanowi więc precyzyjnej informacji dla potencjalnego wykonawcy. W konsekwencji braku szczegółowych wymagań zamawiający otrzymuje w najlepszym przypadku kosztowny model z parametrami, które nigdy nie zostaną wykorzystane, lub model, którego wartość informacyjna zawężona jest do wizualizacji geometrii poszczególnych elementów z dokładnością arbitralnie przyjętą przez modelującego.

W tej sytuacji **podstawowym wymogiem każdej implementacji metodyki BIM, szczególnie dla projektów pilotażowych, jest określenie kluczowych celów oraz wymogów związanych z jej realizacją. Wymagania te powinny zostać dostarczone potencjalnym wykonawcom na etapie zapytania ofertowego** w postaci dokumentu określającego m.in.: zagadnienia technologiczne, organizacyjne oraz standard oczekiwanej dokumentacji. Następnie prawidłowo prowadzony proces zakłada odpowiedź oferentów w postaci odrębnego opraco-

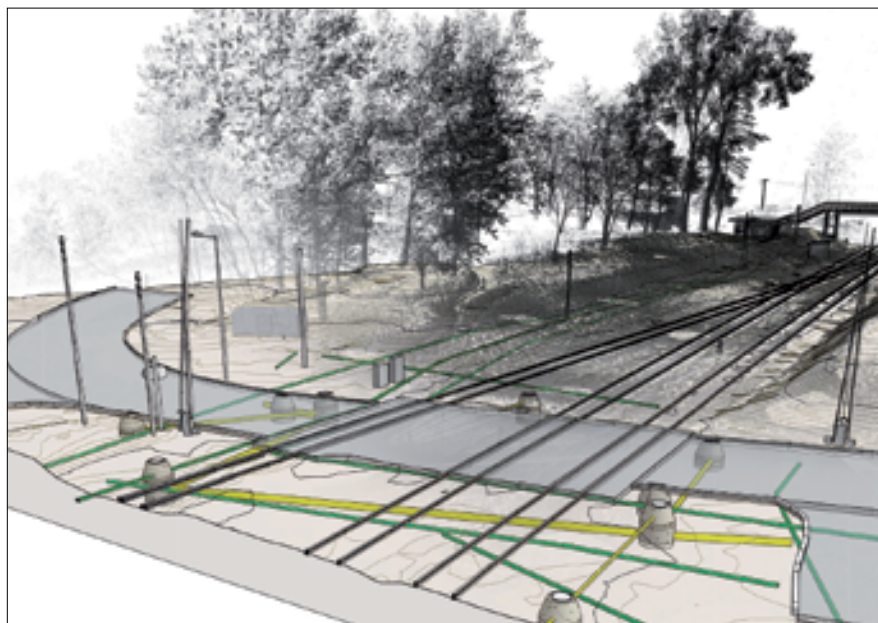
wania. Dokument powinien definiować m.in. sposób realizacji wymagań oraz wyczerpujące deklaracje na temat szczegółowości, zakresu, formatów przekazania oraz struktury modeli informacyjnych, a także procesów oraz interesariuszy związanych z ich tworzeniem, analizą i odbiorem.

Dalsza praca oparta jest na cyklach modelowania, koordynacji, weryfikacji i archiwizacji modeli informacyjnych, zgodnie z określoną we wspomnianych dokumentach procedurą. Szczegóły uzależnione są ściśle od ustaleń poczynionych między zamawiającym a wykonawcą. Można jednak przyjąć pewną dobrą praktykę implementacji metodyki dla obiektów torowych.

### Inwentaryzacja stanu istniejącego

Projektowanie obiektów inżynierskich, jak nasypy kolejowe, wiadukty, estakady etc., wymaga szczegółowej inwentaryzacji terenu, jego warstw podziemnych, a także bardzo precyzyjnej weryfikacji położenia wykonywanych elementów. **Metodyka BIM zakłada wykorzystanie możliwie najbardziej precyzyjnych metod i narzędzi w trakcie opracowania dokumentacji inwentaryzacyjnej oraz do badania stanu prowadzonych robót.** Zaliczyć do nich można oprócz tradycyjnie wykorzystywanych pomiarów tachymetrycznych czy odwiertów, m.in.:

- ▶ pomiary terenu, w technologii LiDAR (np. skanery naziemne);



Rys. 4. Model inwentaryzacyjny wykonany w oparciu o pomiary metodą LiDAR oraz geoskaningu

- ▶ fotogrametria np. wykonywana w oparciu o naloty tzw. dronami;
- ▶ pomiary artefaktów i warstw podziemnych za pomocą georadaru, tomografii elektrooporowej czy magnetometrii.

Trójwymiarowe dane są następnie integrowane bezpośrednio w dedykowanym oprogramowaniu do projektowania klasy BIM, jak Bentley OpenRail czy Autodesk AutoCAD Civil 3D. Co bardzo istotne, pomiary wykonane przez kompetentnego geodetę pozwalają na bardzo precyzyjną geolokalizację tworzonych modeli BIM w środowisku wirtualnym.

#### Opracowanie oraz weryfikacja projektu

Za pomocą odpowiedniego oprogramowania opracowuje się trójwymiarowy model projektowanych obiektów wraz z przypisanymi do poszczególnych jego komponentów parametrami technicznymi. W zależności od etapu projektowego oraz planowanego zastosowania modelu może on być bogaty w metadane lub umożliwiać jedynie eksport dokumentacji budowlanej z właściwymi dla niej oznaczeniami. Bez względu jednak na szczegółowość informacyjną modelu BIM, dedykowane oprogramowanie pozwala na pracę na parametrycznych komponentach. Dla przykładu projektowanie przebiegu torów wiąże się z analizą krytycznych parametrów, jak planowana prędkość na danej trasie, waga taborów, częstotliwość użytkowania, a także parametrów gruntu czy obowiązujących norm. Na podstawie powyższych parametrów możliwe jest opracowanie reguł tworzenia i weryfikacji projektowanej infrastruktury. Poprzez tyczenie przebiegów sieci, semiautomatycznie generować można niwelety terenu, nasypy czy dopuszczalne krzywizny, a także związane z nimi rzuty i przekroje. Raz „zaprogramowane” komponenty mogą być wykorzystywane jak przysłowiowe klocki przy tworzeniu kolejnych projektów tego samego typu infrastruktury. Następnie w przypadku projektów obejmujących wiele branż (np. sieci podziemne) wykonać można automatyczne sprawdzenie potencjalnych kolizji geometrycznych oraz braków informacyjnych w generowanej z modelu dokumentacji. Dzięki wizualizacji w środowisku 3D koordynacja takiej dokumentacji jest prostsza i dużo bardziej efektywna, m.in. dzięki automatycznej aktualizacji wszystkich rysunków i zestawień po wprowadzeniu zmian w bazie danych [9], [10].

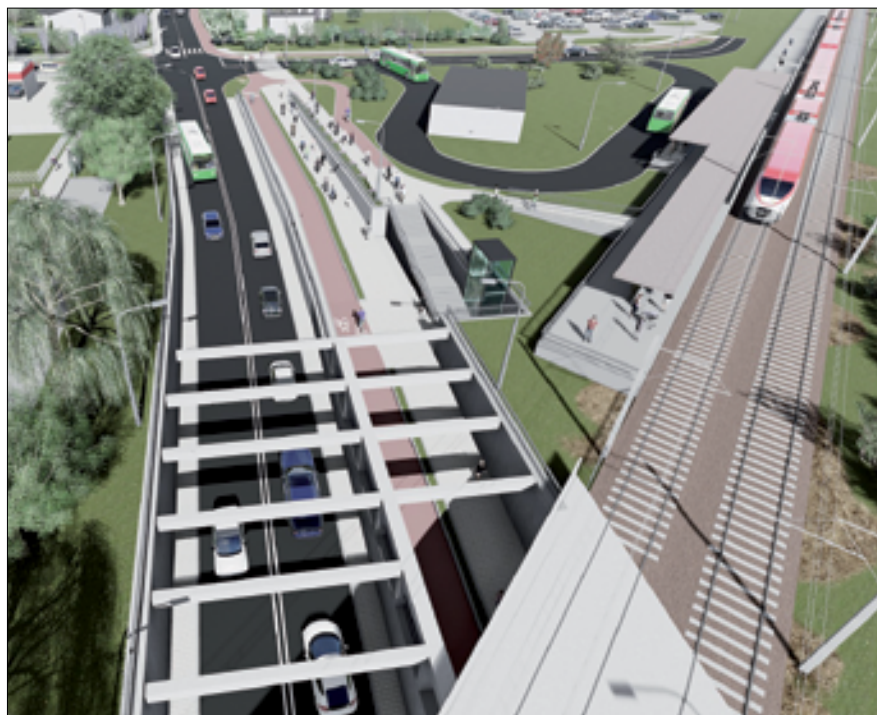
#### Analizy modeli informacyjnych

Modele BIM pozwalają na prowadzenie wielozakresowych analiz w środowisku wirtualnym. Poprawnie wykonane komponenty można grupować oraz eksportować ich właściwości w postaci przedmiarów i zestawień. Poprzez przypisanie do poszczególnych komponentów dat ich planowanej bądź faktycznej realizacji tworzyć można wirtualne harmonogramy oraz planować logistykę budowy. Po przypisaniu kosztów wykonania poszczególnych grup elementów, generowany jest też kosztorys sprzężony z planowanymi lub faktycznymi pracami na budowie. Wszystkie te analizy można prowadzić w czasie rzeczywistym przez automatyczną aktualizację po zmianie jednego lub zestawu parametrów modelu. Weryfikacji podlegają też m.in. modele analityczne symulacje ruchu pojazdów i ludzi, czy analizy energetyczne obiektów kubaturowych [11]. Jest to szczególnie istotne w przypadku projektów, gdzie dochodzi do styku różnego typu skomplikowanej infrastruktury podziemnej i naziemnej, jak np. węzły multimodalne. Symulacje w środowisku wirtualnym pozwalają na optymalizację parametrów funkcjonalnych i sprawnościowych obiektów jeszcze na etapie koncepcji, kiedy koszt ewentualnych zmian jest minimalny.

#### Realizacja robót

Na etapie realizacji robót modele informacyjne wykorzystywać można w pierwszej kolejności jako referencję dla tyczonych i wykonywanych obiektów infrastruktury. Opierając się na pomiarach geodezyjnych i georeferencjowanych modelach, można realizować roboty ziemne czy żelbetowe z doskonałą precyzją. Począwszy od prostego tyczenia elementów w oparciu o punkty charakterystyczne w modelu aż po semiautomatyczne prowadzenie robót ziemnych – np. za pomocą koparek wyposażonych w urządzenia pomiarowe zintegrowane z geometrią wykopów w modelu 3D.

W trakcie odbiorów i inspekcji ewentualne uwagi mogą być nanoszone na placu budowy bezpośrednio na modele wykonawcze i warsztatowe za pomocą urządzeń mobilnych zintegrowanych z platformami chmurowymi (potocznie zwanymi Common Data Environment – CDE). W przypadku „dojrzałego BIM” platformy te stanowią główne repozytorium wiedzy o projekcie. Integrują modele BIM, kompletną dokumentację, komunikację oraz procesy związane z projektowaniem i realizacją inwestycji. Wraz z archiwum na platformie CDE systematycznie uzupełniany w trakcie realizacji robót budowlanych model BIM stanowi w momencie zakończenia prac



Rys. 5. Wizualizacja modelu BIM węzła multimodalnego

## Zarezerwuj termin

### XXIV Ogólnopolska Interdyscyplinarna Konferencja Naukowo-Techniczna „Ekologia a budownictwo, 2019”

Termin: 10–12.10.2019  
Miejsce: Bielsko-Biała  
Tel. 33 822 02 94  
www.pzittb.bielsko.pl

### Okna i drzwi – aktualne zasady oceny i wprowadzania do obrotu

Termin: 17.10.2019  
Miejsce: Warszawa  
Tel. 22 57 96 279  
https://www.itb.pl/szkolenia.html

### Kolokwium eksperckie „Inteligentne wzmacnianie nawierzchni dróg i lotnisk”

Termin: 17.10.2019  
Miejsce: Warszawa  
Tel. 22 675 08 15  
www.kongresdrogowy.pl

### IV Ogólnopolskie Forum Specjalistyczne „Sterowanie ruchem drogowym – Sygnalizacja świetlna 2019”

Termin: 17–18.10.2019  
Miejsce: Kraków  
Tel. 501 434 799  
https://sygnalizacjaswietlna.konferencjespecjalistyczne.pl/

### Dolnośląskie Targi Mieszkań i Domów

Termin: 19–20.10.2019  
Miejsce: Wrocław  
Tel. 71 347 51 50  
www.mieszkaniowi.pl/targi-mieszkaniowe/wroclaw

### VII Krajowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Energooszczędne oświetlenie w miastach i gminach”

Termin: 24.10.2019  
Miejsce: Kraków  
Tel. 12 422 58 04  
biuro@sep.krakow.pl

### XIII Świąteczna Konferencja Naukowo-Techniczna „Przepusty i przejścia dla zwierząt PPZ 2019”

Termin: 10–12.12.2019  
Miejsce: Kraków  
Tel. 12 292 70 70  
www.przepusty.eu

doskonale repozytorium dokumentacji powykonawczej. Archiwum takie można i powinno się wykorzystywać oraz aktualizować w trakcie przekazania BIM do użytkownika oraz dalszej eksploatacji.

### Użytkowanie

Wykorzystanie modeli na etapie użytkowania stanowi obszerny temat, a pełen potencjał z nim związany jest wciąż badany na podstawie wykonanych w ostatnim dziesięcioleciu modeli powykonawczych i inwentaryzacyjnych. Z doświadczeń autora oraz analizowanej literatury wyróżnić tu można kilka podstawowych zalet dla obiektów kolejowych. **Po pierwsze, poprawnie wykonany model stanowi spójną bazę dokumentacji i metadanych, dając możliwość błyskawicznego wyszukiwania i analizowania niezbędnych informacji na temat modernizowanego bądź konserwowanego elementu.** Integracja modeli w dedykowanych platformach chmurowych pozwala np. na identyfikację i wyświetlenie informacji przypisanych do konserwowanego elementu przez skanowanie kodu QR czy znacznika RFID powiązanych z modelem. **Po drugie, przypisanie do poszczególnych komponentów informacji związanych z eksploatacją, jak daty przeglądów, osoba odpowiedzialna czy nazwa dostawcy, pozwala na szybsze raportowanie i precyzyjne planowanie działań w przypadku konieczności napraw lub przeglądów.** Integracja kolejnych modeli w środowisku GIS zapewnić może nie tylko bardziej precyzyjne projektowanie i analizy, ale również pełniejszą integrację danych na etapie eksploatacji [8].

### Wyzwania

Do realizacji projektów infrastrukturalnych w technologii BIM przyczynił się niewątpliwie rozwój dedykowanego oprogramowania i formatów zdolnych przenosić informacje na temat obiektów liniowych. Do tych ostatnich zaliczyć można prowadzone przez organizację buildingSMART starania na rzecz rozszerzenia definicji neutralnego formatu IFC o klasy odpowiadające infrastrukturze liniowej – m.in. o elementy IFC Rail dla kolejnictwa [12]. Efektem tych działań jest m.in. stworzenie IFC. Pozwala to na koordynację przestrzenną obiektów i rysunków w ramach otwartego formatu IFC między platformami projektowymi oraz innymi formatami, a także poszczególnymi etapami cyklu inwestycyjnego [13].

Mimo realizacji coraz większej liczby projektów istnieje jednak kilka istotnych barier na drodze do pełnej adaptacji BIM dla obiektów infrastrukturalnych. Są to m.in.:

- ▶ Różnice w definicji poziomów dokładności poszczególnych elementów infrastrukturalnych.
- ▶ Ciągłe braki w możliwości integracji różnorodnych typów elementów (m.in. torowych) i ich właściwości między różnymi rodzajami oprogramowania i sprzętu – szczególnie na etapie eksploatacji.
- ▶ Coraz wyższe wymagania sprzętowe przy obróbce olbrzymich modeli BIM, obejmujących obiekty w skali urbanistycznej.
- ▶ Ograniczenia prawne, obejmujące m.in. wykorzystanie cyfrowych wersji dokumentacji w procesach administracyjnych i uzgodnieniach umownych.
- ▶ Ograniczenia procesowe i społeczne związane m.in. z koniecznością dostosowania procedur, kultury pracy, wiedzy i możliwości technicznych interesariuszy realizujących inwestycję.
- ▶ Wymagania związane ze stopą zwrotu w inwestycje w BIM, które to koszty stanowią dużą barierę dla mniejszych przedsiębiorstw mimo dostępnych darmowych narzędzi oraz udokumentowanych zysków wynikających z ich wdrożenia.

Bodajże najbardziej istotnym ograniczeniem dla decydentów pozostaje brak wyraźnych wytycznych w zakresie standardu, zakresu i momentu dostarczenia informacji w ramach modeli BIM. To jednak wyzwanie pokonać można przez poprawne opracowanie wymagań po stronie inwestora oraz rzetelne przygotowanie przez wykonawcę wspomnianego wyżej planu wdrożenia metodyki.

### Podsumowanie

Polska kolej stanowi drugą najważniejszą po transporcie samochodowym gałąź transportową zarówno w realizowaniu przewozów osobowych, jak i towarowych [14]. Najtrudniejszym obecnie zadaniem dla sektora pozostaje rewitalizacja i modernizacja istniejącej infrastruktury torowej [15] oraz realizacja Programu inwestycji dworcowych [16]. Opisane w artykule procesy powiązane z metodyką BIM oraz przytoczone przykłady jej implementacji dla projektów kolejowych pokazują potencjał



podniesienia efektywności w całym sektorze. Już na etapie projektów pilotażowych, mimo konieczności adaptacji do nowych narzędzi oraz kosztów związanych z ich wprowadzeniem, spodziewać się można realnych zysków wynikających z ograniczenia błędów korygowanych na placu budowy oraz opóźnień w zakończeniu robót [17].

Jednakże maksymalizacja efektów wdrożenia metodyki, szczególnie na etapie eksploatacji, wymaga wiedzy, określenia jasnych celów oraz definicji wymagań po stronie zamawiających. Tylko kompleksowo opracowana strategia pozwoli na systematyczną budowę bazy danych oraz jej wykorzystanie w trakcie pełnego cyklu inwestycyjnego. Można się spodziewać, że wraz z realizacją kolejnych projektów pilotażowych oraz rozwojem oprogramowania i formatów wymiany danych, nastąpi coraz szersza adaptacja metodyki w projektach infrastruktury liniowej. W przyszłości będą one stanowić doskonały materiał i wsad do baz danych tworzonych w ramach koncepcji inteligentnego transportu, zarządzania obiektami inżynieryjnymi czy też szerzej idei SmartCity.

## Bibliografia

1. *Polska sieć kolejowa w liczbach – jak wyglądamy na tle Europy?*, „zbiorowy.info” [Online]. Available: <https://zbiorowy.info/2018/08/polska-siec-kolejowa-na-tle-eu-ropy-czy-jest-sie-czym-chwalic/>. [Accessed: 28-Aug-2019].
2. *MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report*, no. February, 2017.
3. D. Holzer, *The bim manager's handbook*, Southern Gate: John Wiley & Sons Ltd., 2016.
4. „Platforma Zakupowa PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.” [Online]. Available: [https://zamowienia.plk-sa.pl/servlet/HomeServlet?MP\\_module=outErfx&MP\\_action=supplier-Status&iRfxRound=56734](https://zamowienia.plk-sa.pl/servlet/HomeServlet?MP_module=outErfx&MP_action=supplier-Status&iRfxRound=56734). [Accessed: 30-Aug-2019].
5. M. Suchocki, *The BIM-for-rail opportunity*, WIT Trans. Built Environ. vol. 169, 2017.
6. A. Bradley, H. Li, R. Lark and S. Dunn, *BIM for infrastructure: An overall review and constructor perspective*, Autom. Constr. vol. 71, 2016.
7. A. Salman, *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*, Leadersh. Manag. Eng. no. 3, 2011.
8. S. Kurwi, P. Demian and T.M. Hassan, *Integrating BIM and GIS in railway projects: A critical review*, Assoc. Res. Constr. Manag. ARCOM - 33rd Annu. Conf. 2017, Proceeding, 2017.
9. S.F. Huang, C.S. Chen and R.J. Dzung, *Design of track alignment using building information modelling*, J. Transp. Eng. vol. 137, no. 11, 2011.
10. J. Zak and H. Macadam, *Utilization of building information modeling in infrastructure's design and construction*, IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 236, no. 1, 2017.
11. P. Matějka, *The Importance of a Transport Infrastructure Construction for the Implementation of Bim, People, Build. Environ.*, vol. 2014.
12. G. Gao, Y. Liu, J. Wu, M. Gu, X. Yang and H. Li, *IFC Railway: A Semantic and Geometric Modeling Approach for Railways based on, Iccobe2016*, no. 1, 2016.
13. J. Amann, M. Flurl, J.R. Jubierre and A. Borrmann, *An Approach to Describe Arbitrary Transition Curves in an IFC Based Alignment Product Data Model*, Comput. Civ. Build. Eng., 1993.
14. E. Zielińska, *Analiza rynku usług kolejowych w Polsce*, „Autobusy” vol. 12, 2017.
15. Kolejnictwo polskie – Infrastruktura [Online]. Available: [http://www.kolejnictwo-polskie.pl/default\\_015.html](http://www.kolejnictwo-polskie.pl/default_015.html). [Accessed: 28-Aug-2019].
16. Program inwestycji dworcowych na lata 2016–2023, Ministerstwo Infrastruktury – Portal gov.pl. [Online]. Available: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-inwestycji-dworcowych-na-lata-2016-2023>. [Accessed: 28-Aug-2019].
17. M.H. Shin, H.K. Lee and H.Y. Kim, *Benefit-Cost analysis of Building Information Modeling (BIM) in a Railway Site*, Sustain. vol. 10, no. 11, 2018. ◀

## krótko

### Pierwsza w Polsce cyfrowa stacja energetyczna

Cyfrowa stacja elektroenergetyczna powstała podczas modernizacji rozdzielni 110 kV w stacji Oborniki Śląskie na Dolnym Śląsku. Zastosowano tu cyfrową komunikację z użyciem tzw. szyny procesowej. Pełna diagnostyka urządzeń umożliwia natychmiastowe uzyskanie informacji o ewentualnych błędach i uszkodzeniach w sieci energetycznej, co pozwala zapobiegać awariom.

Nowa stacja, zrealizowana przez firmę TAURON Dystrybucja, dostarcza energię elektryczną do odbiorców indywidualnych, przemysłowych oraz uzdrowisk. Służy też do zasilania sieci trakcyjnej PKP S.A. – części magistrali pociągów dużych prędkości relacji Wrocław–Poznań.

W stacji po raz pierwszy zastosowano też optyczne przekładniki prądowe (sensory) w miejsce tradycyjnych przekładników 110 kV. Mają usprawnić obsługę obiektu i zwiększyć bezpieczeństwo dostaw energii. Kilkadziesiąt miedzianych kabli zastąpiono kilkoma światłowodami, co umożliwia uzyskiwanie danych



pomiarowych w postaci strumienia danych, dzięki czemu stację można lepiej i łatwiej monitorować.

# Ściany trójwarstwowe w budynkach wielkopłytowych

dr inż. **Jarosław Szulc**  
mgr inż. **Jan Sieczkowski**  
Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa

Czy należy uznać za błąd wykonywanie termomodernizacji budynku bez wnikliwej oceny technicznej płyt warstwowych oraz wieszaków elewacyjnych, a także bez ich wzmocnienia?

## STRESZCZENIE

W artykule opisano budowę płyt trójwarstwowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na łączniki fakturowe – ich rozmieszczenie, średnice, nośność. Wskazano najczęściej występujące usterki montażu łączników i uszkodzenia płyt podczas eksploatacji budynków. Podano zasady oceny i naprawy płyt.

## ABSTRACT

The article describes the construction of three-layer panels with special attention to texture connectors – their arrangement, diameters, load-bearing capacity. The most frequent defects in the assembly of fasteners and damage to the panels during the operation of buildings were indicated. The principles of assessment and repair of boards are given.

**W** budynkach wielkopłytowych, w początkowym okresie ich wznoszenia, stosowano ściany zewnętrzne jednowarstwowe lub dwuwarstwowe, w których łączono beton zwykły z betonem lekkim (betonem komórkowym, keramzytobetonem). Po rozpoczęciu produkcji lekkich materiałów ocieplających na szeroką skalę rozpoczęto stosowanie ścian o konstrukcji trójwarstwowej, umożliwiających spełnienie obowiązujących wówczas wymagań izolacyjności cieplnej, bez konieczności zwiększania grubości ścian.

## Budowa płyt trójwarstwowych

Płyty ścienne trójwarstwowe składają się z trzech warstw [2], [9]:

- ▶ fakturowej wykonanej z betonu zbrojonego o grubości 50 lub 60 mm, osłaniającej warstwę izolacji termicznej;
- ▶ izolacji termicznej z wełny mineralnej lub styropianu;
- ▶ konstrukcyjnej wykonanej z betonu zbrojonego o grubości od 80 do 150 mm.

Warstwa fakturowa była zbrojona, w celu zabezpieczenia jej przed skutkami skurczu betonu, siatką o oczkach nie większych niż 20 x 20 cm i ilości stali na metr kwadratowy płyty ok. 1 kg, co odpowiada siatce z drutów o średnicy 3 mm o oczkach 10 x 10 cm. W celu ochrony zbrojenia przed korozją sto-

sowano otulinę o grubości 2,5 cm. Na przyjętą grubość warstwy fakturowej wpływ miała także jej bezwładność cieplna (zminimalizowanie temperatury na powierzchni oraz średniej w warstwie przy bezpośrednim jej napromieniowaniu słonecznym).

Warstwy izolacji termicznej i warstwy fakturowe mocowano do warstw konstrukcyjnych za pomocą łączników stalowych, tzw. wieszaków, które zapewniały odpowiednią odkształcalność oraz wystarczającą nośność do przeniesienia sił występujących podczas produkcji, transportu i eksploatacji obiektu. Aby zapobiec unoszeniu się krawędzi warstwy fakturowej pod wpływem temperatury, jej krawędzie łączono z warstwą konstrukcyjną za pomocą łączników stalowych, tzw. szpilek.

## Łączniki fakturowe

Łączniki fakturowe (wieszaki i szpilki) zaprojektowano i przewidziano do realizacji z prętów ze stali odpornych na korozję, o odpowiednich właściwościach wytrzymałościowych, i o średnicach:

- ▶ wieszaki – 6 lub 8 mm (wyjątkowo dopuszczano 9 mm),
- ▶ szpilki – 3 lub 4,5 mm.

Wieszaki rozmieszczano w płycie w taki sposób, aby mogły zapewnić swobodę odkształceń warstwy fakturowej, wywołanych dużymi obciążeniami termicznymi.

Właściwą liczbę wieszaków ustalano obliczeniowo i przyjmowano nie mniej niż dwa wieszaki. W elementach z otworami okiennymi i drzwiowymi wieszaki umieszczano (rys. 1):

- ▶ w każdym polu (filarku) wydzielonym przez otwory okienne,
- ▶ w podokiennikach o długości przekraczającej 210 cm,
- ▶ w podokiennikach „wspornikowych” (występujących przy otworach drzwiowych) o wysięgu 120 cm.

Przy produkcji prefabrykatów fakturą do dołu zalecano stosowanie dwóch wieszaków w obu typach podokienników. Wieszaki sytuowano pionowo i odpowiednio kotwiono. Kształt i sposób zakotwienia wieszaków pokazano na rys. 2. W zależności od sposobu produkcji prefabrykatów stosowano dwa typy wieszaków, tj. dwugarbne – przy produkcji fakturą do dołu, oraz jednogarbne – przy produkcji fakturą do góry.

Szpilki rozmieszczano wzdłuż krawędzi płyty i krawędzi otworu w odstępach co 50–60 cm, przykład rozmieszczenia szpilek pokazano na rys. 3. Część szpilki wbijana w dolną warstwę betonową była karbowana w celu zwiększenia jej przyczepności, minimalna głębokość zakotwienia wynosiła 6 cm, z tym że dopuszczano pod pewnymi warunkami możliwość 5-centymetrowego zakotwienia. Górną część szpilki kotwiono

mechanicznie przez nawleczenie szpilki na pręty siatki zbrojeniowej. Sposób zakotwienia szpilek przedstawia rys. 4. Kształty i wymiary wieszaków oraz szpilek również były zunifikowane (produkcję nadzorował „Metalplast”).

Nośność obliczeniowa wieszaków zależała od gatunku stali i wynosiła dla stali [5]:

- ▶ H13N4G9 – 19,2 kN,
- ▶ H17N4G9 – 17,3 kN,
- ▶ OH17N4G8 – 15,6 kN,
- ▶ OH18N9 – 11,4 kN.

### Usterki występujące podczas montażu łączników fakturowych

Do najczęściej spotykanych usterek popełnianych podczas montażu łączników fakturowych można zaliczyć:

w przypadku wieszaków:

- niezamontowanie wieszaka (fizyczny jego brak),
- przesunięcie wieszaka z właściwego położenia,
- odchylenie płaszczyzny wieszaka od pionu, mostki termiczne występujące wokół wieszaka (rozsunięcie materiału izolacyjnego i wypełnienie go betonem),
- niewłaściwe otulenie betonem prętów kotwiących wieszak w warstwie fakturowej,
- niewłaściwe zakotwienie wieszaka;

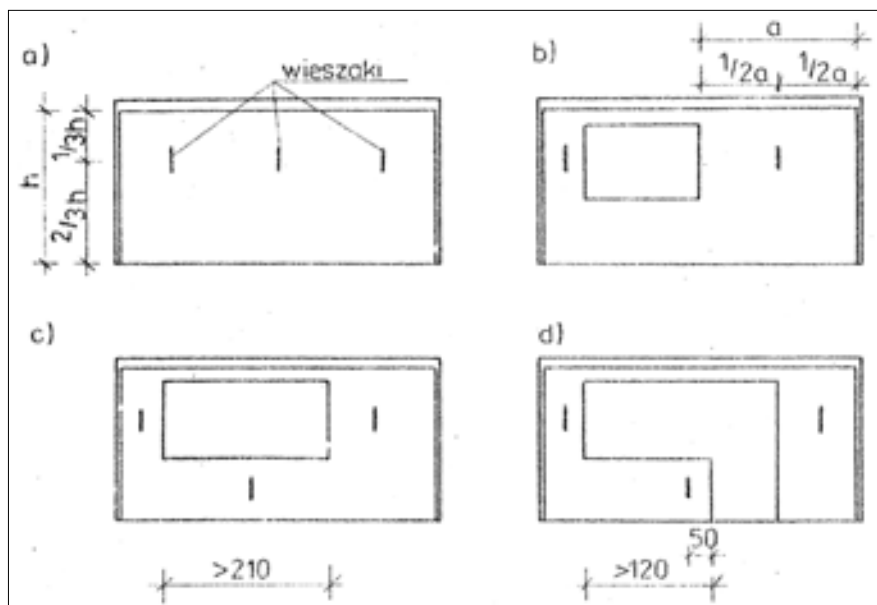
w przypadku szpilek:

- niewłaściwe rozmieszczenie,
- odchylenie płaszczyzny szpilki od kierunku prostopadłego do płaszczyzny płyty,
- brak właściwego zakotwienia.

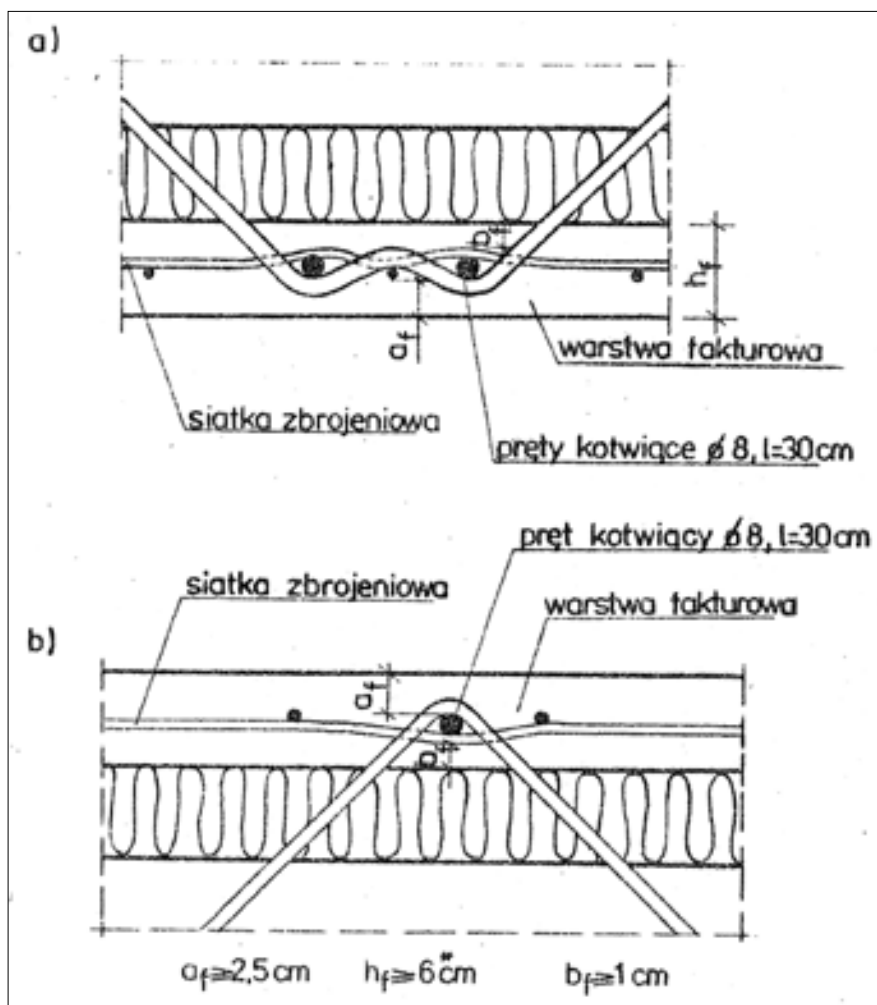
### Uszkodzenia płyt podczas eksploatacji budynków

W wyniku długotrwałej eksploatacji budynków wielopłytowych, często bez przeprowadzania niezbędnych napraw i remontów, sporadycznie uwidaczniają się uszkodzenia elementów, w tym także warstw fakturowych ścian zewnętrznych [12]. Dokonywanie napraw powierzchni tych ścian wiąże się także z koniecznością docieplania budynków, wynikającą z zaostrzenia przepisów związanych z oszczędnością energii [6].

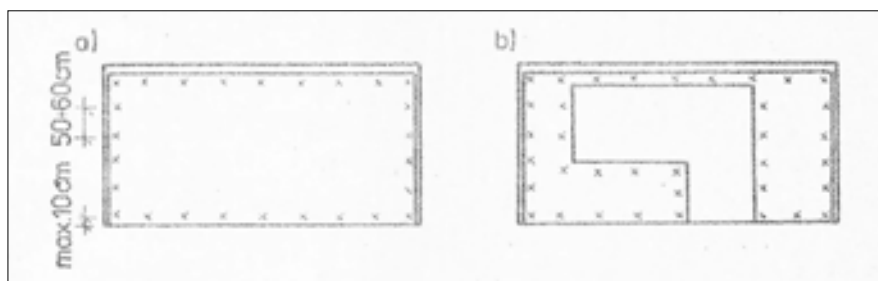
Najłabszym miejscem ścian trójwarstwowych w budynkach wzniesionych w technologiach wielopłytowych jest połączenie warstwy fakturowej z warstwą nośną, na co wskazują autorzy wielu publikacji



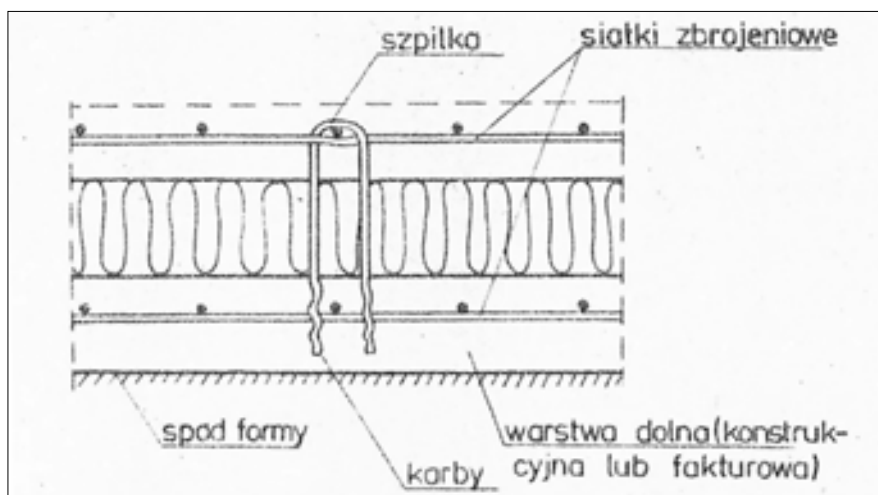
Rys. 1. Zasady rozmieszczania wieszaków w płytach [5]



Rys. 2. Kształt i sposób zakotwienia wieszaków w warstwie fakturowej: a) przy produkcji fakturą do dołu, b) przy produkcji fakturą do góry [5]



Rys. 3. Zasady rozmieszczania szpilek w płytach: a) bezotworowych, b) z otworem [5]



Rys. 4. Sposób kotwienia szpilek [5]

i badań [11], [13]. Wieszaki utrzymujące warstwę fakturową usytuowane są tak, że po montażu elementu nie ma możliwości ich konserwacji, naprawy lub wymiany. W niesprzyjających warunkach atmosferycznych, a także w przypadku zawilgocenia izolacji termicznej stal ulega korozji sprzyjającej rozwojowi zjawisk elektrochemicznych. W miejscach ubytków lokalnych betonu inicjowane są procesy ługowania. Przy występowaniu nieszczelności warstwy fakturowej woda opadowa dostaje się do wnętrza ściany, przyspieszając procesy korozyjne, co jest szczególnie groźne w agresywnym środowisku w okręgach przemysłowych. Wyniki badań płyt, przeprowadzone przez różnych autorów, np. [1, 7, 8, 10], potwierdzają występowanie błędów produkcyjnych i montażowych, jak na przykład stosowanie łączników z niewłaściwej klasy i rodzaju stali, a niekiedy przy stosowaniu stali nierdzewnej pręty miały parametry (skład chemiczny) niespełniające wymagań dotyczących odpowiedniej odporności na oddziaływanie czynników środowiskowych. Stwierdzano

także błędy w rozmieszczeniu, liczbie i średnicach zastosowanych wieszaków. Wszystkie wymienione usterki mogą spowodować wystąpienie niekontrolowanego uszkodzenia płyt, polegającego na odpadnięciu z elewacji fragmentów warstw elewacyjnych.

### Ocena i naprawa płyt

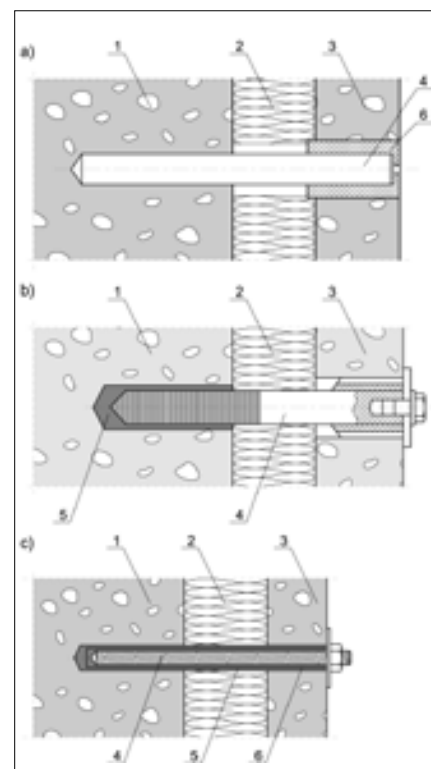
Zagrożenia bezpieczeństwa eksploatacji płyt mogą być spowodowane:

- ▶ spękaniem i zarysowaniami betonu warstwy elewacyjnej,
- ▶ nieprawidłowościami zbrojenia łączącego warstwę fakturową z warstwą nośną,
- ▶ zjawiskiem przemarzania powodującym zmiany parametrów wytrzymałościowych materiałów,
- ▶ niedostateczną wytrzymałością betonu.

Ocena powyższych przyczyn powoduje, że każda ekspertyza (ocena) ścian zewnętrznych nie dość, że będzie skomplikowana, wymagająca wykonania wielu odkrywek i badań betonu i stali – zawsze jednak będzie obarczona dużym stopniem niepewności. Wnioski z ekspertyzy będą wymagały

późniejszych, cyklicznych potwierdzeń. W przypadku przewidywanego docieplenia budynku naprawa uszkodzeń ścian zewnętrznych powinna być przeprowadzana przed lub w trakcie robót związanych z termomodernizacją budynku. Należy przy tym pamiętać, że systemy ociepleniowe, nawet te tzw. lekkie, powodują zwiększenie obciążenia warstwy elewacyjnej ścian, a tym samym obciążenia łączników.

Dokonywanie termomodernizacji budynku bez przeprowadzenia wnikliwej oceny technicznej płyt warstwowych wraz ze szczególną oceną wieszaków elewacyjnych, a także bez ich wzmocnienia wielu autorów publikacji uważa za duży błąd, np. [8]. Autorzy ci stwierdzili, że racjonalnym rozwiązaniem problemu jest wzmocnienie zewnętrznych ścian budynków przed planowaną ich termomodernizacją lub w przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji budynków [3].



Rys. 5. Wzmocnienie połączenia warstw ściany trójwarstwowej za pomocą łączników stalowych: a) z trzpieniem osadzonym „na sucho” w pasowanym otworze, b) z trzpieniem wklejonym w warstwie nośnej; 1 – warstwa konstrukcyjna ściany, 2 – izolacja termiczna, 3 – warstwa fakturowa, 4 – stalowy łącznik, 5 – kompozycja żywiczna, 6 – mimośrodowa nakładka [10]



W tej sytuacji, ze względu na niepewność oceny bezpieczeństwa i trwałości połączeń warstwy elewacyjnej z warstwą nośną, profilaktycznie rekomenduje się wzmocnienie (faktycznie: odtworzenie) połączenia tych warstw przez wykonanie dodatkowego ich kotwienia za pomocą łączników mechanicznych lub kotew wklejanych (rys. 5) [10], [14]. Usytuowanie i liczbę dodatkowych łączników należy ustalić obliczeniowo przy założeniu, że łączniki te przeniosą wszystkie istniejące obciążenia działające na warstwę fakturową oraz od projektowanego systemu ocieplającego.

## Literatura

1. J. Dębowski, *Typowe uszkodzenia w budynkach wielkopłytych*, „Przegląd Budowlany” nr 10/2012.
2. Z. Dzierżewicz, W. Staropolski, *Systemy budownictwa wielkopłytych w Polsce w latach 1970–1985*, Wolters Kluwer Polska, 2010 (wyd. 1).
3. K. Konieczny, *Dodatkowe połączenia warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną wielkopłytych ścian zewnętrznych*, „Budynki wielkopłytych – wymagania podstawowe”, zeszyt 4, ITB, Warszawa 2002.
4. J. Krentowski, R. Tribillo, *Praktyczne aspekty wzmocnienia zewnętrznych ścian warstwowych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 1/2010.
5. A. Pogorzelski, *Instrukcja wykonywania połączeń warstw w prefabrykowanych betonowych ścianach warstwowych dla budownictwa mieszkaniowego*, COBPBO, Warszawa 1982.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.).
7. L. Runkiewicz, *Uszkodzenia i zagrożenia budynków wielkopłytych a potrzeby ich modernizacji i wzmocnienia*, „Poradnik inspektora nadzoru, kierownika budowy i inwestora” nr 3/2013, WACETOB.
8. K. Staszalek, *Problemy wzmocnień wielkiej płyty przed termomodernizacją*, „Inżynier Budownictwa” nr 1/2013.
9. Systemy budownictwa mieszkaniowego i ogólnego W-70, Szczecin, SBO, SBM-75, WUF-T, OWT-67, WWP, Arkady, Warszawa 1974.
10. J. Szulc, *Diagnozowanie techniczne budynków wzniesionych w technologiach uprzemysłowionych. Systemy wielkopłytych. Ogólne wytyczne*, ITB, Warszawa 2018.
11. Z. Ścisławski, I. Woyzbun, M. Wojtowicz, *Badania i ocena betonowych płyt warstwowych w budynkach mieszkalnych*, Instrukcja nr 360/99, ITB, Warszawa 1999.
12. T. Taczanowska, A. Ostańska, *Dokładność realizacji a potrzeba modernizacji budynków wielkopłytych*, Medium, Warszawa 2012.
13. M. Wojtowicz, *Możliwość awarii warstwowych ścian zewnętrznych budynków wielkopłytych – problem realny czy sensacja medialna*, XXV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane”, Szczecin-Międzydroże 2011.
14. R. Zamorowska, J. Sieczkowski, *Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich*, seria Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, zeszyt C8, ITB, Warszawa 2019. ◀

REKLAMA

**PROWADZIMY PRACE BADAWCZE UKIERUNKOWANE NA ICH WDROŻENIE I ZASTOSOWANIE W PRAKTYCE**

**PROWADZIMY BADANIA WEDŁUG PN, EN, ISO, WYTYCZNYCH ETA ORAZ WŁASNYCH METOD W ZAKRESIE:**

- własności użytkowych i wytrzymałościowych łączników
- właściwości mechanicznych stali i wyrobów stalowych
- właściwości fizykochemicznych betonu i jego składników
- własności wyrobów ceramicznych, betonowych oraz konstrukcji murowych i prefabrykatów
- właściwości użytkowych elementów wyposażenia obiektów budowlanych
- właściwości gruntów i podłoża gruntowego

**WYKONUJEMY:**

- rozpoznawanie podłoża dla potrzeb posadowień obiektów budowlanych
- ekspertyzy konstrukcji budowlanych oraz badania diagnostyczne in situ
- symulacje komputerowe z zakresu mechaniki budowli oraz modelowanie współpracy podłoża z konstrukcją z wykorzystaniem modeli przestrzennych (3D)
- ekspertyzy obiektów budowlanych podlegających wpływom eksploatacji górniczej
- oceny przydatności terenów górniczych do zabudowy
- nadzory geotechniczne na budowach i specjalistyczne roboty geotechniczne
- nadzory budowlane na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej

- Prowadzimy szkolenia z zakresu projektowania, badań i certyfikacji betonu towarowego
- Opracowujemy WTWiORB, instrukcje, wytyczne, poradniki i inne

**Instytut Techniki Budowlanej**

Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu, tel.: 22 5796165, 22 5796435, e-mail: konstrukcje@itb.pl, adres: 00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1 | tel.: 22 5796125, e-mail: beton@itb.pl | tel.: 22 5664291, e-mail: geotechnika@itb.pl, adres: 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21 | tel.: 32 7302925, e-mail: katowice@itb.pl, adres: 40-153 Katowice, al. W. Korfantego 191

www.itb.pl

**ITB**®

# POZorna dostępność

Tomasz Przybyszewski

konsultacja Kamil Kowalski, ekspert Fundacji Integracja,  
dyrektor Integracja LAB

Niektóre placówki służby zdrowia spełniają wymogi przepisów, jednak dostępność wielu z nich to wciąż poważny problem.

## Tworzenie świata przyjaznego wszystkim

Wydaje się, że placówki służby zdrowia powinny być pozbawione barier architektonicznych. Odwiedzają je osoby z niepełnosprawnością, pacjenci w podeszłym wieku czy rodzice z dziećmi w wózkach, także chory z 40-stopniową gorączką, który ledwo powłóczy nogami, nie ma siły ani ochoty na walkę ze schodami.

Przepisy od dziesięcioleci w sposób szczególny traktują placówki służby zdrowia. Już w rozporządzeniu Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z 1961 r. znajdujemy zapis, zgodnie z którym *W piętrowych budynkach zakładów leczniczych, gdzie zachodzi potrzeba przewożenia chorych wózkami, dźwigi lub szyby dźwigowe powinny być zakładane bez względu na ilość pięter i posiadać kabinę odpowiedniej wielkości. Zasada ta utrzymywana jest do dziś.*

Od 1980 r. w odniesieniu do budynków użyteczności publicznej pojawia się obowiązek zapewnienia dojazdu na kondygnacje ogólnodostępne osobom niepełnosprawnym, poruszającym się z użyciem wózków inwalidzkich, przez zastosowanie odpowiednich pochylni prowadzących na poziom parteru lub zapewnienie dostępu do dźwigu z poziomu terenu. Przepisy nakazują też ujednolicenie poziomu posadzek parteru ogólnodostępnych pomieszczeń – w razie czego należy stosować pochylnie lub dźwigi. W 1995 r. wprowadzono obowiązek instalowania na dostępnych dla osób z niepełnosprawnością kondygnacjach, na których zapewnia się ogólnodostępne toalety, co najmniej jednego dostosowanego dla tych osób pomieszczenia higieniczno-sanitarnego.

## Ważne przepisy z 2002 r.

Obecnie w zakresie dostępności obowiązują przepisy Prawa budowlanego i rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozporządzenie to było kilkakrotnie nowelizowane, a najnowszą jego jednolitą wersję opublikowano 7 czerwca 2019 r. Zgodnie z tym rozporządzeniem najważniejsze dla pacjentów z niepełnosprawnością są następujące zasady:

- ▶ przynajmniej jedno dojście (o szerokości min. 1,5 m) powinno zapewniać osobom z niepełnosprawnością dostęp do całego budynku lub tych jego części, z których osoby te mogą korzystać;
- ▶ wśród miejsc postojowych muszą być tzw. koperty;
- ▶ furki nie mogą utrudniać dostępu osobom poruszającym się na wózkach;
- ▶ w budynkach opieki zdrowotnej dźwig osobowy jest obowiązkowy, gdy mają dwie lub więcej kondygnacji nadziemnych;
- ▶ jeśli są ww. dźwigi, należy zapewnić osobom z niepełnosprawnością dojazd z poziomu terenu i dostęp na wszystkie kondygnacje użytkowe;
- ▶ jeśli budynek nie wymaga wind, należy zainstalować urządzenia zapewniające osobom z niepełnosprawnością dostęp na kondygnacje z pomieszczeniami użytkowymi, z których mogą korzystać;
- ▶ dostępne muszą być drzwi wejściowe, a kształt i wymiary pomieszczeń wejściowych muszą uwzględniać potrzeby osób poruszających się na wózku;
- ▶ precyzyjnie opisane wymiary i możliwe nachylenie pochylni;

- ▶ na kondygnacjach dostępnych dla osób z niepełnosprawnością, na których zapewnia się ogólnodostępne toalety, co najmniej jedno z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych musi być dla nich dostosowane;
- ▶ w budynku z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi, a także w każdym wydzielonym segmencie takiego budynku co najmniej jeden z dźwigów powinien być przystosowany m.in. do przewozu chorych na noszach i osób z niepełnosprawnością.

## Niski poziom dostępności

Pewne istotne kwestie bardziej szczegółowo opisano w ustawie z 2011 r. o działalności leczniczej, a właściwie w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (znowelizowanym w 2019 r.). I tak, co najmniej jedna dostosowana toaleta musi być m.in. w izbie przyjęć (plus natrysk i wózek-wanna), oddziale szpitalnym (plus natrysk) czy zakładzie rehabilitacji leczniczej będącym zakładem leczniczym (którego pomieszczenia w ogóle muszą być dostępne dla osób na wózkach, a w części przypadków wymagany jest też dostosowany natrysk). Czas na wypełnienie wymogów rozporządzenia z 2012 r. minął wraz z końcem 2017 r. Niestety, przepisy sobie, życie sobie. W opublikowanym w 2018 r. opracowaniu „Program rządowy. Dostępność Plus 2018–2025” czytamy m.in.: *W opiece zdrowotnej od lat utrzymuje się niski poziom dostępności placówek medycznych w sferze dostępności architektonicznej i procedur medycznych. Personel nie jest wystarczająco przygotowany do przyjmowania*

pacjentów ze szczególnymi potrzebami. Często osoby z niepełnosprawnościami zgłaszające się na leczenie czy badanie muszą korzystać z pomocy osób asystujących (znajomych, rodziny), co odbiera im możliwość samodzielnego korzystania z usług opieki zdrowotnej.

Autorzy dokumentu podkreślają, że problemy odczuwają nie tylko osoby z niepełnosprawnością: *Dotyczy to także seniorów. Wraz z wiekiem kondycja zdrowotna pogarsza się i ten aspekt życia staje się coraz bardziej istotny.*

**W ostatnich latach wiele się zmienia na korzyść, wciąż jednak dostępność placówek służby zdrowia to dla osób z niepełnosprawnością dość bolesna sprawa.** Nawet jeśli niektóre spełniają wymogi przepisów, to temat dostępności placówek służby zdrowia jest ciągle bardzo aktualny. To nie tylko „fizyczny” jej aspekt (winda, podjazd, dostosowana toaleta, różnego rodzaju automatyka drzwi), ale też rozwiązania dla osób niedosłyszących i głuchych (jak pętla indukcyjna i tłumacz on line języka migowego w rejestracji i gabinecie) czy osób niedowidzących i niewidomych (np. zachowanie odpowiednich kontrastów między elementami przestrzeni, odpowiednie oświetlenie, oznaczenia dotykowe).

Ważny jest również odpowiedni sprzęt, np. fotele dentystyczne lub ginekologicz-

ne, na które można się przesiąść z wózka. W polskiej służbie zdrowia to wciąż nowość, podobnie jak karetki bariatryczne, umożliwiające przewóz chorych z otyłością olbrzymią. **Uważać trzeba także na tzw. pozorną dostępność – przykładem może być podjazd, który bywa dobry dla karetek, ale dla osób na wózkach będzie zbyt stromy. Albo platforma przyschodowa, niezbyt wygodna dla użytkowników** – jeśli w ogóle uda się znaleźć w budynku osobę, która potrafi ją obsługiwać i... ma klucz.

Zdarza się, że pewne rozwiązania nie służą wszystkim – system numerków w poczekalni nie przyda się np. osobom niewidomym. Osoby niesłyszące będą miały kłopot z dogadaniem się w rejestracji – tu ratunkiem bywają zapisy przez internet. Czy jednak strony przychodni spełniają wymogi międzynarodowego standardu WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), czyli wytycznych dotyczących dostępności treści internetowych?

Bywa w końcu, że utarte metody działania nie są dla wszystkich. Jak osoba głucha wezwie pogotowie? Czy podczas wizyty w przychodni usłyszy, że jest wzywana do gabinetu? Co czuje osoba niewidoma, gdy lekarz milczy podczas badania lub – co gorsza – rzuca niepokojące słowa? Czy niewidomy pacjent w ogóle dotrze samodzielnie pod drzwi gabinetu?

**Samodzielność powinna być słowem kluczem dla projektantów.** Należy odrzucić myślenie w rodzaju: „ktoś z rodziny wepchnie wózek po zbyt stromym podjeździe”, „słysząca córka może być tłumaczem głuchej matki w gabinecie lekarskim”, „lekarz może mówić do opiekuna osoby starszej”. Uzależnianie wizyt u lekarza od tego, czy ktoś z rodziny lub ze znajomych ma czas pomóc, nie wspominając o intymnych czasem rozmowach w gabinecie w towarzystwie własnego dziecka w roli tłumacza języka migowego – nie tak to powinno wyglądać.

Oprócz 25-letniej walki z barierami architektonicznymi Fundacja Integracja walczy też o godność pacjentów z niepełnosprawnością, którzy nie chcą być traktowani jak przypadki medyczne, tylko jak ludzie. To także jest element tworzenia świata przyjaznego dla wszystkich.

## Nowe obowiązki

Pomóc mogą w tym nowe regulacje.

**20 września 2019 r. weszła w życie ustawa o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami.** Z art. 3 tej ustawy wynika, że wspomniane zapewnienie dostępności jest obowiązkiem m.in. **samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej, a także innych osób prawnych, utworzonych w szczególnym celu zaspokajania potrzeb o charakterze powszechnym niemających**

MATERIAŁ PROMOCYJNY

## Wysokie standardy w budownictwie szpitalnym



**Dawid Osmólski**  
dyrektor ds. sprzedaży  
ALSTAL Grupa Budowlana

Głównym celem budownictwa placówek służby zdrowia jest zaspokajanie potrzeb społeczeństwa w zakresie bezpieczeństwa i poprawy jakości życia. Jedną z największych polskich firm budowlanych, przyczyniającą się do rozwoju rynku świadczonych usług medycznych, jest ALSTAL Grupa Budowlana, realizująca obecnie obiekty szpitalne o łącznej powierzchni przekraczającej 34 000 m<sup>2</sup>.

Projektowanie odpowiednich warunków w przestrzeni dla zróżnicowanej grupy użytkowników jest z całą pewnością wyzwaniem dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Każda przestrzeń powinna umożliwiać maksymalnie samodzielne oraz świadome jej użytkowanie. Powinna być dostępna i pozbawiona barier architektonicznych, tak aby wszystkie pomieszczenia oraz urządzenia jej towarzyszące były przystosowane do potrzeb osób poruszających się na wózkach inwalidzkich lub osób z innymi dysfunkcjami.

Nadrzędną funkcją tego typu obiektów jest zapewnienie prowadzenia prawidłowej diagnostyki oraz leczenia, czego najlepszym przykładem jest wybudowa-



ny przez firmę ALSTAL gorzowski ośrodek radioterapii – najnowocześniejszy tego typu obiekt w Polsce, w którym prowadzone jest leczenie onkologiczne na najwyższym poziomie. Unikatowo zaprojektowana budowa obiektu w oparciu o obowiązującą ustawę – Prawo atomowe, ograniczająca emisję promieniowania jonizującego, wraz z przyjętymi rozwiązaniami urbanistycznymi i architektonicznymi, elementami wyposażenia oraz aranżacji wnętrza, pozwoliła stworzyć budynek, który, mimo pełnionej funkcji, nie będzie kojarzył się pacjentom z atmosferą szpitalną.



© h368k742 – Fotolia.com

**charakteru przemysłowego ani handlowego, jeśli np. są w ponad 50% finansowane ze środków publicznych.** Jakie minimalne wymagania w zakresie zapewnienia dostępności zakłada ustawa? W zakresie dostępności architektonicznej jest to zapewnienie:

- ▶ wolnych od barier poziomych i pionowych przestrzeni komunikacyjnych budynków;
- ▶ instalacji urządzeń lub zastosowanie środków technicznych i rozwiązań architektonicznych w budynku, które umożliwiają dostęp do wszystkich pomieszczeń, z wyłączeniem pomieszczeń technicznych;
- ▶ informacji na temat rozkładu pomieszczeń w budynku co najmniej w sposób wizualny i dotykowy lub głosowy;
- ▶ wstępu do budynku osobie z psem asystującym;
- ▶ osobom ze szczególnymi potrzebami możliwości ewakuacji lub ich uratowania w inny sposób.

Istotne są też obowiązki w zakresie dostępności informacyjno-komunikacyjnej. Ustawodawca nakazuje m.in. instalację urządzeń lub innych środków technicznych do obsługi osób słabosłyszących, szczególnie pętli indukcyjnych, systemów FM lub urządzeń opartych

na innych technologiach, których celem jest wspomaganie słyszenia.

Prerażonym zarządom niezwykle trudnych do dostosowania dla osób z niepełnosprawnością budynków ustawodawca zostawił furtkę: *W indywidualnym przypadku, jeżeli podmiot publiczny nie jest w stanie, w szczególności ze względów technicznych lub prawnych, zapewnić dostępności osobie ze szczególnymi potrzebami (...) podmiot ten jest obowiązany zapewnić takiej osobie dostęp alternatywny.* Polega on na wsparciu innej osoby, wsparciu technicznym lub odpowiednim przeorganizowaniu funkcjonowania placówki.

Ministerstwo Zdrowia rzuciło też koło ratunkowe w postaci grantów w ramach

projektu Dostępność Plus dla zdrowia (POWR.05.02.00-00-0044/18; Działanie 5.2 Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020). Na poprawę dostępności ok. 125 placówek POZ przeznaczono 80 mln zł; maksymalna wartość projektu to 720 tys. zł. Aby ułatwić pracę projektantom i wykonawcom w ramach tego projektu, w Ministerstwie Zdrowia powstał też standard dostępności POZ, który ma zdefiniować warunki istotne dla poprawy dostępności placówek w obszarach: architektonicznym, cyfrowym, komunikacyjnym i organizacyjnym. Czy to poprawi stan dostosowania placówek służby zdrowia? Problemem są najczęściej pieniądze, warto jednak pamiętać, że dostępność tworzą ludzie. ◀

Fundacja Integracja przeprowadziła do tej pory ponad tysiąc audytów dostępności architektonicznej różnego rodzaju budynków w całej Polsce. Z naszego doświadczenia wynika, że architekci często projektują budynek i dopiero później dostosowują go dla osób na wózkach. Nie myślą, że tak naprawdę ten element dostępności jest kluczowy, żeby budynek był wygodny dla wszystkich – osób starszych, kobiet w ciąży, ciężko chorych pacjentów. Niska jest też świadomość potrzeb osób z niepełnosprawnością słuchu czy wzroku. Myślę, że pętle indukcyjne czy tłumacze języka migowego to nie są często spotykane udogodnienia w szpitalach i przychodniach. Tymczasem to idzie w parze. Jeśli ktoś zaczyna dbać o dostępność, to zaczyna też odmiennie patrzeć na inne sprawy, w tym w ogóle na potrzeby pacjentów.

Kamil Kowalski





# Zarabiaj łatwo i szybko dzięki mobilnej betoniarni

artykuł sponsorowany

Ponad 4 lata temu firma Elkon wprowadziła na rynek najbardziej kompaktową, pełnofunkcyjną betoniarnię na świecie. Mowa tu o wytwórni Mix Master 30.

**P**onad 14 maszyn **Mix Master 30** jest z powodzeniem eksploatowanych w Polsce. Elkon Polska posiada je w magazynie dostępne od ręki. **Mix Master 30** to idealna wytwórnia praktycznie na każdą małą budowę: od drogi, poprzez parkingi wielkopowierzchniowe, aż po produkcję prefabrykatów lub ogrodzeń betonowych. Do jej uruchomienia wystarczy plac manewrowy o wymiarach 10 x 10 m i minikoparka lub koparko-ladowarka, czyli maszyny obecne na każdej budowie. Produkcja betonu w ilości 20–30 m<sup>3</sup>/h zawsze na czas w odpowiedniej jakości bezpośrednio na budowie!

W wielu przypadkach istnieje możliwość wykorzystania do produkcji stabilizacji gruntu z wykonywanych wykopów i niwelacji, co znakomicie ogranicza konieczny transport pomiędzy placem budowy a bazą. Przy obecnych cenach paliwa i robocizny, może to mieć kluczowe znaczenie dla kontroli kosztów własnych. Pozwala na znaczące podniesienie zysku z realizowanego zlecenia. Czasami produkcja na placu budowy jest jedyną możliwością wykonania danej pracy, a na pewno daje większą kontrolę i możliwość elastycznego dopasowania czynności oraz ich kosztów.

**Elkon Mix Master 30 to w pełni mobilny węzeł betoniarski, przeznaczony do pracy na placach budowy wszelkiego typu, na których wymagana jest wysoka jakość betonu.**

Całe niezbędne wyposażenie węzła zamontowano na łatwej w transporcie jednoosiowej przyczepie. Obejmuje ono zasobnik kruszywa (do 4 frakcji, z których każda ma pojemność 5 m<sup>3</sup>), mieszalnik talerzowy lub planetarny 750/500 l lub – NOWOŚĆ – 1500/1000 l, wagę cementu, wody i dodatków chemicznych. Betoniarnia jest gotowa do pracy po zaledwie 1–2 godzinach, a co ważniejsze jej instalacja nie wymaga



wykorzystania dźwigu. Dla jeszcze większego komfortu użytkowników maszyna może być zasilana z agregatu, samo serce maszyny – precyzyjny system ważenia oraz w pełni zautomatyzowany system kontroli produkcji, wyposażony w sterownik Siemens PLC, zapewnia wytwarzanie betonu odpowiadającego najwyższym wymaganiom. Standardowo **Mix Master** jest wyposażony w laptop, drukarkę do wydruku dokumentów WZ, zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz normami: PN-EN 206+A1:2016-12, PN-B-06265:2018-10+Ap1:2019-05.

Na życzenie maszyna może mieć taśmociąg wyładowczy transportujący beton bezpośrednio na samochody.

**Elkon Mix Master 30 to nie tylko ekonomiczny sposób na produkcję betonu na miejscu. Ceniony jest także za kompaktowość, mobilność, możliwość łatwego i taniego transportu oraz niezawodność.**

Szerokie możliwości produkcji pozwalają na rozwinięcie przedsiębiorstwa i zwiększenie przychodów poprzez

podniesienie ilości oraz jakości produktów. Wiele firm w Polsce z powodzeniem wykorzystuje **Mix Master 30**. Najdłużej pracujące egzemplarze wyprodukowały już bezawaryjnie ponad 30 000 m<sup>3</sup> betonu. Właściwie eksploatowane maszyny wytwarzają kolejne tysiące metrów sześciennych betonu i stabilizacji. Jest to możliwe dzięki wysokiej jakości produkcji, sprawności serwisu oraz zapleczu magazynowemu części zamiennych. To wszystko Elkon Polska realizuje w kraju od ponad 12 lat.

Aby uzyskać więcej informacji na temat naszych zaawansowanych technologii produkcji i materiałów, z których wykonujemy maszyny, skontaktuj się z nami. ◀



**Elkon Polska Sp. z o.o.**

Bartosz Wawrzenczyk  
tel. +48 660 700 660

bartosz.wawrzenczyk@elkonpolska.pl  
www.elkonpolska.pl



**Małgorzata Lubczyńska**  
Dyrektor Marketingu  
Blachy Pruszyński

## W jaki sposób firmy dbają o przestrzeganie zasad BHP

Zasady BHP w zakładzie pracy różnią się oczywiście w zależności od stanowiska obejmowanego przez pracownika. Obowiązkowe szkolenie dotyczące bezpiecznej pracy jest przeprowadzane oddzielnie dla działu produkcji i biura, ponieważ odpowiedzialność oraz zagrożenia wynikające z obowiązków tych dwóch działów skutkują innymi wypadkami.

Jako firma produkująca elementy ze stali, jesteśmy zmuszeni do obsługi dużych maszyn działających pod wysokim napięciem i w wysokich temperaturach (np. przy produkcji płyt warstwowych), które często są wyposażone w ostre krawędzie tnące (przycinanie blachy). Dlatego, dbając o bezpieczeństwo, pracownicy muszą pamiętać o zakładaniu odzieży ochronnej, poruszaniu się po wyznaczonych w zakładzie ścieżkach komunikacji oraz stosowaniu się do procedur technicznych.

Ważne jest, aby na stanowisku kierowniczym była osoba, która będzie nadzorować przestrzeganie zasad BHP. Zgodność stanu wyposażenia i respektowanie zasad jest regularnie poddawane kontroli, a ćwiczenia ewakuacyjne przeprowadzane są co 2 lata.



**Tomasz Gierczyński**  
Prezes Zarządu  
Forbuild SA

## Sprawdzony sposób na poprawę bezpieczeństwa na budowie

Obserwujemy z roku na rok coraz większą świadomość BHP na budowach. To bardzo dobry trend. Forbuild od lat wspiera inicjatywy poprawiające ochronę pracowników budowlanych, chociażby „Tydzień Bezpieczeństwa”, w ramach którego prowadzimy m.in. szkolenia z wykorzystania naszego systemu zabezpieczeń na krawędzi SECUMAX.

System ten produkujemy oraz rozwijamy od 12 lat, bazuje on na autorskich, opatentowanych rozwiązaniach i na wielu budowach stał się już standardem.

Jako ciekawostkę zdradzę, że do dnia dzisiejszego wyprodukowaliśmy ponad 5 milionów elementów tego systemu, a nasz dział dzierżaw posiada zaplecze 2 milionów elementów do ciągłej dyspozycji klientów.

Jesteśmy dumni, że stworzyliśmy system, który w znacznym stopniu przyczynia się do poprawy bezpieczeństwa oraz chroni życie pracowników na budowach w kraju i za granicą.



**Joanna Bandowska**  
Kierownik ds. Badań i Rozwoju  
SCHOMBURG Polska Sp. z o.o.

## Jak ograniczyć negatywny wpływ przedsiębiorstwa na środowisko naturalne

O globalnej odpowiedzialności za środowisko naturalne mówi się coraz więcej, nie tylko w zakresie rozpoznawalności samej koncepcji, ale przede wszystkim o konkretnych działaniach podejmowanych przez firmy. Jednym z nich jest postępowanie przedsiębiorstwa według zasad zrównoważonego rozwoju, które uwzględni aspekty społeczne i ekologiczne, przy jednoczesnym zapewnieniu korzyści finansowych dla firmy.

SCHOMBURG wprowadził zrównoważony rozwój w zakresie renowacji oraz ochrony środowiska, i przywiązuje do tego ogromną wagę.

Wyróżniamy się pieczęcią ÖKOPROFIT®, która jest dowodem wzorowych działań na rzecz ochrony środowiska. Skupiamy się na zmniejszeniu zużycia wody oraz energii, na redukcji generowanych odpadów, a także na zwiększeniu wydajności materiału, dzięki której możliwe jest znaczne zredukowanie zanieczyszczenia środowiska dwutlenkiem węgla.

SCHOMBURG ustanawia nowe wzorce w zakresie wymagań dotyczących zrównoważonego budownictwa i gospodarki, w szczególności w odniesieniu do zdrowia oraz komfortu użytkownika. Jesteśmy odpowiedzialni za otaczające nas środowisko, a jego ochrona jest priorytetem w działalności firmy.



**Aleksandra Gilewska**  
Manager ds. Marketingu  
Baumit Sp. z o.o.

## Firma odpowiedzialna społecznie

Odpowiedzialny biznes uwzględnia w swojej strategii nie tylko cele ekonomiczne, lecz także społeczne. Żadna firma nie działa w próżni, każda natomiast osiąga zyski i wzrosty dzięki otoczeniu, w którym funkcjonuje: klientom, pracownikom, dostawcom, interesariuszom. Dlatego tak ważne jest uchwycenie balansu między biznesową a społeczną sferą działań.

Jako firma podążająca ścieżką zrównoważonego rozwoju, musimy, a przede wszystkim chcemy, angażować się w CSR. To natomiast skutkuje szeregiem inicjatyw stawiających nas w roli odpowiedzialnego partnera i uczestnika szeroko pojętego rynku, zaangażowanego w wypracowywanie rozwiązań dla kluczowych wyzwań społecznych, takich jak np. zdrowe mieszkanie.

Lista naszych aktywności jest bardzo długa, poczynając od stworzenia największego w Europie parku badawczego materiałów budowlanych Baumit Viva Research, przez dziecięce inicjatywy, jak ColorLove Przedszkole, Baumit Kolorowe Emocje czy Baumit Junior Soccer, po akcje muralowe, np. Stop Przemocy.



**mgr inż. Maciej Nawrot**  
Współwłaściciel  
Iniekcja Krystaliczna®

## Jak firmy dbają o przestrzeganie zasad BHP

Przestrzeganie zasad BHP na budowie stało się w ostatnich latach bardzo ważnym obszarem zarządzania w firmach budowlanych. Wynika to z faktu, że wykonawstwo robót budowlanych charakteryzuje się wysoką liczbą wypadków śmiertelnych i ciężkich, do których dochodzi corocznie. Przestrzeganie planu BIOZ, w tym organizacja placu budowy, jak również rygorystyczne środki ochrony zbiorowej oraz egzekwowanie stosowania środków ochrony indywidualnej przyczyniają się do ograniczenia wypadków wynikających z nieostrożnego zachowania poszkodowanych pracowników. Ma to szczególne znaczenie przy robotach ziemnych oraz na wysokości.

Pracodawcy, mając na uwadze powyższe warunki, dopuszczają do robót tylko pracowników, którzy posiadają ważne badania lekarskie, szkolenia BHP oraz wymagane kwalifikacje.

Dbają również o wyposażanie stanowisk pracy w maszyny, narzędzia i inne urządzenia techniczne spełniające wymagania BHP oraz osoby zatrudnione w wymagane środki ochrony indywidualnej.



**dr Agata Kruszc**  
Manager Projektów  
Dział Rozwoju Rynku, BASF Polska

## Jak ograniczyć negatywny wpływ przedsiębiorstwa na środowisko naturalne

Zmiana modelu gospodarki z linearnego w kierunku obiegu zamkniętego staje się koniecznością. Celem jest wyeliminowanie odpadów w całym cyklu życia produktu, przy jednoczesnej maksymalizacji wykorzystania zasobów. Kluczowe zatem stają się nowe procesy chemiczne i rozwiązania technologiczne.

BASF wdraża rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego na wielu poziomach. Optymalizujemy procesy produkcyjne poprzez inteligentne zarządzanie surowcami w systemie produkcji Verbund, dzięki czemu procesy chemiczne są mniej energochłonne i wydajniejsze. Dywersyfikujemy źródła surowców w kierunku odnawialnych, przez wdrażanie certyfikowanej metody bilansu biomasy, a otrzymywane produkty mają zastosowanie m.in. w branży budowlanej. W ramach projektu ChemCycling opracowujemy innowacyjne technologie recyklingu tworzyw sztucznych, nienadających się do standardowego odzysku.

Zmiana dotyczy całego łańcucha wartości, dlatego też dołączyliśmy do Fundacji Ellen MacArthur, skupiającej kluczowych interesariuszy przemysłu. Wspólnie wypracowujemy kolejne rozwiązania: od innowacyjnych produktów, przez ulepszone procesy produkcyjne i wydłużanie fazy użytkowania, aż po inteligentny recykling.

# O bezpieczeństwie pożarowym, innowacyjnych tworzywach i ochronie środowiska

Rozmowa z Quentinem de Hultsem – Starszym Menedżerem ds. relacji z Administracją UE w BASF, Przewodniczącym Modern Building Alliance.

**Badania Wspólnego Centrum Badawczego (JRC) Komisji Europejskiej wskazują, że wobec zmian klimatycznych zagrożenie pożarami będzie w Europie wzrastać. Wiele państw europejskich podjęło inicjatywy mające na celu poprawę bezpieczeństwa pożarowego. Na wniosek Komisji Europejskiej dwa lata temu powstała Platforma Wymiany Informacji o Pożarze (FIEP – Fire Exchange Platform). Modern Building Alliance (MBA) jest również członkiem FIEP. Jakie zadania FIEP postawiła na początek przed sobą?**

Wpływ klimatu na pożary dotyczy przede wszystkim obszarów leśnych. Jeśli chodzi o pożary w budynkach, to w Europie liczba ofiar maleje i w ciągu ostatnich dekad bezpieczeństwo pożarowe w tym obszarze znacząco wzrosło. Niemniej każda ofiara pożaru to jedna ofiara za dużo. Komisja Europejska zdefiniowała swoją rolę jako pewnego rodzaju katalizatora wymiany doświadczeń między krajami członkowskimi i z tego powodu powstała Fire Exchange Platform. Organizacja zrzesza przedstawicieli krajów członkowskich UE, a także interesariuszy całego łańcucha wartości związanych z tematem ochrony przeciwpożarowej. Modern Building Alliance, której jestem przedstawicielem, jest organizacją reprezentującą przemysł tworzyw sztucznych w branży budowlanej. FIEP ma pięć priorytetów: 1. prace nad statystykami dotyczącymi pożarów, 2. prewencję, 3. regulacje dotyczące nowych produktów, a także wnoszenia budynków wysokich, 4. formułowanie wniosków wynikających z już zaistniałych incydentów pożarowych, 5. rozwój inżynierii przeciwpożarowej.

**Jakie cele udało się zrealizować FIEP i czy wymiana informacji między jej członkami już ułatwia opracowanie polityki skutecznego zapobiegania pożarom?**

Nie wszystkie kraje członkowskie na równi angażują się w wymianę doświadczeń, ale jest kilka pozytywnych przykładów. Estonia podzieliła się swoimi statystykami oraz przykładami skutecznych działań podjętych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Dzięki nowemu podejściu do prewencji udało się w ciągu ostatnich 10 lat znacząco zmniejszyć wskaźnik liczby ofiar pożarów w stosunku do ilości interwencji. Prewencja to m.in. kampanie edukacyjne dotyczące np. ryzyka nieostrożnego palenia i używania otwartego ognia oraz utrudnień na drogach ewakuacyjnych, a także upowszechniania prostych rozwiązań zapewniających większe bezpieczeństwo, takich jak instalowanie czujników dymu.

**W 2018 r. Parlament Europejski włączył bezpieczeństwo pożarowe do dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, dzięki czemu nastąpią w najbliższych kilku latach lub już nastąpiły zmiany w wielu krajach europejskich w przepisach dotyczących bezpieczeństwa pożarowego. Czy należy sądzić, że wpłyną one znacząco na jego poprawę?**

Najważniejszym punktem dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków jest osiągnięcie do 2050 r. wysoko energooszczędnych i zdekarbonizowanych zasobów budowlanych. Oczywiście bezpieczeństwo pożarowe musi być brane pod uwagę podczas

budowy, renowacji czy użytkowania budynku. Państwa członkowskie nie mają jednak obowiązku wprowadzania nowych przepisów bezpieczeństwa pożarowego wynikających z dyrektywy. Jej celem jest przede wszystkim przypominanie o przestrzeganiu obowiązujących wymagań oraz wskazywanie najlepszych rozwiązań – na przykład, że remont jest okazją do zainstalowania czujników dymu lub kontroli instalacji elektrycznych, przegród i drzwi przeciwpożarowych.

**W budownictwie coraz szerzej stosowane są tworzywa sztuczne, zastępując tradycyjne materiały. Bywa to również związane z upowszechnianiem się nowych urządzeń, takich jak np. panele fotowoltaiczne.**

Rzeczywiście, użycie tworzyw sztucznych w branży budowlanej wzrasta, dotyczy to np. produktów stosowanych w termoizolacji. Są to wyroby efektywne kosztowo, trwałe, lekkie, odporne na działanie środowiska i niewymagające napraw podczas eksploatacji. Spośród produktów termoizolacyjnych oferowanych przez BASF wymienić można Styrodur® – polistyren ekstrudowany o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych czy Neopor® – spienialny polistyren z domieszką grafitu, lekkie i łatwe w montażu rozwiązanie do izolacji ścian zewnętrznych, jak również Elastopir® – piankę poliuretanową o jeszcze lepszych własnościach termoizolacyjnych. Innowacją są doskonałe materiały termoizolacje, oparte na technologiach aerożelowych (jak Slentex® i Slentite®).



Fot. BASF Polska

**Większość tworzyw jest palna, choć ich palność można zmniejszyć przez wprowadzenie do nich odpowiednich środków. Trend stosowania tworzyw sztucznych będzie pewnie narastał. Jak to się ma do bezpieczeństwa pożarowego budynków?**

Tworzywa termoizolacyjne, owszem, są palne, jak wszystkie produkty organiczne, ale nie są łatwopalne, w pełni odpowiadają zasadom bezpieczeństwa pożarowego w ramach obszaru ich zastosowań. Bezpieczeństwa pożarowego budynków nie można jednak sprowadzać do kwestii użytych materiałów termoizolacyjnych. Należy oceniać cały system ocieplania. W przypadku fasad pierwsza z zasad to ta, że cały system – niezależnie od użytych produktów – powinien mieć atest, musi spełniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego.

Odpowiednie testy przeprowadzane są również w Polsce, budowany jest model fasady i sprawdzane jest zachowanie całej konstrukcji w warunkach pożaru. Warto podkreślić, że statystki wskazują, iż większość pożarów generowanych jest zwykle w wyniku na przykład zapalenia się mebli czy pościeli lub awarii instalacji, a nie przez zapalenie się materiałów konstrukcyjnych użytych w budynku.

**W Polsce powstaje coraz więcej budynków bardzo wysokich. Ich pożary są szczególnie niebezpieczne. Czy zostaną wypracowane wspólne europejskie standardy podwyższające bezpieczeństwo pożarowe wysokościowców?**

Jeszcze raz podkreślę: niezależnie od produktów użytych jako izolacja właściwa, najważniejsze jest, aby cały system

ocieplenia miał atest. Podejście do ochrony przeciwpożarowej budynku, także wysokiego, musi być holistyczne. Projektując budynek trzeba uwzględnić następujące czynniki: zasady prewencji, systemy detekcji i sygnalizacji pożarów, wczesne wykrywanie (gaśnice, zraszacze), właściwe wyznaczenie dróg ewakuacji, stosowanie przegród (podział obiektu na strefy pożarowe odpowiednimi przegrodami), system dostępu dla straży pożarnej (łatwy dostęp do budynku, odpowiednie wyposażenie, np. windy pożarowe).

Jako Modern Building Alliance opracowaliśmy Europejski Poradnik Bezpieczeństwa Pożarowego w ujęciu holistycznym, w którym jasno mówimy o 7 warstwach bezpieczeństwa pożarowego: prewencji, wykrywaniu pożarów, wczesnym ich tłumieniu, ewakuacji, stosowaniu przegród, strukturalnym bezpieczeństwie oraz gaszeniu pożarów.

**BASF rozwija nowe, zdecydowanie niskoemisyjne i ograniczające zużycie wody metody produkcji. Czy to jedno z najtrudniejszych wyzwań najbliższej przyszłości dla firm zajmujących się chemią budowlaną i konkurujących na rynkach światowych?**

Ochrona środowiska jest jednym z priorytetów BASF. Stworzyliśmy program zarządzania emisjami (Carbon Management), zgodnie z którym do roku 2030 chcemy podwoić wielkość produkcji, pozostawiając emisję gazów cieplarnianych na obecnym poziomie. Pracujemy także nad wprowadzeniem innowacyjnych technologii produkcji o znacząco mniejszej emisji CO<sub>2</sub>, z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Będzie to wartość dodana do już istniejącego portfolio, pozwalającego zaoszczędzić tony emisji CO<sub>2</sub> w całym cyklu życia produktów. Dla BASF bardzo istotna jest także koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym, szczególnie w obszarze rozwoju nowych technologii. Przykładem jest projekt pilotażowy ChemCycling, polegający na recyklingu chemicznym tworzyw sztucznych, nienadających się do standardowego odzysku.

Dziękuję za rozmowę. ◀

Rozmawiała Krystyna Wiśniewska.

# Zapotrzebowanie na renowację istniejących zakładów oczyszczania ścieków

Janusz Banera  
Zdjęcia BASF

Mamy dużo zbiorników betonowych pracujących w ekstremalnie trudnych warunkach, wymagających bardzo dobrej ochrony powierzchni betonu.

## STRESZCZENIE

W artykule podano przyczyny skrócenia czasu eksploatacji między kolejnymi renowacjami oczyszczalni. Autor wskazuje, na co należy zwrócić uwagę, planując kompleksowy system renowacji, w tym dobierając materiały do wykonania tej renowacji, oraz prowadząc nabór nadzoru technicznego.

## ABSTRACT

The article provides the reasons for shortening the maintenance period between subsequent renovations of wastewater treatment plants. The author indicates what to focus on when planning a comprehensive renovation system, including the choice of materials necessary for the renovation as well as the recruitment of technical supervision staff.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej szacuje, że spośród różnych priorytetów Programu Infrastruktura i Środowisko to właśnie gospodarka wodnościekowa pochłania zdecydowanie najwięcej funduszy.

W latach 1990–2012 liczba komunalnych oczyszczalni ścieków w Polsce powiększyła się z 588 do 3191, po czym wydatki na nowe inwestycje w tym zakresie zmalały, co może świadczyć o osiągnięciu w miarę dobrego poziomu infrastruktury gospodarki wodnościekowej w Polsce pod względem ilościowym.

Jednak to oznacza dużą liczbę zbiorników betonowych pracujących w ekstremalnie trudnych warunkach, wymagają-

cych bardzo dobrej ochrony powierzchni betonu. **Zmiany, jakie w zakresie agresywności ścieków w stosunku do betonu i powłokowych systemów jego ochrony zaszły w ostatnich dwóch dekadach, spowodowały znaczne skrócenie czasu eksploatacji między kolejnymi renowacjami** przy zastosowaniu tych samych technologii ochrony co wcześniej. Dzieje się tak zwłaszcza w sytuacjach, gdy pod presją opinii publicznej – z powodu unoszącego się wokół oczyszczalni ścieków nieprzyjemnego zapachu siarkowodoru – **oczyszczalnie zostają poddane hermetyzacji, czyli zakrywa się bioreaktory, co prowadzi do drastycznie wysokiej kumulacji siarkowodoru, powodując korozyję i rozkład nie tylko betonu, ale również wielu materiałów** używanych do powło-

kowej ochrony betonu, które wcześniej (przy niższych stężeniach/agresywności) w zupełności chroniły powierzchnię betonu przed niszczeniem.

Wobec powyższego obecnie w Polsce mamy duże zapotrzebowanie na renowację istniejących zakładów oczyszczalni ścieków i w związku z tym należy podjąć niezbędne kroki w celu optymalizacji w tym zakresie, sięgając po zasady zarządzania ryzykiem przy realizacjach tych inwestycji, aby maksymalnie wydłużyć okres eksploatacji między kolejnymi renowacjami.

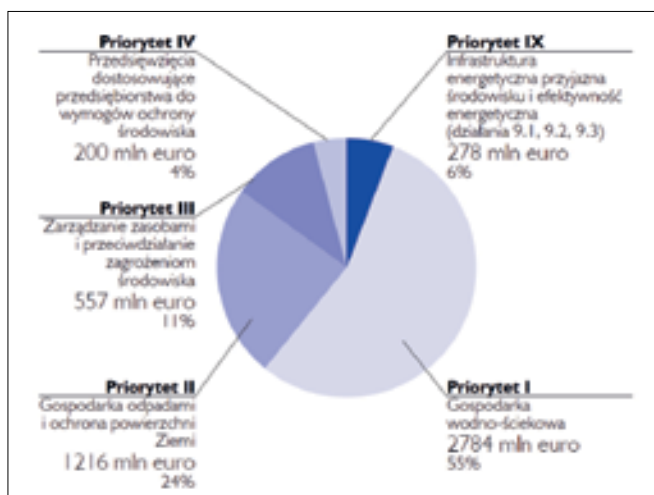
Należy zacząć od podania najważniejszych rodzajów ryzyka występujących podczas realizacji projektów budowlanych gospodarki wodnościekowej, a następnie wskazać rozwiązania, które pozwolą skutecznie ograniczyć ryzyko dzięki kilku prostym decyzjom.

Zagadnienia dotyczą różnych etapów renowacji:

- ▶ projektowania,
- ▶ wyboru wykonawcy,
- ▶ doboru nadzoru technicznego,
- ▶ określenia czasu realizacji prac,
- ▶ realizacji prac,
- ▶ uruchomienia instalacji po zakończonej renowacji.

**W zakresie projektowania należy dobrze przeanalizować właściwości użytkowe dobieranych materiałów** do wykonania renowacji, zwracając szczególną uwagę na kilka spraw.

- ▶ **Odporność chemiczna**, w tym odporność na biogeny kwas siarkowy. Na początku lat 90. zostały przeprowadzone szeroko zakrojone na skalę Euro-py badania odporności różnych typów technologii zabezpieczeń powierzchniowych betonu w sektorze gospodarki wodnościekowej, gdzie dla celów



Rys. 1

Priorytety Programu Infrastruktura i Środowisko

wstępnej oceny przydatności materiałów wykorzystano badania laboratoryjne, a wnioski z przeprowadzonych badań zostały przedstawione w publikacji [1]. Analiza badań laboratoryjnych w niej opisana wykazała, że na badanych 71 różnych materiałach test ten przeszło pomyślnie tylko 21.

#### ► Zdolność przesklepienia rys.

Ciekawe wnioski na temat wytycznych dotyczących doboru materiałów do wykonywania powłok ochronnych, w zmieniających się warunkach ekspozycji środowiskowej w oczyszczalniach ścieków, przedstawiono w [2]: warunki środowiskowe w ściekach wywołują utratę elastyczności różnych materiałów, co podobnie jak przy zastosowaniu sztywnych materiałów powoduje powstawanie w powłoce rys i pęknięć umożliwiających przenikanie substancjom korozyjnym pod powłokę i degradację konstrukcji betonowej w miejscach ich wtargnięcia. Konkluzją tej publikacji jest stwierdzenie, że **nawet bardzo wysoka odporność chemiczna powłoki ochronnej, bez trwałej zdolności do przesklepienia rys w podłożu, to za mało.**

Stosunkowo łatwo jest wytworzyć materiał o wysokiej odporności chemicznej, ponieważ za odporność chemiczną materiału odpowiada bezpośrednio gęstość sieciowania struktury molekularnej materiału (rys. 2), co można dość łatwo regulować, a im większa jest ta gęstość, tym wyższa jest odporność chemiczna. Jednak gęstość sieciowania wiązań chemicznych reguluje również elastyczność materiału i im większa jest ta gęstość, tym materiał staje się sztywniejszy.

- Im większa jest gęstość sieciowania:
  - tym wyższa odporność chemiczna,
  - tym niższa elastyczność.
- Agresywność chemiczna przerywa wiązania chemiczne (połączenia) między cząsteczkami

Niestety **stworzenie materiału, który łączyłby te dwie cechy – odporność chemiczną i elastyczność – jest nie lada wyzwaniem.**

Obecnie nie ma na rynku wielu materiałów łączących te cechy jednocześnie, ale duże nadzieje w tym zakresie przynosi zupełnie nowa baza chemiczna do wyrobu materiałów do ochrony powłokowej oparta na technologii Xolotec (nazwa pochodzi od Cros-Linking-Technology – technologia sieciowania). Nazwa ta nie określa konkretnego materiału, tylko bazę chemiczną, np.: epoksyd, poliuretan, winyloester, polimocznik, xolotec. Rzeczywiście wiązania chemiczne w powłoce wzajemnie się przenikają krzyżowo, co nadaje materiałowi sprężystości (podstawy do zdolności przesklepienia rys) i bardzo wysokiej siły wiązania międzycząsteczkowego determinującej wysoką odporność chemiczną materiału.

#### ► Odporność na ścieranie i uderzenia.

W bioreaktorze mamy do czynienia z silnymi przepływami wody [3] i zawieszonymi w jej masie drobnymi ciałami stałymi, które ocierając podczas przepływu o powierzchnie ścian i dna zbiorników czy kanałów, wywołują silną abrazję, a dodatkowo w wyniku kawitacji<sup>1</sup> zachodzi destrukcyjne zjawisko implozji<sup>2</sup>, powodujące powierzchniowe uszkodzenia struktury betonu.

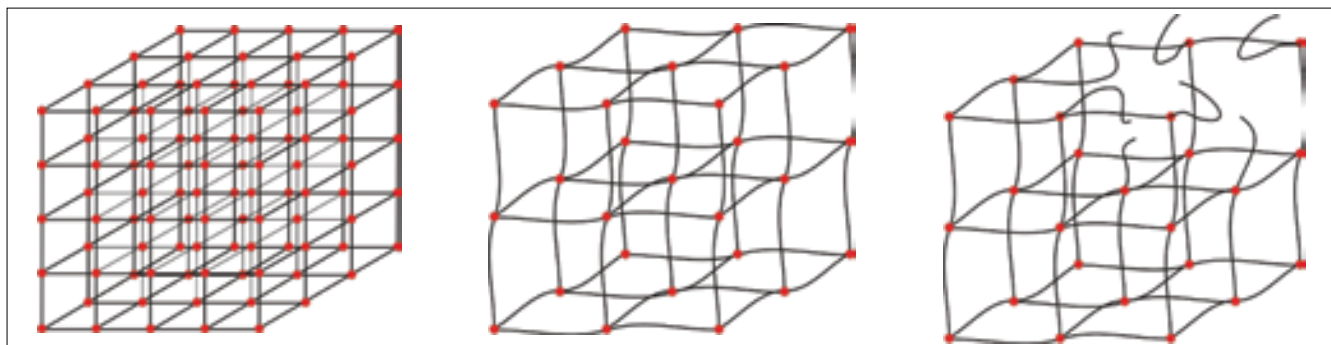
#### ► Wysoka przyczepność do podłoża betonowego.

- Niska nasiąkliwość (absorbpcja kapilarna wody).
- Dobra przyczepność do podłoża metalowego.

Wymienione cechy są ważne, ponieważ w niemal każdym zbiorniku betonowym w oczyszczalniach ścieków występują elementy stalowe jako wsporniki lub mocowania do montażu urządzeń technologicznych, które również wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

**Oprócz właściwości użytkowych materiałów już po ich związaniu bardzo ważne są również ich właściwości dotyczące warunków otoczenia podczas aplikacji. Musimy pamiętać, że prace związane z wykonywaniem powłok ochronnych w obiektach sektora gospodarki wodno-ściekowej są z reguły prowadzone w bardzo trudnych warunkach.** W zamkniętych pomieszczeniach, które do czasu rozpoczęcia remontu były zanurzone w wodzie (wypełnione ściekami), konstrukcje te są zazwyczaj mokre, a w powietrzu panuje wysoka wilgotność, najczęściej przekraczająca maksymalną dopuszczalną dla prawidłowego wiązania materiałów standardowych z żywic reaktywnych [6].

Czas na wykonanie prac jest ograniczony, a używane materiały wymagają dobrej przyczepności do podłoża, które są mokre i zanieczyszczone. Są to bardzo istotne problemy, ponieważ przy zastosowaniu tradycyjnych materiałów wymagane jest zapewnienie suchego i czystego podłoża, a uzyskanie tych warunków w tak trudnym środowisku jest czasochłonne i kosztowne. Z kolei niedotrzymanie tego warunku bardzo istotnie wpływa na trwałość wykonanych powłok,



Rys. 2. Schemat struktury molekularnej materiałów elastomerowych (źródło: opracowanie własne)

<sup>1</sup> Według Polskiej Normy kawitacja jest zjawiskiem wywołanym zmiennym polem ciśnień cieczy, polegającym na tworzeniu się, powiększaniu i zanikaniu pęcherzyków lub innych obszarów zamkniętych (kawern), zawierających parę danej cieczy, gaz lub mieszaninę parowo-gazową. Jest to zespół zjawisk, w którym następuje zamiana wody w bąble pary wodnej, spowodowana miejscowym zmniejszeniem ciśnienia lub zwiększeniem temperatury.

<sup>2</sup> Odwrotność eksplozji, czyli zapadanie, nagłe kurczenie się przestrzeni, powodujące wytworzenie niszczącej energii/fali uderzeniowej. Lokalne zmiany ciśnienia przekraczają ciśnienie płynu kilkaset razy i mogą powodować niszczenie dowolnego materiału.



**Fot. 1.** Środowisko w konstrukcji, która była używana do gromadzenia wody, bezpośrednio przed renowacją jest zawsze bardzo wilgotne



**Fot. 2.** Delaminacja żywicznej powłoki ochronnej nałożonej na wilgotny beton

czyli skrócenie okresu eksploatacji do kolejnej renowacji.

Wybierane materiały powinny się charakteryzować również następującymi cechami:

► **Tolerancja na wilgoć przy nakładaniu i utwardzaniu [4].**

Przy planowaniu bezpiecznie długiego czasu przeznaczanego na przeprowadzenie renowacji należy uwzględnić czas potrzebny na osuszenie betonowej konstrukcji zbiornika do poziomu wilgotności, wymaganej w instrukcjach technicznych stosowanych materiałów, lub wybrać materiały, które można aplikować na wilgotne podłoża. Niestety suszenie zamkniętych zbiorników trudno zaplanować, ponieważ zapewnienie odpowiednio dużej wymiany powietrza przez często tylko jeden wąż jest mało skuteczne.

Wysoka tolerancja na wilgoć podłoża podczas aplikacji nie tylko skraca czas potrzebny na przeprowadzenie prac (o czas suszenia konstrukcji/wnętrza zbiorników), ale również zmniejsza ryzyko delaminacji<sup>3</sup> (fot. 2), pęcherzenia [7] i pęknięcia powłoki w okresie późniejszego użytkowania, które jest bardzo wysokie przy stosowaniu standardowych materiałów w skrajnych warunkach wilgotnościowych.

Użycie w takiej sytuacji materiałów powłokowych wytworzonych w oparciu o technologię Xolutec obniża ryzyko niepowodzenia inwestycji i ewentualnych konieczności poprawek po skończonej aplikacji. Materiały wyprodukowane w technologii Xolutec mają tolerancję na wilgoć w podłożu wysoką w tak dużym stopniu, że wymagania w zakresie osuszania zbiornika ograniczają się jedynie do suchości wizualnej bez oznak

osadzania się kondensacji i zastoin wodnych bez wymogu badania i określania wilgotności procentowej.

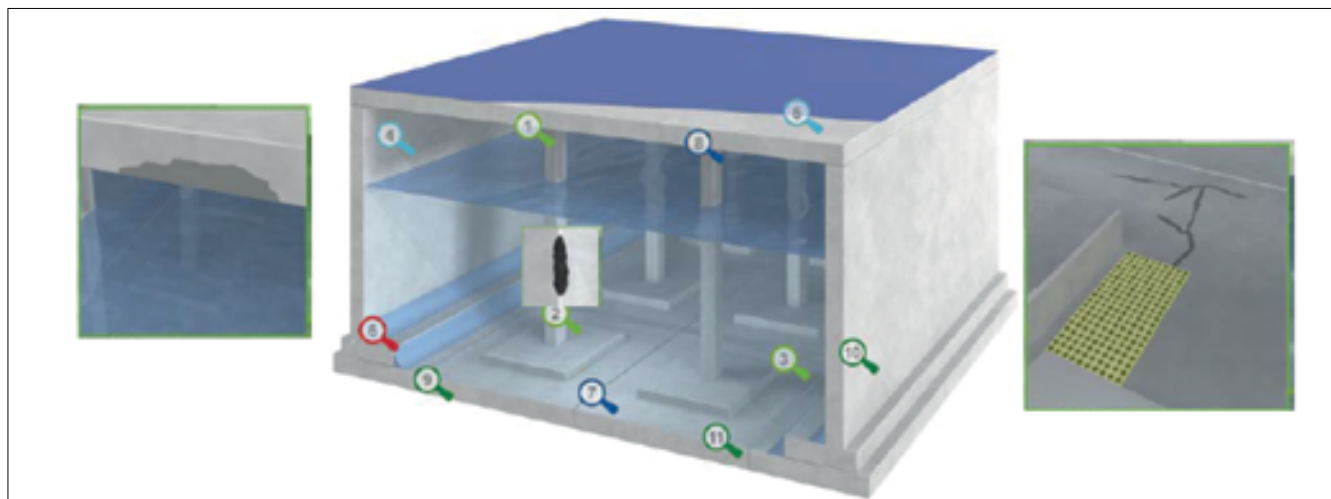
► **Łatwość uzyskania i kontroli ciągłej warstwy powłoki pozbawionej porów i perforacji.**

► **Odpowiedni całkowity czas utwardzania i ograniczenia dotyczące nakładania kolejnej warstwy.**

► **Możliwość nakładania produktu na powierzchniach pionowych i poziomych ponad głową bez zacieków.**

Nie można jednak w procesie projektowania koncentrować się jedynie na powłokach ochronnych, ponieważ powłoki są ważnym elementem systemu renowacji.

Powłoki to zaledwie jeden akapit z dziesięciu normy EN-PN 1504 Produkty i systemy do napraw i zabezpieczeń konstrukcji betonowych.



**Rys. 3.** Mnogość detali do rozwiązania w projekcie renowacji oczyszczalni ścieków

<sup>3</sup> Odspajanie się powłoki od podłoża.



## MasterSeal 7000 CR

### Ochrona 360° w ekstremalnych warunkach

Odpowiednie zabezpieczenie infrastruktury w przemyśle chemicznym zapewnia bezpieczne działanie zakładu. MasterSeal 7000 CR to innowacyjny, hydroizolacyjny system ochrony betonu oparty na technologii Xolotec™. Technologia ta opracowana została z myślą o wyzwaniach stwarzanych przez agresywne środowiska technologiczne. Sprawdzone działanie systemu MasterSeal 7000 CR znacznie wydłuża żywotność konstrukcji betonowych i zapewnia bezawaryjną pracę zakładu.

Dowiedz się więcej o naszych rozwiązaniach dla przemysłu chemicznego na:

[masterseal-7000cr.basf.com/pl](http://masterseal-7000cr.basf.com/pl)

[www.master-builders-solutions.basf.pl](http://www.master-builders-solutions.basf.pl)

[www.ucrete.basf.com/pl](http://www.ucrete.basf.com/pl)



Kompleksowy system renowacji powinien przewidywać rozwiązania dla wielu detali i stanowić sumę rozwiązań w zakresie:

- ▶ iniekcji rys,
- ▶ reprofiliacji i napraw żelbetu,
- ▶ zabezpieczenia dylatacji,
- ▶ doszczelnienia armatury,
- ▶ wyoblenia na połączeniu posadzki ze ścianami,
- ▶ powstrzymania korozji chlorkowej,
- ▶ stworzenia bariery przeciwwilgociowej,
- ▶ zapewnienia wewnętrznych powłok ochronnych,
- ▶ zewnętrznego zabezpieczenia przed karbonatyzacją.

Iniekcje rys muszą uwzględniać właściwy dobór klas wyrobów iniekcyjnych (F, D, S).

**Naprawy konstrukcji betonowych koniecznie powinny być wykonywane zaprawami siarczanoodpornymi, przewidywać inhibitory korozji do stali zbrojeniowej i odpowiednią klasę (R) zaprawy naprawczej [5]** – stosownie do charakteru naprawianych uszkodzeń lub ubytków.

**Wybór wykonawcy powinien weryfikować jego doświadczenie i kompetencje** nie tylko przez nałożenie w procesie przetargu konieczności przedstawienia referencji, ale również sprawdzenie tych referencji, weryfikując nie tylko sam fakt wykonania przedstawianych prac, ale jakość tego wykonania i trwałość przeprowadzonych wcześniej renowacji w podobnych projektach.

Przy doborze nadzoru technicznego należy również uwzględnić wcześniejsze doświadczenia przy pracach specjalistycznych ze stosowaniem materiałów z reaktywnych<sup>4</sup> żywic syntetycznych, ponieważ zasady i wymagania (reżim technologiczny) przy tych pracach znacznie odbiegają od zasad stosowanych przy pracach ogólnobudowlanych. Podstawowa różnica w procesie nadzoru i odbioru prac zanikowych polega na tym, że w przypadku prac z wykorzystaniem żywic (podobnie jak przy pracach ogólnobudowlanych) występują konieczne przerwy technologiczne potrzebne do związania (nabrania wytrzymałości) pewnych elementów zakończonych

etapów prac, jednak tu zasada często stosowana przy pracach ogólnobudowlanych (im dłuższa przerwa, tym lepiej) jest błędna i często staje się powodem usterek i obniżonej jakości wykonanych powłok. **Przy pracach z żywicami częściej mówimy o okienku czasu, w którym można wykonać dany etap prac, ponieważ jest on ograniczony z dwóch stron.** Czas nie może być zbyt krótki, ale przekroczenie czasu, np. między wykonywaniem/nakładaniem kolejnych warstw powłoki, powoduje, że nie wykształcają się wiązania chemiczne między warstwami i system nie stanowi już integralnej powłoki z kilku warstw (dzięki czemu uzyskuje pożądaną grubość warstwy determinującej określone właściwości użytkowe, cechy i parametry), tylko stanowi kilka przylegających do siebie, niezwiązanych jednak ze sobą cienkich powłok, które oddzielnie nie stanowią właściwego zabezpieczenia konstrukcji betonowych. Warto w tym miejscu nadmienić, że w przypadku standardowych materiałów z żywic reaktywnych okienko czasu, jedyne w którym można wykonać kolejną warstwę, to nie mniej niż 24 godzinny i nie więcej niż 48 godzin od aplikacji poprzedniej warstwy. Wymusza to bardzo ścisłą współpracę nadzoru z wykonawcą i absolutnie wyklucza opóźnianie wykonywania danego etapu prac (np. nakładanie powłoki na wcześniej zagruntowaną powierzchnię) ze względu na niemożność wizyty inspektora nadzoru w ustalonym czasie w celu odbioru prac zanikowych. Pod tym względem materiały oparte na technologii Xolutec dają nadzieję na poprawę i złagodzenie rygoru, ponieważ wykazują bardzo szerokie okienko czasu – od pięciu godzin od aplikacji wcześniejszej warstwy nawet do sześciu dni przy zachowaniu czystości i warunków ciepłno-wilgotnościowych z dala od punktu rosy. **Bardzo ważne jest również ustalenie między nadzorem a wykonawcą naprzemienne stosowanie różnych kolorów materiału (np. szary i czerwony) przy wykonywaniu kolejnych warstw powłoki ochronnej.** Usprawnia to weryfikację, czy powłoka tej warstwy została wykonana w sposób ciągły bez tzw. mijanek lub perforacji, co jest bezwzględ-

nie konieczne do uzyskania odpowiednich właściwości użytkowych i trwałości rozwiązania.

Materiały do ochrony powłokowej konstrukcji betonowych zbiorników w oczyszczalniach ścieków na bazie technologii Xolutec bardzo szybko, już po 24 godzinach od zakończenia prac, uzyskują gotowość do zanurzenia w wodzie, czyli napełnienia ściekami zbiornika po wykonanej renowacji.

**Istotne dla trwałości renowacji jest odczekanie odpowiednio długiego czasu po jej wykonaniu do ponownego napełnienia zbiornika ściekami** w zależności od czasu pełnego utwardzenia/związania użytych do renowacji materiałów.

Przestrzeganie wymienionych prostych zasad w znacznym stopniu pozwoli ograniczyć ryzyko niepowodzenia i obniżonej jakości wykonywanych renowacji, co bezpośrednio wpływa na częstotliwość wykonywania kolejnych renowacji.

## Literatura

1. J.A. Redner, R.P. His, E.J. Esfandi, *Evaluating coatings for concrete in wastewater facilities: An update*, JPCL, grudzień 1994.
2. R. Nixon, *Wastewater treatment plants: Coating selection guidelines for changing exposure conditions*, JPCL, maj 2001.
3. A. Halicka, D. Franczak, *Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na ciecz*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
4. Norma PN-EN 13578:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Kompatybilność z betonem wilgotnym.
5. A. Zybura, M. Jaśniok, T. Jaśniok, *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
6. Norma PN-EN 13578:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Kompatybilność z betonem wilgotnym.
7. PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia. ◀

<sup>4</sup> Substancje o konsystencji płynnej, wytworzone na drodze polimeryzacji, polikondensacji lub poliaddycji, będące mieszaninami prepolimerów zawierających reaktywne grupy funkcyjne, które umożliwiają dalsze prowadzenie polireakcji bądź sieciowania skutkującego zmianą stanu skupienia w ciało stałe.

# Ocena zgodności systemów przytwierdzeń szyn

mgr inż. Grzegorz Stencel  
Instytut Kolejnictwa

Reguły oceny zgodności systemów przytwierdzeń ulegają nieustannym zmianom. Obecnie wymagania dla tych systemów stosowanych w Unii Europejskiej są ujednoczone.

## STRESZCZENIE

W artykule zawarto przegląd wymagań technicznych oraz formalno-prawnych, dotyczących systemów przytwierdzeń stosowanych w nawierzchni kolejowej. Przedstawiono wymagania polskich i europejskich aktów prawnych, a także wymagania oraz metody badawcze zawarte w normach.

## ABSTRACT

The article contains a review of technical, formal and legal requirements regarding fastening systems used in the railway surface. The requirements of Polish and European legal acts are presented, as well as the requirements and research methods contained in the standards.

przynależności definicyjnej kotwy żeliwnej, tj. czy jest ona elementem podkładu czy też systemu przytwierdzeń. Zwolennicy kotwy jako elementu podkładu uzasadniali, że jest ona trwale zabetonowana w podkładzie już od momentu jego wyprodukowania. I choć trudno temu zaprzeczyć, to jednak z zapisów norm wynika jednoznacznie, że jest ona elementem systemu przytwierdzeń, gdyż w normach dotyczących wymagań dla systemów na podkładach betonowych, w nawierzchni bezpodsypkowej oraz dla systemów specjalnych podano wymagania dla zabetonowanych i klejonych elementów systemów przytwierdzeń\*.

Zatem elementami systemu przytwierdzeń SB są łapki, wkładki dociskowe, przekładka i kotwy żeliwne, a elementami klasycznego systemu przytwierdzeń na podkładach drewnianych są łapki, pierścienie sprężyste, nakrętki, śruby stopowe, podkładka żebrowa, przekładka podszynowa oraz wkrety.

## Wymagania norm europejskich

Normy wyróżniają pięć kategorii systemów przytwierdzeń przedstawionych w tablicy 1. Kategoria A dotyczy przede wszystkim systemów stosowanych w lekkich kolejach miejskich, np. metrze czy tramwajach. Systemy kategorii B

Od kilkunastu lat spełnienie wymagań jest sprawdzane poprzez badania wykonywane zgodnie z europejskimi normami. Pomimo obowiązywania szczegółowych przepisów regulujących zagadnienia techniczne związane z systemami przytwierdzeń, wciąż występuje wiele wątpliwości dotyczących udostępniania ich na rynku.

## Definicja systemu przytwierdzeń

Określenie prawidłowej definicji systemu przytwierdzeń, choć może wydawać się trywialne, nie jest do końca takie oczywiste. Zgodnie z normą PN-EN 13481-1 system przytwierdzeń jest definiowany jako zespół elementów, które mocują szynę do konstrukcji nośnej i zachowują ją w wymaganej pozycji, pozwalając jednocześnie na wszelki niezbędny ruch pionowy, poprzeczny oraz wzdłużny\*.

W przypadku systemów przytwierdzeń stosowanych w Polsce, najczęściej kontrowersji swego czasu wzbudzała kwestia



Fot. 1. Przykład systemu przytwierdzeń SB

\*Tłumaczenie własne autora.

**Tabl. 1.** Kategorie systemów przytwierdzeń szyn

Kategoria	Nacisk osi [kN]	Typowe obciążenie [kN]	Minimalny promień łuku [m]	Typowy promień łuku [m]	Prędkość maksymalna [km/h]
A	130*	100	40	80	100
B	180*	160	80	100	140
C	260	225	150	400	250
D	260	180	400	800	-
E	350	300	150	150	-

\* nie dotyczy pojazdów utrzymaniowych

**Tabl. 2.** Zakres badań systemów przytwierdzeń szyn

Sprawdzenie	13481-2 (podkłady betonowe)	13481-3 (podkłady drewniane)	13481-4 (podkłady stalowe)	13481-5 (naw. bez-podsypkowa)	13481-7 (rozjazdy, prowadnice)
Opór wzdłużny	•	•	•	•	•
Opór na skręcanie	•	•	•		•
Tłumienie obciążeń	•				
Sztywność przekładki i systemu	•	•	•	•	•
Efekt obciążeń powtarzalnych	•	•	•	•	•
Rezystancja elektryczna systemu i podkładu	•		•	•	•
Efekt trudnych warunków środowiskowych	•	•	•	•	•
Wymiary	•	•	•	•	•
Wpływ tolerancji wymiarowych na szerokość toru	•	•	•	•	•
Siła docisku	•	•	•	•	•
Zabetonowane i wklejone elementy systemu przytwierdzeń (siła wyrywająca)	•			•	•
Badania eksploatacyjne	•	•	•	•	•
Tłumienie hałasu i drgań	•	•	•	•	•

**Tabl. 3.** Wymagania techniczne dotyczące systemów przytwierdzeń szyn

Sprawdzenie	Wymagania
Opór wzdłużny	Siła $\geq 7$ kN (dla $V > 250$ km/h: $\geq 9$ kN), a po obciążeniu cyklicznym zmiana $\leq 20\%$
Opór na skręcanie	Brak wymagań
Tłumienie obciążeń	Średnie tłumienie: 15–30%, wysokie tłumienie: $> 30\%$
Sztywność przekładki i systemu	Zmiana nie więcej jak 25% po obciążeniach cyklicznych
Efekt obciążeń powtarzalnych	Patrz opór wzdłużny, sztywność, siła docisku
Rezystancja elektryczna systemu i podkładu	Minimum 5 k $\Omega$
Efekt trudnych warunków środowiskowych	Demontaż i powtórny montaż przytwierdzenia przy użyciu narzędzi ręcznych, po 300-godzinnym natrysku solą, nie powinien sprawiać trudności i powodować trwałego uszkodzenia żadnego elementu przytwierdzenia
Wymiary	System przytwierdzeń w przekroju nie powinien wychodzić poza obwiednię w postaci prostokąta, którego pozioma linia znajduje się 70 mm poniżej główki szyny, a pionowy bok stanowi linię równoległą do osi szyny, położoną w odległości 220 mm od tej osi
Wpływ tolerancji wymiarowych na szerokość toru	Zmienność szerokości toru wynikająca z tolerancji wymiarowych elementów przytwierdzenia nie powinna przekroczyć $\pm 1$ mm
Siła docisku	Zmiana nie więcej jak 20% po obciążeniach cyklicznych
Zabetonowane i wklejone elementy systemu przytwierdzeń (siła wyrywająca)	Siła wyrywająca min. 60 kN
Badania eksploatacyjne	Minimalny okres badań powinien trwać tyle, aby przeszło obciążenie 20 Tg (dla systemów kat. C, D, E) lub 10 Tg (dla systemów kat. A i B), i nie może być krótszy niż 1 rok
Tłumienie hałasu i drgań	Badanie fakultatywne

mogłyby zostać zastosowane również na liniach kolejowych aglomeracyjnych, na których przewozy realizowane są wyłącznie zespołami trakcyjnymi, mającymi zazwyczaj mniejszy nacisk osi niż lokomotywy. Podstawowymi systemami stosowanymi na liniach kolejowych są te z kategorii C oraz D. Warto zwrócić uwagę, że na torach z systemami kategorii C oraz D mogą być eksploatowane pojazdy o nacisku osi do 260 kN. Systemy kategorii E są dedykowane liniom silnie obciążonym (z ang. Heavy Haul), które w Europie są mniej popularne niż na kontynencie amerykańskim czy australijskim.

Systemy przytwierdzeń są sprawdzane zgodnie z metodami badawczymi przedstawionymi w normach serii PN-EN 13146. W tabelicy 2 przedstawiono zakres badań w zależności od przeznaczenia tych systemów.

W tabelicy 3 pokazano wymagania techniczne zawarte we wspomnianych normach.

## Wymagania TSI

Przed szczegółową analizą wymagań technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI) należy mieć na uwadze, że wymagania dla jej składników dotyczą tradycyjnej konstrukcji toru na podsypce tłuczniowej z szyną Vignolesa na betonowych lub drewnianych podkładach i przytwierdzeniach, zapewniających opór przed przemieszczeniem wzdłużnym szyny dzięki przytwierdzeniu jej stopki.

Części składowe i podzespoły wykorzystywane do budowania innych

na przykład na rozjazdach oraz skrzyżowaniach, w przyrządach wyrównawczych, płytach na odcinkach przejściowych i budowlach specjalnych.

Techniczne specyfikacje interoperacyjności nie przywołują wprost norm dotyczących systemów przytwierdzeń, ale wymagania w nich zawarte opisują metody badawcze ujęte w tych normach. Zgodnie z TSI system przytwierdzeń musi spełniać w warunkach badań laboratoryjnych następujące wymagania:

- siła wzdłużna niezbędna do zapoczątkowania przemieszczania się (tj. przesuwania w sposób niesprężysty) szyny przez pojedyncze przytwierdzenie musi wynosić co najmniej 7 kN, a dla prędkości powyżej 250 km/h – co najmniej 9 kN;
- system przytwierdzeń musi wytrzymać przyłożenie 3 mln cykli typowych obciążeń przykładanych na ostrym łuku, tak by parametry przytwierdzenia w kategoriach siły docisku i wzdłużnej wytrzymałości toru nie zostały obniżone o więcej niż 20%, a sztywność pionowa nie została obniżona o więcej niż 25%; typowe obciążenia muszą być adekwatne do:
  - maksymalnego nacisku osi, który zgodnie z projektem ma wytrzymać system przytwierdzeń;
  - kombinacji szyny, jej pochyleń poprzecznego, podkładki podszynowej oraz rodzaju podkładów, z którymi dany system przytwierdzeń może być używany.

Zgodnie z art. 7, ust. 4 ustawy TSI INF, od dnia 1 stycznia 2016 r. nowo wyprodukowane składniki interoperacyjności są objęte deklaracją WE zgodności lub przydatności do stosowania. Zatem producenci powinni przeprowadzić ocenę zgodności,

która w przypadku systemów przytwierdzeń ujęta jest w module CA lub CH. W module CA deklaracja jest wystawiona przez producenta wyłącznie na podstawie przeprowadzonych badań, natomiast w CH wystawienie deklaracji może nastąpić dopiero po uzyskaniu certyfikatu uznania systemu zarządzania jakością, wydanym przez jednostkę notyfikowaną.

## Wymagania „rozporządzenia 720”

W przypadku realizacji systemu przytwierdzeń na liniach nieobjętych obowiązkiem stosowania TSI (np. metra, wąskotorowe, szerokotorowe, bocznice kolejowe czy też infrastruktura funkcjonalnie wydzielona z systemu kolei), ocenę zgodności przeprowadza się na podstawie zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczenia do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych (Dz.U. z 2014 r. poz. 720), tzw. rozporządzenia 720. W celu uzyskania świadectwa dopuszczenia do eksploatacji konieczne jest otrzymanie certyfikatu zgodności typu. W procesie certyfikacji przeprowadzanej przez jednostkę, o której mowa w art. 22g ustawy o transporcie kolejowym, niezbędne jest wykazanie zgodności wyrobu z właściwymi specyfikacjami i dokumentami normalizacyjnymi, wśród których wymienione są normy serii PN-EN 13481. Zatem, bez względu na przeznaczenie i zakres stosowania systemów przytwierdzeń (linie weryfikowane wg TSI lub pozostałe), wymagania techniczne dla nich są tożsame.

## Wymagania ustawy o wyrobach budowlanych

Zgodnie z obowiązującymi od lat przepisami prawa, linie kolejowe są obiektami, na których zabudowuje się różnego typu wyroby budowlane. Jeszcze kilka lat temu było wiele wątpliwości związanych z wprowadzaniem do obrotu systemów przytwierdzeń, ponieważ producenci niekiedy kilkakrotnie przeprowadzali proces oceny zgodności:

- na podstawie TSI, wydając deklarację zgodności WE;
- na podstawie ustawy o transporcie kolejowym, wydając deklarację zgodności z typem;
- na podstawie ustawy o wyrobach budowlanych, wydając krajową deklarację zgodności (obecnie krajową deklarację właściwości użytkowych).

Teraz wyroby wymienione w „rozporządzeniu 720” (w tym systemy przytwierdzeń) nie są objęte obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych, o której mowa w ustawie o wyrobach budowlanych.

## Systemy przytwierdzeń są sprawdzane zgodnie z metodami badawczymi przedstawionymi w normach serii PN-EN 13146.

konstrukcji toru nie są uznawane za składniki interoperacyjności. Dotyczy to choćby elementów nawierzchni bezpodsypkowych (np. systemów przytwierdzeń, podpór blokowych, podkładów, podrozjazdnic).

Za składniki interoperacyjności nie są również uznawane szyny, przytwierdzenia i podkłady stosowane na krótkich odcinkach toru do szczególnych celów,



W przypadku chęci udostępnienia systemów przytwierdzeń na rynku, niezbędne jest natomiast sporządzenie deklaracji zgodności WE (na liniach weryfikowanych wg TSI) lub deklaracji zgodności z typem (na pozostałej infrastrukturze kolejowej objętej ustawą o transporcie kolejowym).

Krajowa deklaracja właściwości użytkowych może być natomiast sporządzona dla elementów przytwierdzeń szyn (np. łapek, przekładek podszynowych), choćby w przypadku ich dystrybucji w celach utrzymaniowych (wymiana pojedynczych elementów) lub przeznaczenia na infrastrukturę tramwajową.

## Podsumowanie

Proces oceny zgodności systemów przytwierdzeń szyn jest zazwyczaj ostatnim etapem udostępniania ich na rynku. Spośród wszystkich elementów nawierzchni kolejowej to one ulegają najczęstszym modyfikacjom, tak więc dobra znajomość reguł oceny zgodności jest kluczowa dla sprawnego wdrażania nowych, innowacyjnych produktów.

W najbliższym czasie, z uwagi na konieczność wdrożenia IV pakietu kolejowego, spodziewane są kolejne zmiany w przepisach dotyczących wprowadzania do obrotu m.in. systemów przytwierdzeń. Nie wiemy, jakiego typu będą to modyfikacje, gdyż wciąż trwają w tym zakresie prace legislacyjne.

## Literatura

1. PN-EN 13146-1:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 1: Określenie oporu podłużnego szyny.
2. PN-EN 13146-2:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 2: Określenie oporu na skręcanie.
3. PN-EN 13146-3:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 3: Określenie tłumienia obciążeń dynamicznych.
4. PN-EN 13146-4:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 4: Skutki obciążeń powtarzalnych.



Fot. 2. Przykład toru o tradycyjnej konstrukcji

5. PN-EN 13146-5:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 5: Określenie rezystancji elektrycznej.
6. PN-EN 13146-6:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 6: Skutki trudnych warunków środowiska.
7. PN-EN 13146-7:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 7: Określenie siły docisku.
8. PN-EN 13146-8:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 8: Badania eksploatacyjne.
9. PN-EN 13146-9+A1:2012 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 9: Określenie sztywności.
10. PN-EN 13146-10:2017-04 Kolejnictwo – Tor – Metody badań systemów przytwierdzeń – Część 10: Próbný test obciążenia w celu potwierdzenia odporności na wyciąganie.
11. PN-EN 13481-1:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń – Część 1: Definicje.
12. PN-EN 13481-2:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń – Część 2: Systemy przytwierdzeń do podkładów betonowych.
13. PN-EN 13481-3:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń – Część 3: Systemy przytwierdzeń do podkładów drewnianych.
14. PN-EN 13481-4:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń – Część 4: Systemy przytwierdzeń do podkładów stalowych.
15. PN-EN 13481-5:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń w torze o nawierzchni bezpodsykowej z szyną zamocowaną na płycie lub z szyną zamocowaną w kanale szynowym.
16. PN-EN 13481-7:2012 Kolejnictwo – Tor – Wymagania eksploatacyjne systemów przytwierdzeń – Część 7: Systemy przytwierdzeń specjalnych w rozjazdach i skrzyżowaniach oraz kierownicach.
17. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej (Dz.Urz. UE L356 z 12.12.2014, str. 1).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych (Dz.U. z 2014 r. poz. 720).
19. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2019 r. poz. 710 z późn. zm.).
20. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2019 r. poz. 266 z późn. zm.). ◀

## Uzupełnienie

W artykule „Mechaniczne mocowanie systemów ocieplania ścian ETICS” w nr. 9/19 „IB” nie podaliśmy, że dr inż. Mariusz Gaczek jest pracownikiem Politechniki Poznańskiej, za co przepraszamy

redakcja



# Akustyka na przykładzie inwestycji Centrum Praskie Koneser

artykuł sponsorowany

**C**entrum Praskie Koneser to wyjątkowe miejsce na warszawskiej północnej Pradze, które łączy funkcje mieszkaniową, biurową, kulturalną, hotelową, restauracyjną i turystyczną.

**DAWNIEJ:** Warszawska Wytwórnia Wódek „Koneser” – na jej obszarze poza budynkami przemysłowymi znajdowały się również magazyny, warsztaty, a także obiekty mieszkalne i szkoła. Niestety, przez lata popadła w ruinę.

**DZISIAJ:** Centrum Praskie Koneser – wspaniały kompleks odnowionych i restaurowanych obiektów mieszkalnych, biurowych i kulturalno-rozrywkowych.

Nowa inwestycja stanowiła nie lada wyzwanie dla architektów pracowni **JUVENES Projekt**. Połączenie istniejących, starych obiektów z budową nowych i dostosowywanie się do zaleceń konserwatora zabytków wymagało ogromu prac oraz wiedzy budowlanej i historycznej. Dotychczasowa, prawie 20-letnia wiedza **JUVENES Projekt** oraz wypracowana specjalizacja firmy w rewitalizacji zespołów i obiektów zabytkowych pozwoliły na prawdziwy sukces tego projektu.

**Mówiąc o akustyce stropów, należy zaznaczyć, że już na etapie projektu zadbano o ich właściwą izolację od dźwięków uderzeniowych.** W celu poprawy akustyki stropów w części inwestycji Centrum Praskie Koneser, a dokładniej w budynkach hotelowo-usługowych z garażem podziemnym, architekci **JUVENES Projekt** zdecydowali o zastosowaniu **maty akustycznej REGUPOL® sound 12**, która charakteryzuje się bardzo wysokim współczynnikiem  $\Delta L_w$ .

Ta elastyczna mata z profilowaną dolną warstwą gwarantuje doskonałą poprawę akustyki stropów (nawet do 34 dB).



Należy pamiętać, iż błędy projektowe oraz wykonawcze w zakresie izolacyjności akustycznej przegród są szalenie trudne i kosztowne, a czasami wręcz niemożliwe do usunięcia. Dlatego tak ważnym jest odpowiednio zaprojektowanie i wybudowanie przegrody stropowej spełniającej **normę PN-B-02151-3:2015-10, która wskazuje minimalne parametry izolacyjności przegród stropowych od dźwięków uderzeniowych.**

Dla budynków wielorodzinnych i hoteli wynosi ona  $\leq 55$  dB, poziom dźwięku uderzeniowego przenikający do pokoju hotelowego z obszarów komunikacji ogólnej  $\leq 55$  dB, dla korytarzy, klatek schodowych, a także budynków jednorodzinnych i szeregowych w kierunku przenoszenia do budynku obcego  $\leq 53$  dB, w budynkach biurowych oraz szkołach  $\leq 58$  dB, natomiast poziom dźwięku przenikający z garażu, pomieszczenia technicznego do lokalu mieszkalnego oraz pokoju hotelowego  $\leq 48$  dB.

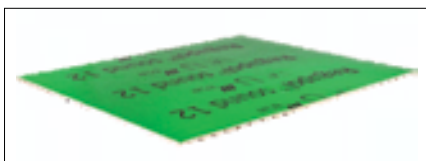
Należy przy tym pamiętać, że wartości te pochodzą z normy i nie gwarantują komfortu użytkowania obiektów. Zgodnie z § 323 działu IX warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT), obiekt oraz urządzenia z nim związane należy zaprojektować i wybudować tak, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy, nie stanowił zagrożenia

dla ich zdrowia, a także umożliwił im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.

**Firma BSW od lat produkuje rozwiązania wspomagające tłumienie stropów.** Stworzono gamę **produktów podjastrychowych o grubości od 5 do 17 mm**, które gwarantują bardzo wysokie współczynniki  $\Delta L_w$ , zgodnie z badaniami wg **PN-EN ISO 717-2**. Oznaczono je jako **Regupol® Sound, Regufoam® Sound oraz Regupol® Comfort.**

Izolacja akustyczna stropów między-mieszkaniowych powinna zapewnić zachowanie przez nie właściwości akustycznych bez względu na rodzaj nawierzchni podłogowej. Zastosowanie nawierzchni np. z płytek ceramicznych w znacznym stopniu pogarsza izolacyjność przegrody od dźwięków uderzeniowych.

Najskuteczniejszą metodą tłumienia dźwięków uderzeniowych w stropach jest wykorzystanie podjastrychowych mat akustycznych. ◀



**REGUPOL**

**REGUPOL BSW GmbH**

Przemysław Macioszek

tel. +48 660 506 696

biuro@regupol.pl

www.bsw-wibroakustyka.pl

### Trwałe wyrównywanie poziomów

Materiałem uzupełniającym do wypełnienia różnic poziomów pomiędzy posadzkami w budynku a stropami nad garażami podziemnymi zlokalizowanymi pomiędzy budynkami lub zamiennikiem do starego ciężkiego wypełnienia stropu ceglanego może być Leca® KERAMZYT. Ciężar nasypowy tego ceramicznego, lekkiego kruszywa najczęściej nie przekracza  $300 \text{ kg/m}^3$ . Jest ono także mrozoodporne, niepalne, odporne na działanie grzybów, pleśni i grzyzoni.



Kotłownia elektrowni (fot. Budimex SA)

### Ekologiczna technologia w energetyce SeNeX



SeNeX to innowacyjny projekt, który ma ograniczyć emisję substancji szkodliwych, wytwarzanych podczas spalania węgla kamiennego w kotłach rusztowych typu MCP, stosowanych w energetyce w Polsce. Nad technologią pracuje konsorcjum złożone z przedstawicieli Budimex SA, Instytutu Energetyki-Instytutu Badawczego oraz Mostostal Kraków. Prace nad projektem rozpoczęły się w maju br., a ich zakończenie zaplanowano na luty 2022 r.

### Unique Tower: 500-metrowy penthouse



Unique Tower to budynek mieszkalny Marvipol Development przy ul. Grzybowskiej 51 w Warszawie o wysokości blisko 100 m. Piętra do 16. zajmą apartamenty inwestycyjne w ramach Royal Tulip Warsaw Apartments, a od 17. do 28. – luksusowe apartamenty. Na 28. piętrze znajdzie się penthouse o spektakularnej powierzchni  $500 \text{ m}^2$ , z widokiem na panoramę miasta. Budowa trwa od stycznia 2018 r., a zakończy się w kwietniu 2021 r. Generalny wykonawca: Unibep.



### Ulica Grygowej w Lublinie otwarta



Efektom prac na ulicy Grygowej było rozbudowanie 1,5 km drogi oraz wybudowanie nowych estakad wraz z całą infrastrukturą podziemną i naziemną. Nowa dwujezdniowa droga ma dwa pasy ruchu w każdym kierunku oraz sieć trakcyjną dla trolejbusów. Powstały też chodniki i drogi rowerowe. Projekt estakad zakładał zbudowanie ścian z gruntu zbrojonego – w sumie licząc  $6,2 \text{ tys. m}^2$  i 12,5 m wysokości. Prace trwały od 2017 r. Generalny wykonawca: Budimex SA.



### Projekt Muzeum Powstania Wielkopolskiego

Nowe Muzeum Powstania Wielkopolskiego w Poznaniu zostanie wybudowane w sąsiedztwie wzgórza z kościołem św. Wojciecha. Pracownia WXCA wygrała konkurs na opracowanie jego koncepcji architektoniczno-urbanistycznej. Obiekt powstanie na działce o powierzchni ok. 1 ha. Prawie 3 tys. m<sup>2</sup> zajmie ekspozycja stała. Muzeum ma kosztować 150 mln zł. Otwarcie zaplanowano na 2024 r.

Wizualizacja: WXCA



Fot. Michał Sokołowski/ABB

### Szkoła z rozwiązaniami smart home

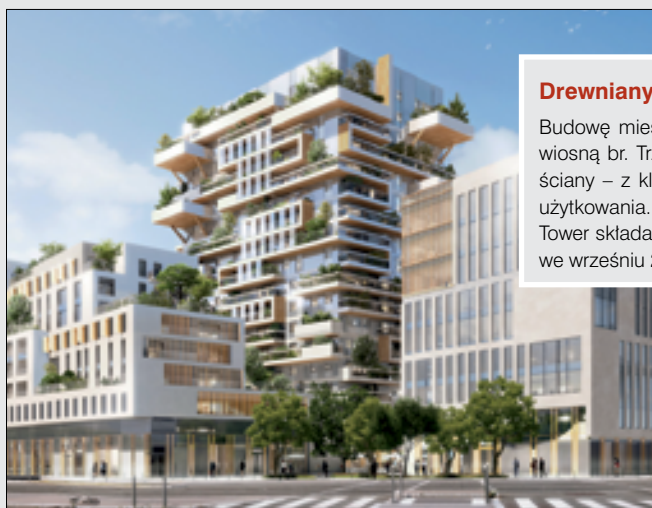
W Zespole Szkół w Starej Łubiance (woj. wielkopolskie) zainstalowano system sterowania, który pozwala na odzyskiwanie ciepła, kontrolę temperatury, a także zapewnia racjonalne korzystanie z energii elektrycznej oraz optymalizuje lokalne ogrzewanie nawet o 25%. Zamontowano też czujniki ruchu. Firma AUTOMATIQ, która odpowiada za wykonanie instalacji, zastosowała system sterowania ABB-free@home.



### Daxing International Airport

Otwarto zlokalizowane niecałe 50 km na południe od Pekinu lotnisko Daxing, które jest największym oraz najbardziej nowoczesnym węzłem komunikacyjnym na świecie. Powierzchnia – ok. 28 tys. ha, kubatura – ok. 1 mln m<sup>3</sup>. Koszt budowy to ok. 12 mld dolarów. Na początku lotnisko będzie mogło przyjąć 45 mln pasażerów rocznie, a docelowo – 72 mln (w 2025 r.). Architektura: Zaha Hadid Architects.

Źródło: VTS



### Drewniany wieżowiec Hypérion

Budowę mieszkalnego wieżowca Hypérion rozpoczęto w centrum Bordeaux we Francji wiosną br. Trzon wieży oraz trzy pierwsze poziomy wykonane będą z betonu, natomiast ściany – z klejonego drewna. Pozwoli to na łatwe przekształcanie przestrzeni w trakcie użytkowania. Obiekt będzie miał bardzo niską emisję CO<sub>2</sub>. Na cały kompleks Hypérion Tower składać się będą 2 budynki mieszkalne oraz biurowiec. Budowa ma się zakończyć we wrześniu 2020 r. Wykonawca: Eiffage Construction.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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

# Wilgotność powietrza wewnętrznego w obiektach biurowych

dr inż. **Maciej Mijakowski**  
 Politechnika Warszawska  
 Wydział Instalacji Budowlanych,  
 Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska

W naszym klimacie w typowych budynkach biurowych utrzymanie wilgotności względnej w przedziale 20–70% RH nie powinno stanowić problemu.

## STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono problematykę zapewnienia właściwej wilgotności powietrza wewnętrznego w obiektach biurowych. Scharakteryzowano uwarunkowania definiujące parametry psychrometryczne powietrza. Omówiono zagadnienia komfortu cieplnego, niebezpieczeństwa związane z za niską lub za wysoką wilgotnością powietrza oraz przegląd norm i przepisów. Na tej podstawie podano optymalne wartości wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach biurowych. W kolejnej części opisano metody uzyskania założonych wartości wilgotności oraz wady i zalety najpopularniejszych metod nawilżania i osuszania powietrza.

## ABSTRACT

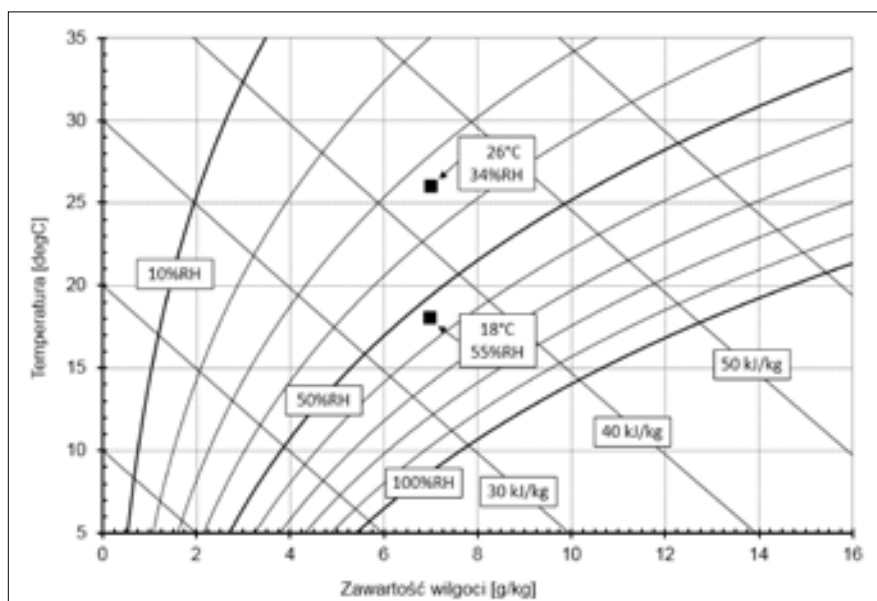
The paper presents the problems of providing required indoor air humidity in office buildings. First of all, the conditions defining the psychrometric parameters were characterized. Issues of thermal comfort, dangers related to low or high indoor air humidity and review standards and regulations were discussed. On this basis, the optimal values of indoor relative air humidity in office rooms were given. The next part describes the methods of achieving the assumed indoor air humidity values as well as the advantages and disadvantages of the most popular methods of humidifying and dehumidifying.

Człowiek jest w stanie zaakceptować zmiany wilgotności względnej powietrza w stosunkowo szerokim zakresie. Oczywiście wilgotność nie może być dowolna. Jednak odpowiedź na pytanie, jaka wartość wilgotności jest najbardziej wskazana, nie jest prosta. Zaczynając od podstaw, warto przytoczyć parametry, które wpływają na wrażenia cieplne człowieka [1]:

- ▶ metabolizm (aktualna aktywność fizyczna),
- ▶ izolacyjność cieplna odzieży (rodzaj ubioru),
- ▶ temperatura powietrza (dokładniej temperatura termometru suchego),
- ▶ temperatura promieniowania (w pomieszczeniu zależna od temperatury otaczających przegród),
- ▶ prędkość powietrza (przeciąg lub bezruch powietrza),
- ▶ wilgotność powietrza (w artykule będzie określana jako wilgotność względna, ale może być również wyrażona wilgotnością bezwzględną, ciśnieniem cząstkowym pary wodnej, temperaturą termometru mokrego lub temperaturą punktu rosy).

Wszystkie z wymienionych czynników powinny być zdefiniowane, aby określać poziom komfortu cieplnego. Dla uproszczenia rozważań przyjmijmy, w pierwszym kroku, uwzględnienie tylko: temperatury powietrza i temperatury

promieniowania przegród – otrzymamy temperaturę operatywną. Kolejny krok to połączenie temperatury operatywnej i prędkości powietrza w jeden parametr nazywany temperaturą ekwiwalentną. Kolejne uproszczenie to przypisanie



Rys. 1. Ilustracja temperatury i wilgotności powietrza na wykresie psychrometrycznym

do określonego poziomu metabolizmu i izolacyjności cieplnej ubioru komfortowych wartości temperatury operatywnej (np. w normie PN-EN 15251 [4] zdefiniowano wartości temperatury operatywnej dla poszczególnych aktywności fizycznych dla ubioru typowego dla lata i zimy), którą można jeszcze skorygować prędkością powietrza, otrzymując de facto zakres komfortowych wartości temperatury ekwiwalentnej.

Pozostaje do opisanie zależność wilgotności względnej oraz temperatury powietrza (lub zgodnie z powyższą dyskusją temperatury operatywnej lub ekwiwalentnej). Zależność ta jest istotna podwójnie. Z jednej strony mamy silną zależność fizyczną wilgotności względnej od temperatury powietrza. Przykładowo dla tej samej zawartości wilgoci w powietrzu ( $7.0 \text{ g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{kg}$ ) w temperaturze  $26^\circ\text{C}$  wilgotność względna wynosi 34% RH, a w temperaturze  $18^\circ\text{C}$  wzrasta do 55% RH – rys. 1.

Z drugiej strony ze względu na mechanizm termoregulacji człowieka, związany z odparowaniem potu z powierzchni ciała, zbieżność wysokiej temperatury powietrza i wysokiej wilgotności odbieramy szczególnie niekomfortowo.

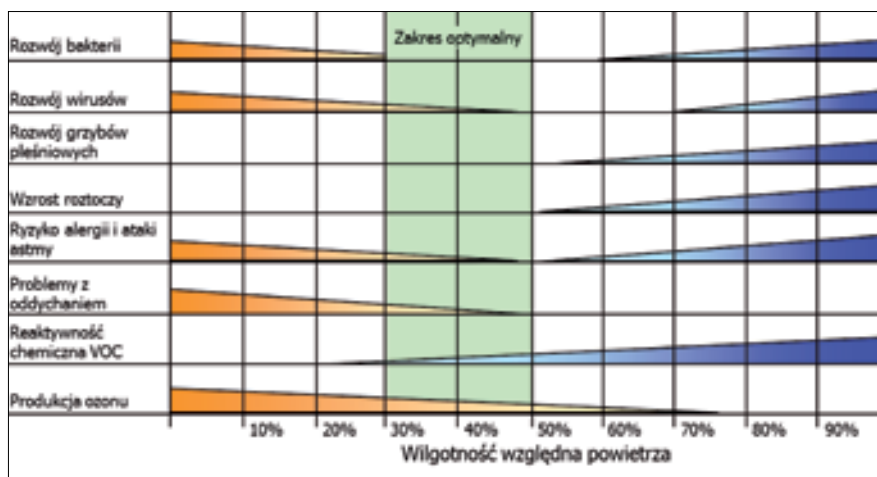
Jaka powinna być zatem wilgotność powietrza w typowych pomieszczeniach biurowych?

## Wymagania

Mając na względzie pomieszczenia biurowe o regulowanej temperaturze powietrza, zakres optymalnej wilgotności względnej jest stosunkowo szeroki i wynosi od 25 do 60% RH, a nawet od 20 do 70% RH [4].

Jak wynika z przeprowadzonych badań, niższa wilgotność powietrza sprzyja lepszej ocenie przez użytkownika warunków panujących w pomieszczeniu [2]. Potwierdza się to szczególnie przy jednoczesnej stosunkowo niskiej temperaturze powietrza. Jednak przy wilgotności względnej powietrza poniżej 25–30% wzrasta ryzyko infekcji dróg oddechowych, astmy i alergii, a także pojawiają się problemy wywołane obecnością większej liczby ładunków elektrostatycznych.

Z kolei wilgotności względnej wyższej od 50% przypisuje się wzrost narażenia na grype i przeziębienia, a także zwiększoną emisję VOC (Volatile Organic Compounds – lotne związki organiczne). Jeszcze wyższa



Rys. 2. Ilustracja intensywności oddziaływania poszczególnych czynników w zależności od wartości wilgotności względnej powietrza (w stosunku do oryginału zakres optymalny został przesunięty o 10% RH w lewo) [6]

wilgotność powietrza sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych oraz związanych z tym reakcji alergicznych i zatruc toksynami.

Silnie zawiłgocone środowisko wewnętrzne powoduje również wzrost występowania chorób reumatycznych [6].

Niebagatelne znaczenie ma również zapotrzebowanie na energię konieczne do aktywnego regulowania wilgotności powietrza. W polskich warunkach klimatycznych zimą występuje najczęściej konieczność nawilżania, a latem osuszania powietrza wewnętrznego.

Biorąc pod uwagę wszystkie z powyższych ograniczeń, zakres optymalny wilgotności względnej powietrza to przedział od 30 do 50% RH. Wartości niższe (wilgotność względna ok. 30% RH) należy uznać za bardziej właściwe dla okresu zimowego, a wyższe (wilgotność względna ok. 50% RH) – dla okresu letniego.

Szczegółowe wymagania dotyczące wilgotności powietrza wewnętrznego zawarto w wycofanej przez PKN normie PN-B-03421:1978 [3] oraz w przyjętej normie europejskiej PN-EN-15251:2012 [4]. Zgodnie z wycofaną normą (choć ciągle jeszcze popularną, używaną i co najważniejsze powołaną w warunkach technicznych) za optymalne wartości wilgotności względnej należy uznać przedział 40–60% RH, a za dopuszczalne do 30% RH w okresie zimy i do 70% RH latem. W normie zawarto jeszcze wiele zastrzeżeń:

- ▶ w przypadku braku możliwości nawilżania powietrza w okresie zimowym dopuszcza się przyjęcie wilgotności

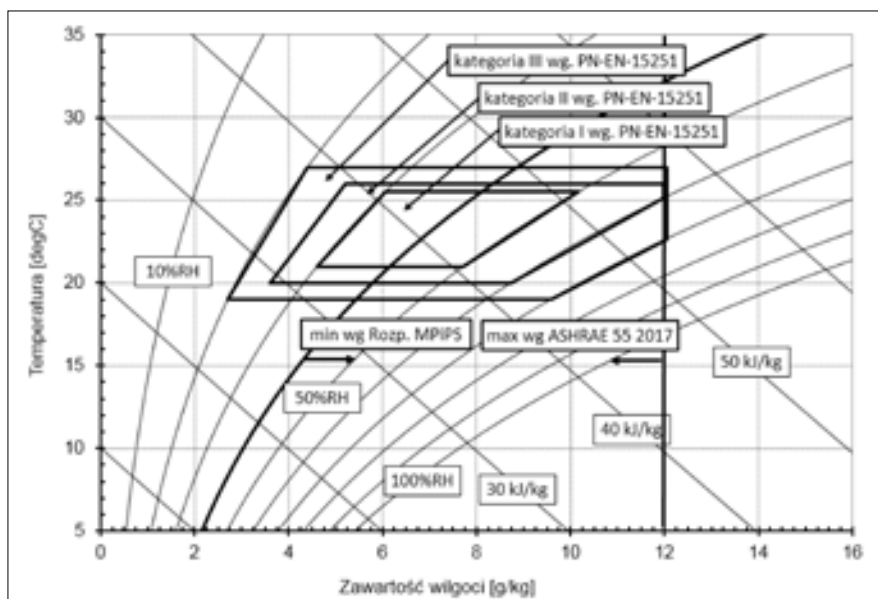
wynikającej z warunków zewnętrznych i bilansu wilgotnościowego pomieszczenia;

- ▶ w przypadku kontrolowania temperatury powietrza wewnętrznego według wartości optymalnych dopuszczalne wartości wilgotności względnej dla okresu letniego należy przyjmować odpowiednio – dla temperatury  $26^\circ\text{C}$  najwyżej 55% RH, a  $23^\circ\text{C}$  – najwyżej 65% RH.

Norma [4] podaje zakres wilgotności względnej w zależności od kategorii jakości środowiska wewnętrznego, przy czym zdefiniowano cztery kategorie:

- ▶ I: wysoki poziom oczekiwań, rekomendowany dla przestrzeni zajmowanych przez osoby bardzo wrażliwe pod względem środowiskowym (inwalidzi, osoby chore, bardzo młode oraz osoby w podeszłym wieku);
- ▶ II: normalny poziom oczekiwań, rekomendowany dla budynków nowych i modernizowanych;
- ▶ III: akceptowalny, umiarkowany poziom oczekiwań, może być stosowany w odniesieniu do budynków istniejących;
- ▶ IV: Wartości poza kryteriami dla powyższych kategorii; ta kategoria może być akceptowana jedynie dla ograniczonego czasu użytkowania pomieszczeń.

Dla najwyższego poziomu oczekiwań (kategoria I) rekomendowana wartość w przypadku nawilżania to 30% RH, a w przypadku osuszania – 50% RH, dla kategorii II odpowiednio 25% RH i 60% RH, dla kategorii III odpowiednio 20% RH



Rys. 3. Ilustracja wymagań dotyczących wilgotności powietrza wewnętrznego

i 70% RH. W normie znajduje się również zapis zalecający ograniczenie zawartości wilgoci w powietrzu do  $12,0 \text{ g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{kg}$  (jest to tożsamy z wytycznymi amerykańskimi – norma ASHRAE 55 2017 [1] nie precyzuje minimalnej wartości wilgotności, lecz jedynie ogranicza wartość maksymalną również do poziomu  $12,0 \text{ g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{kg}$ ). Dodatkowo rozporządzenie [5] wymaga, aby wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie była mniejsza niż 40% RH (bez względu na typ monitora). Zapis ten pochodzi jeszcze z lat 80. XX w. i należy się liczyć z tym, że niedługo powinien zostać wykreślony.

### Realizacja

Zadanie utrzymania odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu spoczywa najczęściej na systemie wentylacji i klimatyzacji.

### Nawilżanie

W przypadku konieczności nawilżania stosowane są nawilżacze parowe lub bezpośrednie nawilżanie wodą (najczęściej zdemineralizowaną).

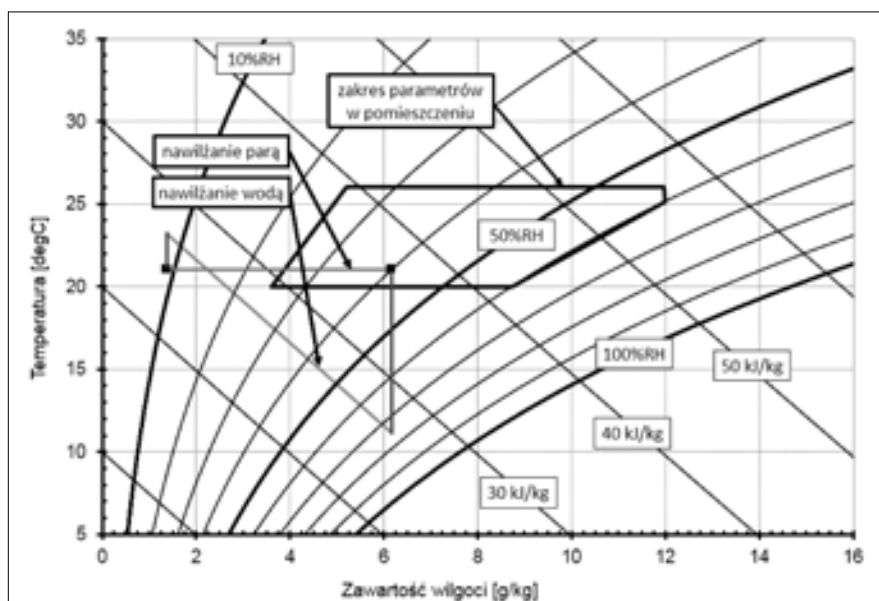
**Nawilżanie parowe** wykorzystujące elektryczne wytwornice pary jest najpopularniejszym sposobem na wzrost wilgotności powietrza. Para wytworzona przez wytwornicę może być wprowadzana bezpośrednio do pomieszczenia (nawilżanie

lokalne – miejscowe) lub wprowadzana lanką do kanału wentylacyjnego i dystrybuowana razem z powietrzem (nawilżanie centralne). Popularność elektrycznych wytwornic pary wynika z wygody stosowania i możliwości dokładnego regulowania wydatku pary. Do urządzenia należy doprowadzić jedynie wodę (w niektórych przypadkach zdemineralizowaną) oraz energię elektryczną. Należy także zapewnić bezproblemowe odprowadzanie niewykorzystanej wody. Nawilżacze parowe montowane są zazwyczaj w głów-



Fot. 1. Zestaw nawilżaczy parowych

nych przewodach wentylacji nawiewnej za centralą wentylacyjno-klimatyzacyjną. Proces mieszania wygenerowanej pary wodnej i powietrza wymaga zapewnienia odpowiednio długiego, prostego odcinka przewodu wentylacyjnego za przekrojem, w którym doprowadzono parę. Elektryczne wytwornice pary mogą działać na dwa sposoby. Pierwszy z nich to odparowanie wody na skutek przepływu prądu między elektrodami umieszczonymi w cylindrze wypełnionym wodą. Regulacja wydajności wynika ze zmiany poziomu wody wypełniającej cylinder i jest możliwa tylko w ograniczonym zakresie. Dostarczana do nawilżacza woda nie wymaga żadnego uzdatniania (a nawet nie może być zdemineralizowana ze względu na wymaganą przewodność elektryczną). Drugi sposób wykorzystuje rezystancyjne elementy grzejne. Zmiana sposobu powstawania pary umożliwia



Rys. 4. Ilustracja nawilżania parowego i wodnego



**Fot. 2.** Widok przez okienko inspekcyjne na zespół dysz nawilżacza wodnego



**Fot. 3.** Nawilżanie wodne bezpośrednio w pomieszczeniu: a) przemysłowym, b) biurowym

dużo dokładniejszą regulację wilgotności powietrza (nawet do  $\pm 0,5\%$  RH). W tym przypadku konieczne jest najczęściej zasilanie wodą zdemineralizowaną. Podstawową wadą elektrycznych wytwornic pary jest wysoki koszt energii elektrycznej (wytwornica zasilana gazem ziemnym jest rodzajem kotła parowego i jest to rozwiązanie mało popularne, jeśli nawilżacz jest jedynym odbiornikiem pary). Zużycie energii elektrycznej można znacznie ograniczyć, stosując **nawilżanie wodne**. Energia elektryczna jest używana jedynie do rozpylenia wody do postaci drobnego aerozolu. Kropelki wody, odparowując, pobierają ciepło z powietrza, powodując obniżenie temperatury. W celu kompensacji tego spadku trzeba dostarczyć ilość ciepła odpowiadającą ilości ciepła pobranego przez odparowaną wodę.

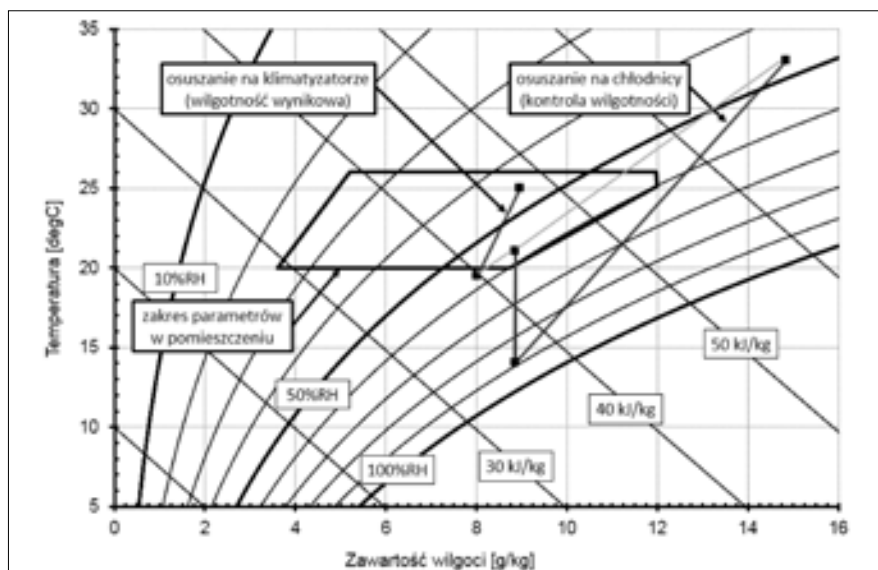
W przybliżeniu ilość ciepła jest dokładnie taka jak zapotrzebowanie na energię elektryczną wytwornicy pary, jednak w tym przypadku można wykorzystać ciepło niskotemperaturowe. Ciepło takie jest znacznie tańsze (ok. trzykrotnie), a także odpowiada blisko trzykrotnie mniejszej ilości energii pierwotnej niż energia elektryczna. Przebieg procesu nawilżania adiabatycesnego wraz z poglądowym procesem podgrzania powietrza zilustrowano na rys. 4. Nawilżanie wodne było technologią powszechnie stosowaną do lat 80. XX w. Odkrycie łatwo namnażającej się w wodzie termofilnej bakterii *legionella pneumophila* spowodowało gwałtowny spadek popularności tych systemów. We współczesnych konstrukcjach nawilżaczy wyposażonych

w dysze atomizujące wodę lub połączenie dyszy i złożeń zraszanych wyeliminowano obiegi wodne w układzie zamkniętym. Urządzenia tego typu wymagają zasilania wodą zdemineralizowaną

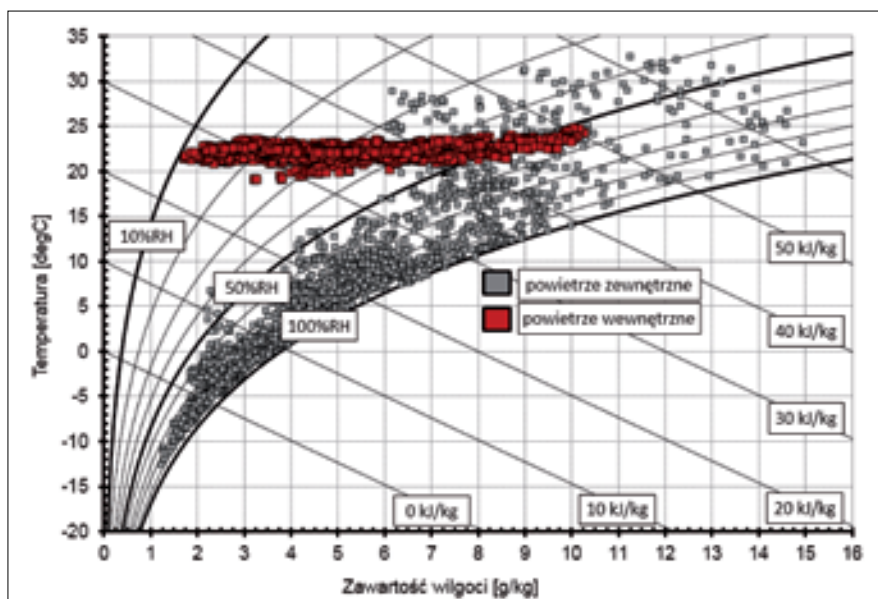
### Osuszanie

Najczęściej osuszanie powietrza realizowane jest łącznie z chłodzeniem (klimatyzacją) przez wykroplenie pary wodnej na powierzchni chłodzącej. Warunkiem koniecznym wystąpienia wykroplenia jest uzyskanie temperatury powierzchni wymiennika niższej od temperatury punktu rosy. Praca chłodnicy w trybie osuszania powoduje najczęściej nadmierne wychłodzenie powietrza. Konieczne jest wtedy wtórne podgrzanie powietrza nawiewanego, aby wprowadzone do pomieszczenia nie powodowało dyskomfortu użytkowników. Przyczynia się to do znacznego zapotrzebowania na energię zarówno chłodniczą, jak i ciepłą. Jeśli wymagania co do wilgotności nie są zbyt rygorystyczne, to najczęściej można ze sterowania wilgotnością w okresie letnim zrezygnować. Wilgotność wynikowa uzyskana z bilansu pomieszczenia oraz wykroplenia pary wodnej przy okazji chłodzenia powietrza powinna wystarczyć do zachowania wilgotności względnej nie większej niż 65% RH.

dzenie powietrza. Konieczne jest wtedy wtórne podgrzanie powietrza nawiewanego, aby wprowadzone do pomieszczenia nie powodowało dyskomfortu użytkowników. Przyczynia się to do znacznego zapotrzebowania na energię zarówno chłodniczą, jak i ciepłą. Jeśli wymagania co do wilgotności nie są zbyt rygorystyczne, to najczęściej można ze sterowania wilgotnością w okresie letnim zrezygnować. Wilgotność wynikowa uzyskana z bilansu pomieszczenia oraz wykroplenia pary wodnej przy okazji chłodzenia powietrza powinna wystarczyć do zachowania wilgotności względnej nie większej niż 65% RH.



**Rys. 5.** Ilustracja osuszania powietrza w trybie kontroli wilgotności powietrza i w trybie wilgotności wynikowej



Rys. 6. Wynikowa wartość wilgotności względnej w przykładowym biurze

W pomieszczeniach specjalnych (magazyny, muzea, baseny) można stosować osuszacze lokalne kondensacyjne (działające na podobnej do powyższej zasadzie) lub osuszacze absorpcyjne, w których wilgoć pochłaniana jest przez materiał osuszający (desykant). Materiał ten jest regenerowany przez drugi strumień powietrza o odpowiednio mniejszej wilgotności względnej (np. podgrzane powietrze).

### Podsumowanie

Podsumowując, można zauważyć, że w typowych budynkach biurowych w klimacie Polski utrzymanie wilgotności względnej w przedziale 20–70% RH

nie powinno stanowić problemu nawet bez urządzeń nawilżających i osuszających. W okresie ekstremalnie niskiej temperatury powietrza zewnętrznego ograniczenie strumienia powietrza do minimum higienicznego (20 m<sup>3</sup>/h/os.) pozwala utrzymać wilgotność nie niższą niż 20% RH. Natomiast bez ograniczenia strumienia powietrza należy liczyć się z wartościami powyżej 10% RH. W okresie letnim wykroplenie wilgoci na urządzeniach klimatyzacyjnych nie pozwala z kolei na przekroczenie wilgotności 65% RH. Warto pamiętać o zależności psychrometrycznej wiążącej wilgotność względną i temperaturę. Często zbyt niską wilgot-

ność względną (np. zimą) można zrekompensować obniżeniem temperatury powietrza (ograniczenie przegrzewania).

### Bibliografia

- ANSI/ASHRAE Standard 55 2017, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, ISSN 1041-2336.
- L. Fang, D.P. Wyon, G. Clausen, P.O. Fanger, *Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance*, Indoor Air 2004; 14; Suppl 7; 74-81, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2004.00276.x>.
- PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U. z 1998 r. Nr 148, poz. 973).
- E.M. Sterling, A. Arundel, T.D. Sterling, *Criteria for human exposure to humidity in occupied buildings*, ASHRAE Transactions 91 (1B), 1985. ◀

## krótko

### Dbajmy o drzewa na terenie budowy

Warto zabezpieczać drzewa rosnące w pobliżu lub na terenie budowy. O tym, że pochłaniają dwutlenek węgla i produkują tlen (przeciętne drzewo liściaste – ok. 120 kg rocznie), wie prawie każdy. Warto zwrócić uwagę także na fakt, że są one sprzymierzeńcem w zakresie oszczędności energii – drzewa rosnące w pobliżu budynku obniżają koszty klimatyzacji (dają cień) i ogrzewania (osłaniają ściany przed wiatrem). Korzenie zatrzymują wodę deszczową, a więc odciążają kanalizację, zaś liście i kora zatrzymują unoszące się w powietrzu pyły zawieszane – mieszaninę cząsteczek o bardzo małej średnicy, na których powierzchni zaabsorbowane są różnego rodzaju metale, np. kadm, ołów, rtęć, wielopierścieniowy benzo-a-piren oraz tlenki siarki i azotu.

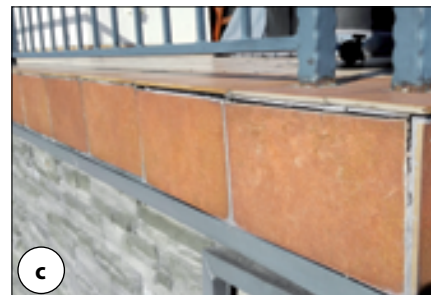
Źródło: „Focus” nr 9/2019



# Okapy – dwa główne problemy – cz. II

mgr inż. **Maciej Rokiel**  
Zdjęcia 5, 6a, b, d i 7–10 autora

Opisane w części I artykułu („IB” nr 9/2019) dwa przypadki są klasycznym przykładem destrukcji obróbek blacharskich na balkonach. Jednak problem na tym się nie kończy. Nie można przyjąć za pewnik, że pierwszym objawem uszkodzeń będzie właśnie korozja. Oprócz korozji mogą się pojawić problemy z odspajającymi się płytkami okapu lub wręcz z destrukcją tego fragmentu płyty. Niekiedy pierwszym objawem niepokojących zjawisk mogą być np. wykwitły (fot. 5\*). Ich przyczyna nie musi leżeć w samej obróbce blacharskiej, aczkolwiek w pewnych sytuacjach może to być głównym powodem tego zjawiska. Na zawilgocenie i destrukcję strefy okapu wpływ ma także sposób jej wykonania. Na fot. 6 pokazano wyjątkowo niekorzystny sposób ułożenia płytek, montażu



Fot. 6. Wyjątkowo niekorzystny sposób wykonania czoła połaci (fot. 6c – Renoplast)



Fot. 5. Skutki nieszczelności w strefie okapu

obróbki oraz skutki. Zapewnienie pełnego podparcia spodu płytki jest w takim przypadku może nie niemożliwe, ale wyjątkowo trudne i wymagające bardzo dużej staranności. Tych problemów (tzn. samej korozji oraz sposobu wykonania okapu) nie można jednak rozpatrywać osobno.

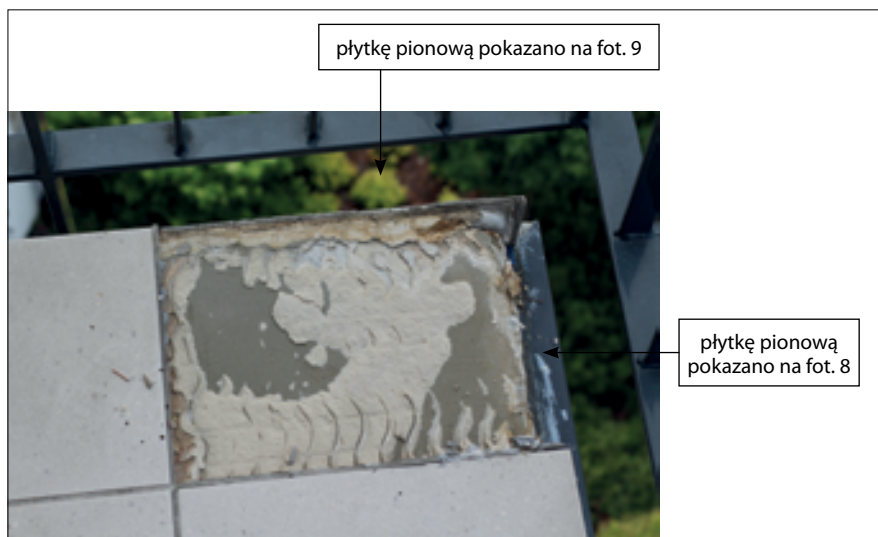
## Przykład 3

Diagnozowany balkon miał wymiary 5,40 x 2,42 m, warstwę użytkową stanowiły płytki ceramiczne o wymiarach 29,7 x 29,7 cm, szerokość spoiny wynosiła 4 mm. Odkrywkę wykonano w narożniku (fot. 7). Stwierdzono obecność rozwarstwiającej się warstwy mokrego kleju. Zarówno sama warstwa kleju, jak i podłoże pod klejem było mokre. Nie stwierdzono obecności izolacji podpłytkowej ani taśmy wklejonej na krawędzi okapu. Oględziny zdjętej płytki okapu czoła balkonu wykazały zaawansowane procesy destrukcyjne w zaprawie klejowej (fot. 8). Wartość współczynnika pH na powierzchni tej płytki wynosiła pomiędzy 6 a 7. Wskazuje to na obecność w tym miejscu żywic polimerowych. Natomiast zdjęta przyległa płytka okapu boku balkonu wykazywała pH na poziomie 13

(fot. 9). Pod płytką stwierdzono obecność mocnego jastrychu o grubości rzędu 5–5,5 cm. Pod jastrychem znajdowała się warstwa folii z tworzywa sztucznego, jastrych był zbrojony siatką ułożoną na folii. Sam jastrych był w przekroju mokry (wilgotność masowa powyżej 12%), jego pH wynosiło ok. 13, co wskazuje na brak zaawansowanych procesów korozyjnych. Pod folią stwierdzono obecność wykonanej z papy izolacji międzywarstwowej, która była zgrzana do próbki blacharskiej okapu.

Przyczyną wykwitów na obróbkach są przede wszystkim błędy w wykonaniu strefy okapowej. Pierwszy i podstawowy błąd to brak izolacji podpłytkowej, która z części poziomej połaci, przy takim kształcie tej strefy, powinna być za pomocą taśm wywinięta na część pionową okapu i połączona z istniejącą obróbką blacharską

\* Numeracja ilustracji i przykładów jest kontynuacją z cz. I.



**Fot. 7.** Odkrywka w balkonie, okap wykonano w sposób analogiczny do pokazanego na fot. 5 b, c (należy rozpatrywać łącznie z fot. 8 i 9, opis w tekście)

zamocowaną w płaszczyźnie izolacji z papy. **Druga przyczyna to wyjątkowo niekorzystne rozwiązanie strefy okapowej.** W tej części na skutek termicznego oddziaływania (roczny gradient temperatury 100°C, szokowa zmiana temperatury np. podczas burzy rzędu 50°C) dochodzi do koncentracji naprężeń i ruchów termicznych, czego skutkiem jest uszkodzenie spoin i wykruszanie się zaprawy spoinującej. To z kolei otwiera wodzie opadowej, przy braku izolacji podpłytkowej i obróbkę w płaszczyźnie płytek, bezpośrednią drogę do wnikania w podłoże (jastrych dociskowy, klej). Rezultatem są wykwyty na obróbkach blacharskich. Woda wypłukuje zarówno znajdujące się w kleju polimery (świadczy o tym badanie pH-metrem pokazane na fot. 8 – wartość pH rzędu 6–7 wskazuje na obecność żywic polimerowych, pH podkładu cementowego powinno wynosić 13–14), jak i rozpuszczalne związki matrycy cementowej, głównie węglan wapnia. Należy podkreślić, że jest to wybitnie niekorzystny wariant wykonania okapu i w zasadzie nie powinien być stosowany (problem rozwiązałaby obróbka w płaszczyźnie płytek połaci). Zwykle kolejnym etapem procesów destrukcyjnych jest odspajanie się płytek czoła okapu. Jeżeli balkon byłby ocieplony z obu stron (co znacznie komplikuje układ warstw), to przecieki w obszarze okapu zazwyczaj doprowadzają do zawilgocenia spodu termoizolacji płyt balkonowych,

co oprócz ewidentnych mankamentów wizualnych prowadzi do przyspieszonej destrukcji konstrukcji. To dla balkonu. Dla **tarasów** sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej. Obecne wymogi dotyczące izolacji cieplochronnej wymagają stosowania warstw termoizolacyjnych o grubości dwudziestu i więcej centymetrów zarówno na pości tarasu, jak i ścianie pod tarasem. Obciążenie użytkowe tarasu oraz ciężar warstw użytkowych to ponad 6 kN/m<sup>2</sup> i to obciążenie jest przekazywane na termoizolację. Dlatego na termoizolację połaci należy stosować styropian min. klasy EPS 200, a najlepszym rozwiązaniem (i to z kilku przyczyn) jest polistyren ekstrudowany (XPS). Na ścianie stosowany jest styropian klasy min. EPS 70. W przypadku zbyt małej odporności mechanicznej termoizolacji połaci tarasu dochodzi do jej ściśnięcia, co może skutkować nawet spękaniem jastrychu dociskowego. Ale krawędź okapu wysunięta jest poza lico konstrukcyjnej części ściany o grubość termoizolacji ściany. Jastrych dociskowy znajdujący się na tym pasie jest czymś w rodzaju wspornika leżącego na termoizolacji poziomej, dla której podłożem jest paroiizolacja i warstwa spadkowa. W pasie okapu podłożem dla niej jest jednak pas termoizolacji ściany, czyli materiał o zupełnie innych parametrach. A zatem krawędź jastrychu dociskowego okapu w rzeczywistości leży nie na podłożu cementowym, lecz ściśliwym, co przy obciążeniu jego powierzchni



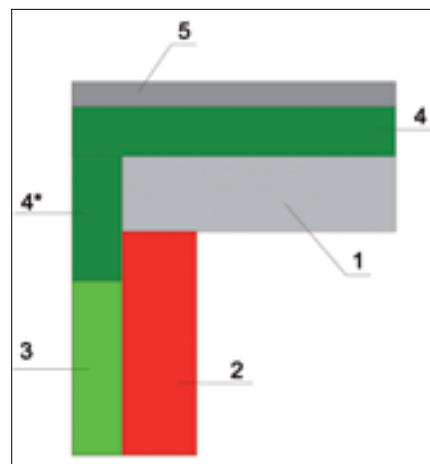
**Fot. 8.** Zaawansowane procesy destrukcyjne w zaprawie klejowej pionowej płytki czoła balkonu (należy rozpatrywać łącznie z fot. 7 i 9, opis w tekście)



**Fot. 9.** Płytkę zdjętą z pionowej części boku balkonu; zupełnie inna wartość pH wskazuje na znacznie mniejszą intensywność procesów destrukcyjnych (należy rozpatrywać łącznie z fot. 7 i 8, opis w tekście)



**Fot. 10.** Problemy ze szczelnością w strefie okapu mogą mieć znacznie dalej idące skutki



**Rys. 2.** Poprawny układ termoizolacji strefy okapu: 1 – strop, 2 – ściana, 3 – styropian fasadowy, 4, 4\* – styropian klasy EPS 200 lub wyższej lub polistyren ekstrudowany (XPS), 5 – jastrych dociskowy (rys. autora)

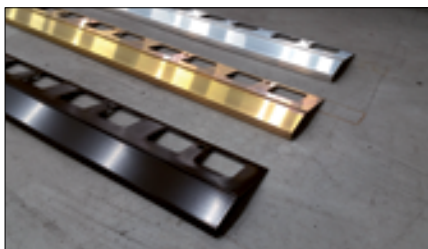


skutkuje powstawaniem naprężeń rozciągających w jego wierzchniej warstwie. Z tego powodu pierwsza warstwa płyt ocieplenia ściany powinna być wykonana z materiału przynajmniej tej samej klasy co termoizolacja połaci (optymalnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie płyt z polistyrenu ekstrudowanego – XPS). Pokazuje to rys. 2.

Inny skutek mają przecieki w opisywanej strefie. W zależności od miejsca wnikania wody (co jest bezpośrednią pochodną błędów w uszczelnieniu tej strefy) problemy mogą się pojawić zarówno na zewnątrz (fot. 10), jak i wewnątrz. **Zawilgocenie strefy styku stropu i ściany skutkuje powstaniem mostka termicznego i ryzykiem rozwoju grzybów** pleśniowych w tym obszarze.

W płaszczyźnie izolacji podpłytkowej można zatem stosować jedynie systemowe profile, które:

- ▶ są odporne na procesy chemiczne i elektrochemiczne, na jakie narażone są obróbki krawędziowe pojawiające się trakcie ekspozycji materiałów w określonych warunkach;
- ▶ są odporne na korozję, warunki atmosferyczne oraz długotrwałe oddziaływanie promieniowania UV;
- ▶ są odpowiednio sztywne, tak aby ewentualne dopuszczalne nierówności



**Fot. 11.** Profil w kolejnych etapach zabezpieczenia antykorozyjnego (od góry): profil surowy, pokryty warstwą konwersyjną, pokryty powłoką poliestrową (fot. Renoplast)



**Fot. 12–14.** Zanieczyszczenia mogą utrudnić usunięcie wody z połaci, dlatego profil okapowy powinien mieć „awaryjne odprowadzenie wody” (fot. Renoplast)

podłoża nie doprowadziły do deformacji samego profilu i/lub uszkodzenia okładziny;

- ▶ zapewniają szczelność zespolenia z hydroizolacją, także na tarasach/balkonach o zaokrąglonych lub nieregularnych kształtach (jeżeli występują);
- ▶ pozwalają na wykonanie narożników, dylatacji itp. elementów;
- ▶ pozwalają na montaż orynnowania (systemowego lub montowanego oddzielnie).

**Doświadczenie pokazuje, że pod względem antykorozyjnym sprawdzają się profile aluminiowe malowane powłokami proszkowymi.** Są to termoutwardzalne substancje na bazie polimerów, mające w swoim składzie żywice epoksydowe lub poliesterowe, pigmenty, wypełniacze i dodatki uszlachetniające. W celu zapewnienia bardzo dobrej jakości i trwałości powłok proszkowych na wyrobach przeznaczonych do stosowania w budownictwie zostały opracowane, przez działające w Szwajcarii Stowarzyszenie Firm Wykonujących Obróbkę Powierzchni Aluminium, wymagania techniczne znaku jakości QUALICOAT dla farb, lakierów i powłok proszkowych na aluminium. Dotyczą one przygotowania powierzchni aluminium, wykonania powłoki konwersyjnej i nawierzchniowej powłoki proszkowej (fot. 11) oraz badania i oceny właściwości powłok. Są to m.in. badania grubości powłoki; przyczepności na sucho i na mokro; badanie twardości; próba tłoczności; próba zginania; próba udatności; próba odporności na wilgotną atmosferę zawierającą dwutlenek siarki; próba odporności na działanie kwaśnej mgły solnej; test starzenia przyspieszanego; próba odporności na działanie zaprawy cementowej czy test odporności na naturalne wpływy atmosferyczne [7].

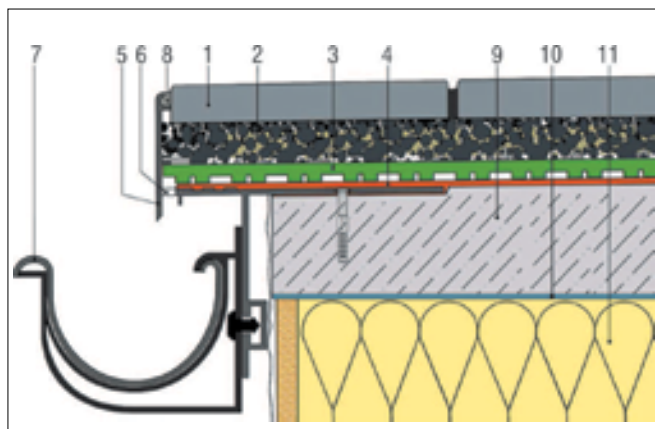
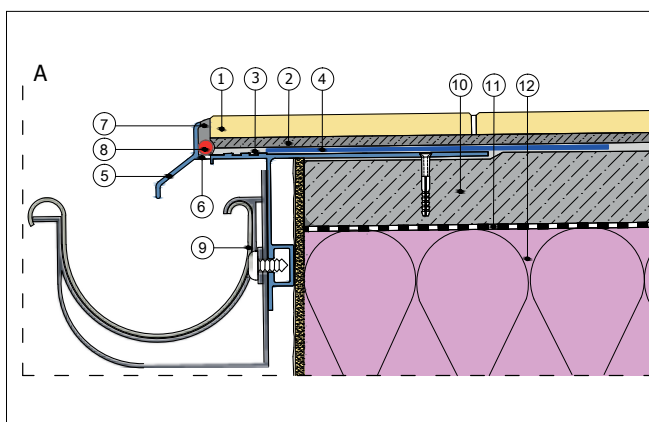
Drugi problem do rozwiązania to **odpowiedni sposób montażu.** Proszę zwrócić uwagę, że profile przeznaczone są albo układowi z powierzchniowym odprowadzeniem wody (warstwa użytkowa z płytek), albo wariantowi drenażowemu. Dlatego ważne jest dopasowanie systemowego profilu do rodzaju warstwy użytkowej, dodatkowe kształtki (narożne, dylatacyjne, odbojniki, haki i rynny) oraz możliwość wariantowania rozwiązania okapu. Także kształt i faktura powierzchni ułatwiają poprawne uszczelnienie tego newralgicznego elementu. Nie bez znaczenia jest również bardzo estetyczny wygląd profilu i samego okapu. Profile dedykowane okładzinom ceramicznym wymagają wykonania uskoku w podłożu w miejscu montażu (służy do tego specjalny szablon, który zapewnia odpowiednią głębokość i szerokość uskoku). Pozwala to na zachowanie jednolitego spadku na całej połaci. Samo uszczelnienie realizowane jest przez zastosowanie taśmy uszczelniającej wtopionej w izolację podpłytkową. Brak kontrspadku i „progu” w miejscu montażu profilu jest szczególnie istotny dla układu drenażowego. Profile pozwalają na zastosowanie izolacji rolowych bitumicznych (te potrafią mieć grubość nawet 8–9 mm) i z tworzyw sztucznych jak również bezspoinowych i różnego rodzaju warstwy użytkowej. Dlatego tak istotne jest poprawne dobranie i obsadzenie profilu. Otwory odpływowe nie mogą zostać zasłonięte przez hydroizolację. Należy mieć na względzie również ewentualną obecność zanieczyszczeń. Mogą one utrudnić usunięcie wody z połaci, a w skrajnym przypadku wręcz spowodować utworzenie się zatoru wodnego. Dlatego w tego typu wariantach dobrze jest, gdy profil okapowy ma „awaryjne odprowadzenie wody”. O tym, że jest ono potrzebne, świadczą fot. 12–14. Przykładowy sposób montażu profili pokazano na rys. 3–5.



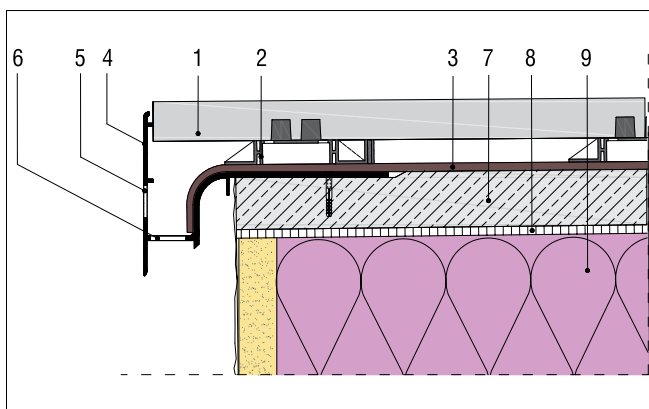
Rys. 3

Montaż i uszczelnienie prefabrykowanego profilu okapowego przeznaczonego dla tarasów z uszczelnieniem zespolonym z rynną odprowadzającą wodę z połaci. Dodatkowo zabezpiecza krawędź płytki przed uszkodzeniem mechanicznym: 1 – okładzina ceramiczna, 2 – klej do okładzin ceramicznych, 3 – izolacja podpłytkowa, 4 – taśma uszczelniająca, 5 – systemowy profil okapowy, 6 – otwór odprowadzający wilgoć, 7 – elastyczna masa dylatacyjna, 8 – sznur dylatacyjny, 9 – rynna, 10 – jastrych dociskowy, 11 – izolacja międzywarstwowa (np. samoprzylepna membrana bitumiczna) lub warstwa rozdzielająca (np. folia PE), 12 – termoizolacja

Sposób obsadzenia i uszczelnienia profilu okapowego (5) zależy od rodzaju materiału wodochronnego (3).  
(rys. Renoplast)



**Rys. 4.** Montaż i uszczelnienie prefabrykowanego profilu okapowego przeznaczonego dla balkonów/tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody i warstwą użytkową z płyt ułożonych na kruszywie: 1 – płyty kamienne/betonowe, 2 – płukane, mrozoodporne kruszywo, 3 – mata drenażowa, 4 – powłoka wodochronna, 5 – systemowy profil okapowy, 6 – otwór odprowadzający wodę, 7 – rynna, 8 – elastyczna masa uszczelniająca, 9 – jastrych dociskowy, 10 – izolacja międzywarstwowa, 11 – termoizolacja  
Sposób obsadzenia i uszczelnienia profilu okapowego (5) zależy od rodzaju materiału wodochronnego (4).  
(rys. Renoplast)



**Rys. 5.** Montaż i uszczelnienie prefabrykowanego profilu okapowego przeznaczonego dla balkonów/tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody i warstwą użytkową z płyt ułożonych na podstawkach dystansowych: 1 – płyty kamienne/betonowe, 2 – podkładka dystansowa z możliwością regulowania wysokości, 3 – powłoka wodochronna, 4 – systemowy profil okapowy, 5 – otwór przelewowy, 6 – otwór odprowadzający wodę, 7 – jastrych dociskowy, 8 – izolacja międzywarstwowa, 9 – termoizolacja  
Sposób obsadzenia i uszczelnienia profilu okapowego (4) zależy od rodzaju materiału wodochronnego (3).  
(rys. Renoplast)

## Literatura

1. PN-EN 10169-1:2006 Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły – Część 1: Postanowienia ogólne (definicje, materiały, tolerancje, metody badań).
2. PN-EN 10143:2008 Blachy i taśmy stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Tolerancje wymiarów i kształtu.
3. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium – Blachy, taśmy i płyty – Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno.
4. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk.
5. Materiały firmy Balex Metal.
6. M. Głuszko, *Zagadnienia ochrony antykorozyjnej konstrukcji stalowych oraz urządzeń elektroenergetycznych eksploatowanych w warunkach atmosferycznych*, IEI, 2008.
7. M. Gawron, *Zabezpieczenia antykorozyjne profili aluminiowych stosowanych w budownictwie*, „Materiały Budowlane” nr 9/2017.
8. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, wyd. III, Grupa Medium 2019.
9. M. Rokieli, *Taras i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2012.
10. M. Rokieli, *ABC balkonów i tarasów. Poradnik eksperta*, Grupa Medium, Warszawa 2015.
11. PN-EN 13163+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
12. PN-EN 13164:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
13. Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB, 2008, 2012.
14. Materiały firmy Renoplast. ◀

# Roboty ulegające zakryciu i zanikające

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**  
Instytut Techniki Budowlanej

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu nierzadko powoduje sytuacje konfliktowe między uczestnikami procesu budowlanego.

## STRESZCZENIE

W artykule omówiono pojęcia robót ulegających zakryciu i zanikających. Wskazano literaturę przedstawiającą wykaz takich robót, sytuacja dawniej i obecnie oraz zakres i kryteria oceny.

## ABSTRACT

The article discusses the issue of covered up and concealed works. It indicates literary sources that present a list of such works, past and current situations, as well as the scope and criteria of assessment.

**W** celu zapewnienia należytej jakości prac budowlano-montażowych oraz bezpieczeństwa obiektów budowlanych bardzo istotna jest kontrola robót zanikających oraz ulegających zakryciu (niekiedy nazywanych ukrytymi). Rozumiejąc znaczenie robót zanikających i ulegających zakryciu, ustawodawca w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb) nakłada na uczestników procesu budowlanego wiele obowiązków związanych z wykonywaniem tego typu robót:

- ▶ do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających (art. 22 ust. 7 Pb);
- ▶ do podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego należy sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających (art. 25 ust. 3 Pb);
- ▶ inspektor nadzoru inwestorskiego ma prawo wydawać kierownikowi budowy lub kierownikowi robót polecenia potwierdzone wpisem do dziennika budowy, dotyczące: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robót lub elementów zakrytych, przedstawienia ekspertyz odnośnie do prowadzonych robót budowlanych oraz informacji i dokumentów potwierdzających zastosowanie przy wykonywaniu robót budowlanych wyrobów, które zostały wprowadzone do obrotu

lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi (a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem), a także informacji i dokumentów potwierdzających dopuszczenie do stosowania urządzeń technicznych (art. 26 ust. 1 Pb).

**W polskim prawie nie ma ustawowej definicji pojęć „roboty ulegające zakryciu” oraz „roboty zanikające”.** Definicje takie możemy znaleźć w podręcznikach akademickich oraz publikacjach w prasie branżowej.

Roboty ulegające zakryciu (zgodnie z [1]) można zdefiniować jako *roboty, któ-*

*rych efekty pozostają w obiekcie, lecz po wykonaniu kolejnych robót przestają być widoczne (jak zbrojenie konstrukcji po jej zabetonowaniu, izolacje po wykonaniu warstw zabezpieczających czy malowanie rur instalacji po zamontowaniu np. izolacji termicznej).*

Robotami zanikającymi (wg [1]) nazywane są te prace, które są konieczne dla wykonania robót podstawowych, lecz mają charakter tymczasowy i po wykonaniu robót podstawowych są demontowane (jak np. deskowania czy rusztowania).

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg [2] to zamknięcie jakiegoś



elementu robót, po którym nie jest możliwe otwarcie faktycznego stanu ich wykonania.

W celu zapewnienia należytej jakości robót umowy o roboty budowlane, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych bardzo często nakładają obowiązek przeprowadzenia odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wiąże się z oceną ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Niestety, w wielu przypadkach wymagania zawarte w specyfikacjach są bardzo ogólne i nieprecyzyjne. Nierzadko powoduje to sytuacje konfliktowe między uczestnikami procesu budowlanego. Znane są liczne przypadki, kiedy inwestorzy niezadowoleni z jakości robót budowlanych oskarżali inspektorów nadzoru budowlanego o niedopełnienie swoich obowiązków przez niewystarczającą ich zdaniem ilość czynności kontrolno-sprawdzających powodujących obniżenie jakości prac budowlano-montażowych. Niekiedy dochodzi do odwrotnej sytuacji, kiedy przez zbyt szeroki (zdaniem wykonawców) zakres sprawdzeń wykonawcy obwiniają nadzór inwestorski o narażenie ich na dodatkowe koszty związane ze sprawdzeniami, nieuzasadnione przeciąganie odbiorów skutkujące wydłużeniem terminów realizacji prac.

W wielu przypadkach uczestnicy opisanych wyżej sporów zwracają się do ITB z pytaniami:

- ▶ czy istnieje wykaz robót podlegających zakryciu/zanikających podlegających sprawdzeniu dla poszczególnych robót budowlano-montażowych?;
- ▶ jakie są metody i kryteria oceny robót podlegających zakryciu/zanikających?;
- ▶ kiedy należy zgłosić do odbioru roboty zanikające/podlegające zakryciu oraz kiedy należy przystąpić do ich odbioru?

**Obecnie w ustawodawstwie polskim nie ma sprecyzowanego katalogu robót zanikających oraz ulegających zakryciu podlegających sprawdzeniu** podczas wykonania robót budowlano-montażowych. Dawniej w wycofanych już ze zbiorów PKN normach krajowych, dotyczących wymagań stawianych najbardziej rozposzechnionym robotom budowlanym (np. PN-B-10020:1968 Roboty muryne

z cegły – Wymagania i badania przy odbiorze; PN-B-10100:1970 Roboty tynkowe – Tynki zwykłe – Wymagania i badania przy odbiorze; PN-B-10735:1992 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze etc.), można było znaleźć zakres i kolejność sprawdzeń podczas oceny tych robót. Należy zaznaczyć, że w wielu przypadkach normy te nie wyszczególniały wprost robót zanikających i ulegających zakryciu, jednak jednoznacznie przedstawiona w normach kolejność sprawdzeń umożliwia ich wytypowanie. W przypadku wielu robót budowlano-montażowych współczesne specyfikacje techniczne często się powołują na wycofane ze zbiorów PKN normy. Warto zauważyć, że w wielu przypadkach normy te ze względu na duży postęp technologiczny w budownictwie, pojawianie się nowych technik wykonywania robót (np. zastosowanie pianek do spoinowania elementów murych) i wyrobów budowlanych (np. zestawy do wykonywania elewacji Venture) straciły swoją aktualność i nie mogą być wprost wykorzystane we współczesnym budownictwie.

**Najbardziej pełny i precyzyjny wykaz robót zanikających oraz ulegających zakryciu podlegających ocenie podczas wykonania robót budowlano-montażowych (w tym robót wcześniej nieujętych w Polskich Normach typu PN-B) przedstawiono w serii wydawniczej ITB „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”.** Warunki techniczne obejmują bardzo szeroki zakres robót budowlano-montażowych (opublikowano 49 zeszytów ITB ich dotyczących). Są to m.in. roboty:

- ▶ Ziemne i konstrukcyjne (roboty ziemne, pale i mikropale, konstrukcje muryne, drewniane, betonowe i żelbetonowe, zbrojenie konstrukcji żelbetonowych, lekkie ściany działowe, lekkie ściany osłonowe metalowo-szklane, lekka obudowa z płyt warstwowych, roboty spawalnicze).
- ▶ Wykończeniowe (tynki, posadzki z drewna i materiałów drewnopochodnych, posadzki mineralne i żywiczne, powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne, okładziny i posadzki z płytek ceramicznych, montaż okien i drzwi balkonowych, posadzki z wykładzin włókienniczych i polichloru winylu, posadzki betonowe utwardzane

powierzchniowo preparatami proszkowymi, bramy garażowe segmentowe z napędem elektromechanicznym, kraty zwijane żaluzjowe z napędem elektromechanicznym, szlabany z napędem elektromechanicznym i urządzeniami sterującymi, podłogi sportowe w obiektach krytych, boiska sportowe z nawierzchnią z trawy syntetycznej, elewacje wentylowane, nawierzchnie syntetyczne na niekrytych obiektach sportowych i rekreacyjnych).

- ▶ Izolacyjne (pokrycia dachowe, zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji budowlanych, zabezpieczenia przeciwokorozyjne, izolacje wodochronne tarasów, izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków, zabezpieczenia wodochronne pomieszczeń „mokrych”, izolacje cieplne, bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków, naprawy konstrukcji żelbetonowych przy użyciu kompozytów z żywic syntetycznych, izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych, pokrycia dachowe z dachówek ceramicznych i cementowych, części podziemne budynków wykonanych z betonu wodoszczelnego. Uszczelnianie miejsc newralgicznych, przekrycia dachowe i tarasowe wykonywane w odwróconym układzie warstw).
- ▶ Instalacyjne elektryczne (instalacje elektryczne, piorunochronne i telekomunikacyjne w budynkach mieszkalnych, instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach przemysłowych, linie kablowe niskiego i średniego napięcia).
- ▶ Instalacyjne sanitarne (węzły ciepłownicze, instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, instalacje ogrzewcze, instalacje wodociągowe, sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych, wentylacja grawitacyjna w budynkach).

Dokładny spis opracowanych warunków technicznych dostępny jest na stronie internetowej: <https://www.itb.pl/warunki-techniczne-wykonania-i-odbioru-robot-budowlanych.html>.

Seria wydawnicza ITB „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” nie obejmuje wszystkich robót budowlanych i nie zawiera wyczerpującego

katalogu robót ulegających zakryciu i zanikających.

W przypadku robót budowlano-montażowych nieobjętych już wycofanymi normami lub ww. warunkami technicznymi w ocenie autora należy kierować się zasadami wiedzy technicznej: robotę budowlano-montażową należy podzielić na podstawowe procesy składowe, następnie określić, które z tych procesów mają wpływ na finalną jakość prac oraz ulegają zakryciu/zanikają oraz uwzględnić je w umowie/specyfikacji technicznej. W zeszytach serii wydawniczej ITB „Warunki techniczne wykonania i odbioru

robót budowlanych” nie podano konkretnych terminów zgłaszania do odbioru i przystąpienia do odbioru robót zanikających/ukrytych. Terminów tych również nie wskazywano w normach krajowych typu PN-B dotyczących oceny jakości robót budowlano-montażowych. W ocenie autora najlepiej się kierować zasadą sformułowaną w wielu specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót: *Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonaw-*

*ca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu X dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy (zapis się powtarza w wielu specyfikacjach technicznych, nieznane jest źródło pierwotne).*

## Literatura

1. J. Dylewski, *Obowiązki i prawa inspektora nadzoru inwestorskiego* (cz. 2), „Rynek Instalacyjny” nr 4/2009.
2. Praca zbiorowa pod red. A. Kaczora, „Leksykon nieruchomości”. ◀

## literatura fachowa

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE W OBIEKTACH BUDOWLANYCH

Brunon Lejdy, Marcin Sulkowski

Wyd. 5 (zmienione i uzupełnione), str. 500, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Publikacja dla praktyków – techników i inżynierów elektryków. Autorzy omawiają zaktualizowane europejskie oraz polskie normy dotyczące instalacji elektrycznych, budowę i działanie elementów instalacji, zasady oznaczania przewodów elektrycznych, zasady bezpieczeństwa, zabezpieczenia przed zakłóceniami, dobór i montaż urządzeń elektrycznych. Wydanie uzupełnione o rozdział poświęcony efektywności energetycznej instalacji.



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

Włodzimierz Starosolski

Wyd. 1, str. 1028, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Ostatni tom serii stanowiącej doskonałe źródło informacji i praktycznych wskazówek dla inżynierów oraz podręcznik dla studentów. W tomie 6. autor omawia zasady kształtowania, obliczania i wykonywania konstrukcji halowych (zarówno monolitycznych, jak i prefabrykowanych), wskazując na elementy wspomagania komputerowego w projektowaniu. Opisuje także zasady zabezpieczania konstrukcji przed katastrofą postępującą oraz prezentuje przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w polskich systemach budownictwa ścianowego i szkieletowego.



### WARUNKI TECHNICZNE, JAKIM POWINNY ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE

Władysław Korzeniewski, Rafał Korzeniewski

nadzór naukowy: prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz

Wyd. 13, str. 576, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2019.

Poradnik zawiera obszerny opisowo-graficzny komentarz do rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, ilustrowany blisko 200 rysunkami, ukazujący stan prawny na 1 lipca 2019 r. W publikacji znalazł się nowy wykaz aktów prawnych regulujących proces budowlany. Autorzy rozbudowali także komentarz dotyczący mieszkań w budynkach wielorodzinnych. Książka rekomendowana przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa.



# Wymiana dźwigu przy zbiorniku retencyjnym popiołów

## Szkic studium przypadku (case study)

mgr inż. Rafał Jeżowski

Realizacja zadania przy wysokich wymaganiach w stosunku do nowego szybu i dźwigu wymusiła zastosowanie nietypowych koncepcji techniczno-organizacyjnych.

**W** konwencjonalnych elektrowniach ciepłych spalających węgiel ubocznym produktem spalania jest popiół, który przed dalszym transportem gromadzony jest w odpowiednich zbiornikach retencyjnych o pojemnościach sięgających nawet 2000 m<sup>3</sup>. Ze zbiorników popiół przewożony jest wagonami kolejowymi lub samochodami do przeróbki lub na składowiska. W największych elektrowniach stosuje się tańsze środki transportu. Popiół przetwarzany jest tam na suspensję – gęsty emulgat popiołowo-wodny (w stosunku ok. 1 : 1 z dodatkami modyfikującymi), który pompuje się rurociągami na docelowe składowiska.

Zbiornik pokazany na fot. 1 (wys. ok. 48 m) jest napełniany suchym popiołem za pomocą rurociągów, w których medium transportowym jest powietrze. Za zewnętrznym widocznym żelbetowym płaszczem kryje się właściwy silos, podesty komunikacyjne, instalacje odpowietrzające, instalacje areacji i urządzenia rozładowcze. Podstawowym środkiem do transportu ludzi, narzędzi i zespołów potrzebnych do eksploatacji zbiornika jest dźwig, funkcjonujący w widocznym na zdjęciu po prawej szybie, połączonym podestami ze zbiornikiem.

### Zadanie inwestycyjne

O ile budowa nowego szybu dźwigowego i dźwigu zewnętrznego o wysokości ok. 50 m jest zadaniem stosunkowo prostym, o tyle w omawianym przypadku należało uprzednio rozebrać szyb łącznie



Fot. 1. Ładowanie popiołu ze zbiornika retencyjnego na samochód

z dźwigiem i postawić nowy w tym samym miejscu. Warunki wyjściowe były trudne.

Istniejący **szyb** zaprojektowany w 1970 r., postawiony pod koniec lat 70. XX w., wskutek agresywnych warunków środowiskowych uległ daleko posuniętej korozji, zwłaszcza w dolnej części (fot. 2). Konstrukcja nośna w formie ramy przestrzennej była wykonana z profili walcowanych – słupy oraz krzyżulce z kątowników, belki poziome z ceowników. Słupy oparte były na płycie podszycia, czego obecnie w szybach dźwigowych zewnętrznych w zasadzie się nie stosuje ze względu na możliwość korozji w przypadku zalania podszycia. Osłona zewnętrzna z blachy fałdowej tylko na poziomie maszynowni została ocieplona. Całość spawano na budowie, z użyciem rusztowań. Rozbiórka podobną metodą nie wchodziła w grę.

Dwupoziomowy **fundament** wykonany z żelbetu, w górnej części spełniający rolę podszycia, uległ degradacji wskutek wielokrotnego zalewania, co wykluczało możliwość dalszego wykorzystania – góra musiała zostać rozebrana.

**Dźwig** typu MJE, wyprodukowany przez Kombinat Dźwigów Osobowych w 1979 r., z solidną dwubiegową wciągarką R5 z podwójnym opasaniem po przeszło 36 latach eksploatacji ze względu na zużycie nadawał się w całości do wymiany.

**Inne uwarunkowania.** Poważnym ograniczeniem w rozwinięciu frontu robót był plac budowy, a ściślej mówiąc przestrzeń nad nim, ograniczona różnymi instalacjami. Warunek krótkiego terminu



Fot. 2. Korozja konstrukcji starego szybu



Fot. 3. Konstrukcja nowego szybu z zamontowanymi prowadnicami

realizacji wymagany przez inwestora wynikał z czasu letniej przerwy remontowej w elektrociepłowni. Wymagania w stosunku do nowego szybu i dźwigu zostały wyśrubowane, m.in. w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych, ochrony przeciwpożarowej, łączności i zasilania awaryjnego.

Podsumowując, realizacja zadania wymagała zastosowania nietypowych koncepcji techniczno-organizacyjnych. Przyjrzyjmy się niektórym.

### Konstrukcja

Trzon szybu oraz maszynownię zaprojektowano z profili zamkniętych kwadrato-

wych 160 x 8 mm jako ramę przestrzenną na planie kwadratu o wymiarach osiowych 2,96 x 2,96 m. Na elementy ustrojów kratowych użyto profili kwadratowych 120 x 5 i 100 x 5. Strukturę szybu pokazuje fot. 3. Do wykonania stropu nadszycia będącego jednocześnie podłogą maszynowni użyto blachy ryflowanej wzmocnionej kątownikami. Belki wsporcze pod wciągarkę oraz belki montażowe wykonano z dwuteowników IPE 300 i HEA 160. W celu zwiększenia sztywności i zmniejszenia przemieszczeń wywołanych działaniem wiatru zastosowano stężenia wiatrowe mocowane do żelbetowego płaszcza zbiornika popiołu



Fot. 4. Nowy fundament szybu



Fot. 5. Przygotowanie do rozbiórki szybu



Fot. 6. Opuszczanie odciętego fragmentu szybu



Fot. 7. Rozbierane fragmenty szybu na placu budowy



Fot. 8. Ustawianie najwyższego segmentu szybu



na poziomach ok. 13, 26 i 38 m. Ciekawym rozwiązaniem był podział trzonu szybu na segmenty o długości ograniczonej ze względów transportowych do 12 m. Styki montażowe słupów i skrato- wań trzonu zaprojektowane jako połączenia skręcane doczołowo, pokazane na fot. 3, uprościły montaż na budowie. Wykończenie zewnętrzne szybu przewidziano z płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej. Szyb wyposażony został w zewnętrzne schody i spoczniki. Całość posadowiono na ścianach żelbetowego podszybia. Nowy fundament o wymiarach 3,40 x 3,40 m (fot. 4) wykonano z betonu wodoszczelnego na powierzchni części dolnej istniejącego fundamentu.

W podszybiu przewidziano szlichtę spadkową z izolacją przeciwwodną oraz system odwodnienia z pompą, uruchamianą w razie zalania podszybia.

## Dźwig

W dźwigu zastosowano napęd elektryczny regulowany, z wciągarką bezreduktową, z przełożeniem 2:1.

Kabina nieprzelotowa dźwigu ma ściany (z odbojnicami), sufit oraz podłogę wykonane ze stali nierdzewnej. Podobnej stali użyto do pokrycia wszystkich drzwi i wykonania ich progów. Instalacje elektryczne kabiny, drzwi i kaset mają klasę szczelności IP54, a wszystkie przyciski



Fot. 9. Montaż poszycia

są metalowe, o podwyższonej odporności na uszkodzenia mechaniczne i termiczne. Ponieważ wolno stojący szyb jest narażony na zmienne warunki atmosferyczne, zastosowano podgrzewane progi drzwi przystankowych i klimatyzację szafy sterowej. Rozbudowana instalacja detekcyjna automatycznie wykrywa zagrożenie pożarowe w przestrzeni całego szybu, maszynowni oraz kabiny dźwigu.

Zaprojektowano nowy dźwig o następujących parametrach:

- ▶ udźwig 2250 kg,
- ▶ wysokość podnoszenia 40,1 m,
- ▶ prędkość jazdy 0,5 m/s,
- ▶ kabina (szer. x gł.) 1900 x 2340 mm,
- ▶ liczba przystanków 5 + 2 ewakuacyjne,
- ▶ drzwi kabinowe i przystankowe, automatyczne, trzyskrzydłowe, w klasie IP54 (szer. x wys.) 1700 x 2000 mm,
- ▶ drzwi przystankowe ewakuacyjne otwierane ręcznie, wychylne (szer. x wys.) 800 x 2000 mm.

## Demontaż szybu i maszynowni

Po rozebraniu dźwigu łącznie z wyposażeniem maszynowni i usunięciu wszystkich instalacji z wnętrza szybu (z wyjątkiem przewodnic) odcięto stężenia wiatrowe łączące szyb z żelbetowym płaszczem zbiornika. Pozostałą „wydmuszkę” liczącą dziesiątki ton demontowano w niekonwencjonalny sposób: podzielono umownie szyb na części o zbliżonej masie, które odcinano poziomo i w całości opuszczano na plac. Na dole rozbierano je na fragmenty możliwe do przewiezienia na złomowisko. Operacja wymagała oczywiście odciążenia odcinanego segmentu za pomocą żurawia, jej przebieg pokazano na fot. 5–7. Użyty żuraw rozwijał wysięgnik teleskopowy na 56 m bez bocianka.

## Montaż szybu i dźwigu

Prefabrykowane segmenty szybu ustawiano kolejno również za pomocą żurawia (fot. 8), następnie połączono z płaszczem zbiornika i pokryto płytami Kingspan KS 1150 RF z piętnastocentymetrowym rdzeniem izolacyjnym z wełny mineralnej. Ręczne prace wykonywano technikami alpinistycznymi (fot. 9). W gotowym szybie zmontowano dźwig.

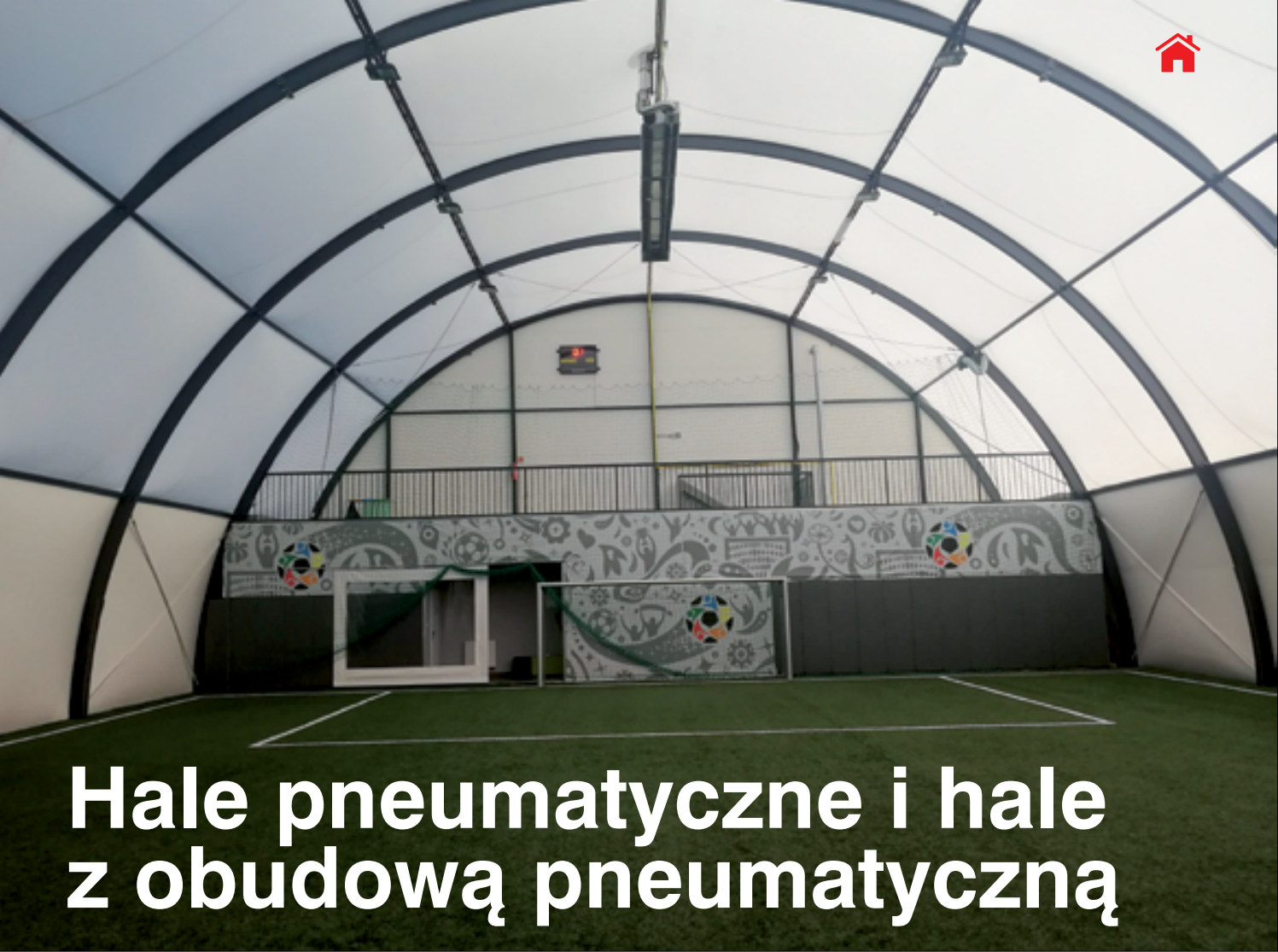


Fot. 10. Gotowy dźwig – wysokość szybu z maszynownią 48,25 m

Całość pokazuje fot. 10. Warto zwrócić uwagę, że dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych dźwigu maszynownia mieści się w gabarytach szybu. ◀

Investorem było PGNiG Termika. Całość prac zorganizowała i wykonała firma Bamix Z. Leśniak z Warszawy przy współpracy z:

- ▶ BM Architekci Sp. J.,
- ▶ Pracownią Konstrukcji Budowlano-Inżynierskich Pikus Adamski Sp. J.,
- ▶ Sursum Sp. z o.o. (projekt i wykonanie dźwigu).



# Hale pneumatyczne i hale z obudową pneumatyczną

Fot. 1. Hala łukowa stalowa z obudową pneumatyczną, Kęty

mgr inż. **Daniel Klimek**  
firma Grimar, Katowice  
Zdjęcia autora

Hale pneumatyczne i hale z obudową pneumatyczną coraz częściej są w Polsce wykorzystywane jako zadanie kortów, boisk, basenów oraz obiekty magazynowe.

**H**ale z obudową pneumatyczną projektowane są w postaci hal o dachach łukowych lub dwuspadowych. Konstrukcja nośna wykonana jest ze stali, z drewna klejonego lub z profili aluminiowych (profile kedrowe posiadające wzdłużne szczeliny dla mocowania membran). Nadmuch powietrza między dwie warstwy materiału PCV powoduje rozdzielanie tych materiałów i uzyskanie poduszki powietrznej. Hale z obudową pneumatyczną wznoszone są tam, gdzie istnieje konieczność stałego i lekkiego zadania z jednoczesnym zapewnieniem minimalnej izolacyjności termicznej, np. hale piłkarskie, zadanie lodowisk.

**Hala pneumatyczna (potocznie nazywana balonem)** nie ma stałej konstrukcji nośnej. Gabaryt hali (utrzymanie się jej w górze) uzyskiwany jest dzięki panującemu w jej wnętrzu nadciśnieniu, które zapewnia ciągły nadmuch powietrza z wentylatorów do wnętrza hali. Powstała różnica ciśnień zapewnia napięcie poszycia membranowego. Różnica ciśnień wewnątrz hali a ciśnieniem atmosferycznym wynosi 3 hPa (hektopaskale), co jest równe 30 kg/m<sup>2</sup>. Nadciśnienie o takiej wartości nie jest odczuwalne dla człowieka, ale jest wystarczające dla zapewnienia stabilności konstrukcji. Hale pneumatyczne w Prawie budowlanym nazywane „powło-

kami pneumatycznymi” definiowane są jako obiekty tymczasowe, najczęściej rozstawiane w okresie jesienno-zimowym. Według obowiązującego Prawa budowlanego hale pneumatyczne (powłoki ciśnieniowe) jako obiekty tymczasowe są wznoszone bez pozwolenia na budowę na 180 dni, wymagane jest jedynie zgłoszenie montażu.

Nie istnieją normy krajowe dotyczące hal pneumatycznych, przy projektowaniu obiektów korzystać można z normy ogólnej, PN-EN 13782:2015 Obiekty tymczasowe – namioty, lub z normy niemieckiej dotyczącej hal pneumatycznych DIN 4134 Air-supported structures, structural design, construction and operation.

W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w dziale VI w rozdziale 10 zawarto wymagania przeciwpożarowe dla budynków tymczasowych. Paragrafy 288 i 289 dopuszczają stosowanie pomieszczeń z obudową pneumatyczną pod warunkiem zachowania wielu wymagań.

**Projektowanie hal pneumatycznych bardzo często wymaga pogłębionej analizy zabezpieczeń przeciwpożarowych,** szczególnie w zakresie stosowania dodatkowych konstrukcji wsporczych dla awaryjnego podwieszenia powłoki pneumatycznej oraz zachowania odległości min. 20 m od innych obiektów budowlanych. Hala pneumatyczna (hala gdzie pompowana jest cała kubatura hali) posiada bardzo dużą bezwładność kształtu względem hal z obudową pneumatyczną (hala gdzie pompowana jest tylko zewnętrzna warstwa o grubości 10–40 cm).

Obecnie w kraju jest użytkowanych kilkaset hal pneumatycznych, często są to obiekty funkcjonujące od kilkudziesięciu lat (np. zadaszenie basenu przy ul. Inflanckiej w Warszawie).

Współcześnie hale pneumatyczne często powstają jako zadaszenia obiektów sportowych – kortów tenisowych oraz boisk piłkarskich. Dzięki zadaszeniu obiekty sportowe mogą być czynne bez przerwy cały rok, gdyż możliwe jest utrzymanie wewnątrz nich odpowiedniej temperatury.

Hala pneumatyczna (balon) jest również ciekawym rozwiązaniem dla sezonowego zimowego zadaszenia lodowiska. Z jednej strony zabezpiecza taflę lodu przed wpływem warunków pogodowych, z drugiej strony nie wymaga znaczącej izolacyjności termicznej oraz stosowania ogrzewania wnętrza hali.

W Europie Zachodniej powstały również hale pneumatyczne przeznaczone na czasowy pobyt ludzi, wyposażone w pełną infrastrukturę dla czasowego zamieszkania, np. kompleks sześciu hal wykonanych z udziałem polskiej firmy Grimar w Dortmundzie (Niemcy). Kompleks ten zapewnia możliwość czasowego zasiedlenia przez 1800 osób.

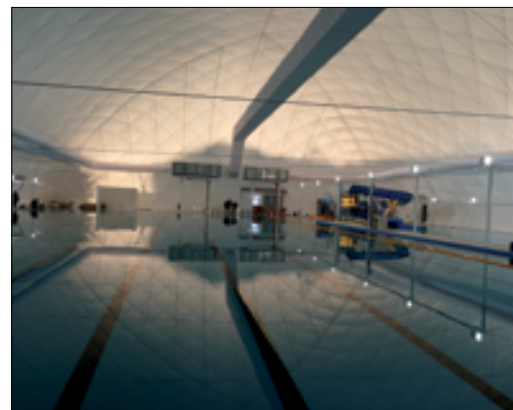
Technologia hal pneumatycznych pozwala na wznoszenie obiektów małych od 500 m<sup>2</sup> po zadaszenie pełnowymiarowego boiska piłkarskiego. Przykładem dużej udanej inwestycji jest obiekt Szalowa Sport Arena (Szalowa, woj. małopolskie), hala ta powstała nad boiskiem o wymiarach 75 x 111 m, wysokość hali w szczycie to 18 m.

Hale pneumatyczne bardzo często powstają jako uzupełnienie oferty otwartych boisk i orlików na okres jesienno-zimowy (5–6 miesięcy). W okresie wiosenno-letnim korzystając z otwartej przestrzeni lub płyty boiska. Takie rozwiązanie pozwala na eksploatację boisk i kortów przez cały rok.

**Magazynowanie elementów hali pneumatycznej wymaga przestrzeni 30–100 m<sup>2</sup>, w zależności od wymiaru hali.**



Fot. 2. Hala pneumatyczna, Szkoła Podstawowa 263, Warszawa



Fot. 3. Hala pneumatyczna nad basenem przy ul. Inflanckiej, Warszawa



Fot. 4, 5. Hala pneumatyczna 48 x 99 m, ul. Kresowa, Sosnowiec

Kotwienie hal do podłoża wykonywane jest poprzez balasty betonowe lub stalowe kotwy ziemne. Przy hali o rozpiętości 75 m reakcje przekazywane na fundament przekraczają 20 kN na każdy metr bieżący obwodu hali. **Zakotwienie hali musi być zdatne do przeniesienia stałego obciążenia od naciśnięcia oraz chwilowych obciążeń od podmuchu wiatru.** Siły przekazywane są na fundament przez membranę PCV. **Zaleca się, aby hale o dużej rozpiętości projektować z uwzględnieniem opłotu z lin stalowych.** Wzmocnienie siecią lin



Fot. 6. Układ grzewczo-nadmuchowy – hala Syrenka, Warszawa



Fot. 7

Przykładowe zdjęcia realizacji firmy Grimar

stalowych o oczkach o wymiarze 2 x 2 m zwiększa stabilność konstrukcji, pozwala na zastosowanie materiałów PCV o mniejszej gramaturze i redukuje możliwość gwałtownego i całkowitego zniszczenia hali. Bez względu na rozmiar hali pneumatycznej – w razie przerw w dostawie energii elektrycznej – każda hala wyposażona jest w układ rezerwowego nadmuchu (generator prądotwórczy lub dmuchawa zasilana silnikiem Diesla). **Przy projektowaniu hal pneumatycznych**

**szczególną uwagę należy zwrócić na efektywność energetyczną obiektu.** Dla podniesienia temperatury wewnętrznej o 20°C stosuje się piece o mocy od 150 (hala 18 x 36 m) do 1000 kW = 1 MW mocy grzewczej (hala piłkarska 69 x 111 m). Należy odejść od starych rozwiązań, gdzie poszycie wykonane było z jednej lub dwóch warstw materiału, a nadmuch elektryczny dla podtrzymania hali pracował pełną mocą 24 godziny na dobę przez wszystkie dni tygodnia – bez jakiegokolwiek sterowania.

Nowoczesna automatyka w centrali nadmuchowej pozwala dostosować ciśnienie w hali względem aktualnych warunków pogodowych. Przy dobrej, bezwietrznej pogodzie nadmuch hali może być ograniczony (nadal przez 24 godziny, ale o mniejszej mocy) i jest to równoznaczne z redukcją kosztów energii elektrycznej o 40–50%.

Obniżenie ciśnienia wewnątrz hali pozwala na jednoczesne ograniczenie kosztów ogrzewania (mniej ciepłego powietrza jest wypychane na zewnątrz hali). Przy zintegrowaniu automatyki nadmuchu i ogrzewania z systemem zdalnego sterowania oświetleniem (oprawy LED załączane w trakcie gry, możliwość sekwencyjnego oświetlenia) uzyskać można obiekt o dużej efektywności energetycznej.

**Obecne rozwiązania pozwalają na wykonanie hal w technologii 3- i 4-warstwowej.** Poprzez dołożenie kolejnych warstw materiału powstaje poszycie o kilku komorach, znacznie cieplejsze od rozwiązania jednokomorowego, jakie jest w hali dwuwarstwowej.

Tradycyjna hala pneumatyczna 2-warstwowa ma współczynnik izolacyjności U na poziomie 2,7 W/m<sup>2</sup>K, przy zastosowaniu poszycia 3-warstwowego współczynnik można ograniczyć do 1,95 W/m<sup>2</sup>K, a przy poszyciu 4-warstwowym zredukować go do wartości U = 1,1 W/m<sup>2</sup>K.

Nowoczesne hale pneumatyczne umożliwiają stosowanie niestandardowych materiałów, np. materiałów zaciemniających typu blackout oraz folii izolacyjnych -refleksyjnych.

W zamówieniach publicznych rozsądnym rozwiązaniem jest premiowanie projektów o niskiej energochłonności, szczególnie że można to uzyskać przy niewielkim zwiększeniu nakładów.

W kraju **planowany jest rządowy program dofinansowania budowy hal pneumatycznych.** W najbliższych latach miałyby w całej Polsce powstać nawet kilkaset takich obiektów. Warto inwestować w nowoczesne i tanie w eksploatacji hale pneumatyczne. Tylko takie inwestycje pozwolą na tanie użytkowanie hal przez kolejne lata oraz utrzymanie zysku z inwestycji. ◀

# Forum Rusztowaniowe 2019

Krystyna Wiśniewska  
Zdjęcia autorki

Forum Rusztowaniowe jest cykliczną imprezą, podczas której przedstawiciele branży mogą się spotkać, wysłuchać referatów i wziąć udział w ciekawych pokazach.



**F**orum Rusztowaniowe odbywało się 7–8 września br. W organizacji Polskiej Izbie Gospodarczej Rusztowań (PIGR) pomagał partner merytoryczny i współgospodarz – firma telka SA. Wydarzenie rozpoczęły pokazy praktyczne w siedzibie tej firmy w Spalicach. Uczestników przywitała Dagmara Tyc – dyrektor PIGR. Pokazy koncentrowały się wokół tematu bezpieczeństwa pracy na rusztowaniach. Pierwszy dotyczył prawidłowego wykorzystywania środków ochrony indywidualnej i niebezpieczeństw wynikających z tzw. szoku wiskienia. Omówiono także sposób kotwienia urządzeń transportu bliskiego. Na koniec zademonstrowano ewakuację poszkodowanego z rusztowania

na specjalnie do tego celu wzniesionej konstrukcji, aby wskazać zasadność stosowania schodni (zamiast pionu komunikacyjnego), ułatwiającej w razie wypadku dotarcie do osoby potrzebującej pomocy. Biorący udział w pokazie ratownik medyczny zaapelował do firm, aby na większych budowach dostępne były defibrylatory.

Dalsza część forum odbyła się we Wrocławiu. Uczestników i gości przywitał Bogdan Szpilman – prezes PIGR. Wśród gości znaleźli się m.in.: Mirosława Kamińska z Głównego Inspektoratu Pracy, Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB, Maciej Winkler z Urzędu Dozoru Technicznego, oddział we Wrocławiu, Wiktor Piwkowski – sekretarz generalny PZITB,

dr inż. Edward Szwarz – przewodniczący Kapituły Konkursu Rusztowanie Roku i członkowie tej kapituły.

– Dla inżynierów budownictwa rusztowania są stałym elementem miejsc pracy, toteż PIIB wspiera wszelkie wydarzenia służące podnoszeniu kwalifikacji i wymianie doświadczeń branży rusztowaniowej – podkreśliła Danuta Gawęcka.

Po wystąpieniach gości rozpoczął się oczekiwany finał VII edycji konkursu Rusztowanie Roku. Konkurs, podobnie jak w poprzednich latach, objął patronatem Główny Inspektor Pracy. Po wręczeniu nagród laureatom odbyła się jeszcze uroczystość uhonorowania Zbigniewa Mańkowskiego medalem „Zasłużony dla branży rusztowaniowej”.



## Kapituła Konkursu „Rusztowanie Roku” przyznała:

1 miejsce ex aequo i nagrodę „Złotego Kuplunga” firmom:

- ▶ Multiserwis Sp. z o.o. za rusztowanie do transportu zbiorników do budynku maszynowni w Elektrowni Turów
- ▶ Peri Polska Sp. z o.o. za wózek technologiczny do robót powierzchniowych na obiekcie MS-3 w ciągu drogi ekspresowej S7

3 miejsce i nagrodę „Brązowego Kuplunga” firmie:

- ▶ telka SA za konstrukcję rusztowania zbudowaną w celu przeprowadzenia renowacji stalowej wieży ciśnieniowej w Ciechanowie

W części seminaryjnej forum Joanna Małota (Ulisses) przedstawiła korzyści z wdrożenia programów do rozliczeń wynajmu sprzętu, zaś Kazimierz Wasilczyk (GEDA) omówił bezpieczne użytkowanie urządzeń transportu bliskiego i ich kotwienie.

Wieczorną atrakcją dla uczestników spotkania był rejsu po Odrze statkiem –restauracją Wratislavia. ◀



## XXXV OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

kontynuują kolejny czteroletni cykl szkoleniowy zatytułowany:

### INNOWACYJNE I WSPÓŁCZESNE ROZWIĄZANIA W BUDOWNICTWIE KONSTRUKCJE METALOWE, POSADZKI PRZEMYSŁOWE, LEKKA OBUDOWA, RUSZTOWANIA

odbędą się w dniach 3 + 6 marca 2020 roku  
w Kompleksie Hotelowym STOK\*\*\*\*SKI&SPA w Wiśle

Problematyka warsztatów i prezentacja w formie wykładów i seminariów nadaje „Warsztatom Pracy Projektanta Konstrukcji” charakter zawodowego szkolenia specjalistycznego. Spełnia ono wymogi określone w systemach zapewnienia jakości i zarządzania jakością w przedsiębiorstwach budowlanych zgodnie z normami serii PN-ISO-9000 oraz oczekiwania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa dotyczące stałego dokształcania.

Cykl ponad 30 wykładów poświęcony został zagadnieniom związanym z innowacyjnymi i współczesnymi rozwiązaniami konstrukcji metalowych, posadzek przemysłowych, rusztowań oraz lekkiej obudowy. Tradycyjnie, szczególnie nacisk położony został na praktyczną stronę nie tylko projektowania, ale także wykonywania i odbioru. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu środowiska wykłady obejmują również współczesne i najbardziej aktualne problemy projektowe.

1) Projektowanie konstrukcji stalowych w zakresie :

- ekonomiki projektowania,
- kształtowania przestrzennej sztywności konstrukcji,
- metod obliczeniowych,
- modelowania węzłów i elementów nośnych
- wykorzystania konstrukcji cienkościennych,
- projektowania konstrukcji szczególnych takich jak kominy, belki podsuwnicowe,
- dostosowania się do technologii BIM,
- projektowania na terenach górniczych.

2) Realizacja konstrukcji stalowych dotycząca :

- jakości wykonania,
- badania elementów konstrukcyjnych,
- zakresu obowiązków inspektora nadzoru,
- sposobu wytwarzania w warsztacie,
- przedstawienia zrealizowanych obiektów.

3) Zastosowanie nowoczesnych technologii i materiałów w zakresie konstrukcji stalowych, takich jak:

- połączenia klejone,
- konstrukcje linowe,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- systemy antykorozyjne,
- konstrukcje typu tensegrity itp.

4) Problematyka związana z projektowaniem rusztowań, posadzek przemysłowych oraz lekkiej obudowy.

#### ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

PZITB Oddział Katowice, 40-026 Katowice, ul. Podgórna 4  
tel/fax: 32 2554665; 32 2538638  
e-mail: [biuro@pzitb.katowice.pl](mailto:biuro@pzitb.katowice.pl); [cutob@pzitb.katowice.pl](mailto:cutob@pzitb.katowice.pl)  
Konto: PKO BP SA 60 1020 2313 0000 3702 0140 0506

Szczegółowe informacje organizacyjne wraz z Komunikatem nr 1 zamieszczone są na naszej stronie internetowej: [www.pzitb.katowice.pl](http://www.pzitb.katowice.pl)

#### INFORMACJE ORGANIZACYJNE

- do 20 lutego ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestników i wpłat – decyduje kolejność wpłat.
- od 10 lutego przesłanie Komunikatu nr 2 z potwierdzeniem uczestnictwa wraz ze szczegółowymi informacjami organizacyjnymi.

#### KOSZT UCZESTNICTWA

„nr opcji” do wpisania w Karcie Zgłoszenia Uczestnictwa

Uczestnik		Koszt
Uczestnik konferencji - niezrzeszony	„1”	1 790,00 zł + 23% VAT
Uczestnik konferencji - członek PZITB	„2”	1 690,00 zł + 23% VAT
Osoba towarzysząca	„3”	1 340,00 zł + 23% VAT
Uczestnik konferencji niekorzystający z noclegów i śniadań	„4”	1 180,00 zł + 23% VAT

Dopłata za pokój jednoosobowy (płatna z wpłatą za udział w warsztatach) wynosi – 420 zł netto + 23% VAT

#### Uwagi:

- na stronie internetowej [www.pzitb.katowice.pl](http://www.pzitb.katowice.pl) aktualizowane będą raz na tydzień dostępne ilości miejsc
- w przypadku wyczerpania liczby miejsc w opłaconej przez uczestnika opcji zostanie zaproponowana przez organizatorów (na podany w karcie zgłoszenia adres mailowy) dostępna opcja alternatywna

#### Koszt uczestnictwa obejmuje:

- zakwaterowanie (bez opcji „4”) od 3.03.2020 r. godz. 14:00 do 6.03.2020 r. godz. 12:00
- przyjazd przed godz. 14:00 – 3.03.2020. będą uwzględniane w miarę możliwości
- wyżywienie (w opcji „4” bez śniadań) od kolacji 3.03.2020 r. do obiadu 6.03.2020 r.
- udział w obradach plenarnych oraz imprezach towarzyszących organizowanych w ramach warsztatów.
- wydawnictwa warsztatowe obejmujące: pełne teksty wykładów, wersje elektroniczną oraz informację techniczno-promocyjną
- parking dozorowany ,
- wejście na basen, siłownia

Zapraszamy na naszą stronę internetową  
[www.pzitb.katowice.pl](http://www.pzitb.katowice.pl)  
w celu rejestracji elektronicznej na Konferencję

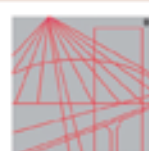
GENERALNY PARTNER  
MERYTORYCZNY:



PARTNER  
MERYTORYCZNY:



WSPÓŁPRACA  
ZE STOWARZYSZENIEM:



PATRON BRANŻOWY:  
RADA KRAJOWA POLSKIEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W WARSZAWIE  
ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA W KATOWICACH  
PATRON HONOROWY:  
MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W KRAKOWIE

PATRON MEDIALNY:

Inżynier  
budownictwa

INŻYNIERIA I  
BUDOWNICTWO

MATERIAŁY  
BUDOWLANE

budowlany

Przewodnik  
Projektanta

izbudujemy.pl

IZOLACJE



# Sportowy wypoczynek w Podkarpackiej OIIB

Liliana Serafin

Inżynier budownictwa to nie tylko kreator nowej rzeczywistości, ale również sportowiec. Można się było o tym przekonać w drugą niedzielę września podczas II Otwartych Mistrzostw Inżynierów Budownictwa w Kolarstwie Górskim na terenie gminy Lubenia na Podkarpaciu. Zawody w kategorii Inżynier Budownictwa odbyły się na dwóch trasach: LAND CRUISER Race: dł. ok. 26 km, suma przewyższeń – ok. 600 m, ścieżki leśne – 30%, odcinki szutrowe – 70%; HILUX Race: dł. ok. 44 km, suma przewyższeń – ok. 1190 m, ścieżki leśne – 70%, odcinki szutrowe – 30%.

W kategorii LAND CRUISER Race zwyciężyli:

- ▶ I miejsce – Paweł Cywiński, z czasem 1:14:04

- ▶ II miejsce – Piotr Szczepański, z czasem 1:21:55
- ▶ III miejsce – Paweł Dużniak, z czasem 1:22:02

W kategorii HILUX Race wygrali:

- ▶ I miejsce – Karol Macek, z czasem 2:10:45
- ▶ II miejsce – Artur Buczek, z czasem 2:35:57
- ▶ III miejsce – Rafał Kaczmarczyk, z czasem 2:51:56

Wszyscy zawodnicy kategorii Inżynier Budownictwa wzięli także udział w klasyfikacji ogólnej wyścigu Dakar Toyota MTB Lubenia.

W mistrzostwach wystartowali również przedstawiciele dwóch innych zawodów zaufania publicznego – prawnicy oraz lekarze.



Podkarpacka OIIB zaprasza wszystkich inżynierów – kolarzy do uczestnictwa w przyszłorocznych zawodach. Więcej w „Biuletynie Informacyjnym PDK OIIB” nr 4/2019. ◀

# V Regaty Żeglarskie Warmińsko-Mazurskiej OIIB

Grzegorz Karpa

Warmińsko-Mazurska OIIB; red. PIIB

7 września br. zorganizowano V Regaty Żeglarskie Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o Mistrzostwo Polski na jeziorze Ukiel (Krzywe) w Olsztynie. W zawodach wystartowało 11 załóg trzyosobowych w klasie OMEGA standard, reprezentujących: Śląską, Dolnośląską, Podkarpacką, Wielkopolską, Małopolską, Pomorską, Mazowiecką, Podlaską, Łódzką, Lubelską i Warmińsko-Mazurską OIIB.

Ceremonii otwarcia dokonali Mariusz Dobrzeński – przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej OIIB oraz Piotr Grzymowicz – prezydent Olsztyna sprawujący patronat honorowy nad regatami. Rywalizację zespołów można było obserwować z kei, jednocześnie podziwiając nowoczesne zagospodarowanie linii brzegowej jeziora Ukiel.

Po zakończonej rywalizacji zwyciężyły następujące załogi:

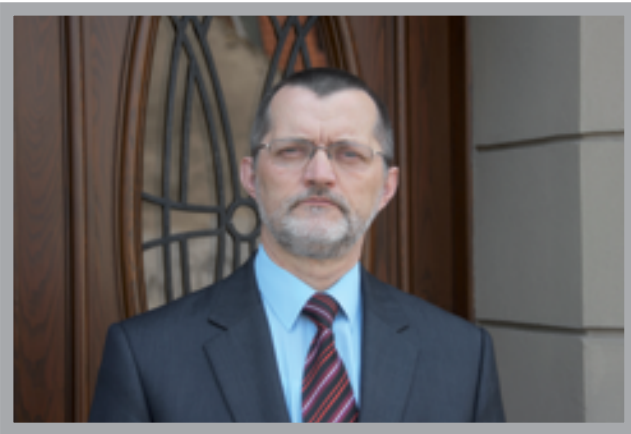
- ▶ I miejsce – Pomorska OIIB
- ▶ II miejsce – Warmińsko-Mazurska OIIB
- ▶ III miejsce – Śląska OIIB

Regaty zakończyła uroczystość ogłoszenia wyników. Mariusz Dobrzeński wręczył zwycięzcom zasłużone nagrody i upo-



Fot. Tomasz Wróblewski

minki. Nie zabrakło również podziękowań oraz życzeń kontynuacji propagowania sportów wodnych. Następnie uczestnicy regat i goście wzięli udział w spotkaniu integracyjnym przy dźwiękach popularnej muzyki szantowej w wykonaniu zespołu muzycznego. ◀



## Jaki inżynier? Niezlomny w osiągnięciu celów

**Dr hab. inż. Andrzej Pieczyński, profesor Uniwersytetu Zielonogórskiego, prorektor ds. rozwoju i współpracy z gospodarką, w wywiadzie izby opowiada m.in. o wizerunku i roli współczesnego inżyniera.**

– Kształcenie inżynierów, jak w każdym innym obszarze, np.: matematyków, humanistów, artystów czy też lekarzy, wymaga przygotowania odpowiedniego programu kształcenia, zawierającego istotne elementy oczekiwania przyszłego rynku pracy. Inżynier przede wszystkim powinien cechować się zrozumieniem zjawisk technicznego otoczenia, w którym przyjdzie mu po skończeniu procesu edukacji pracować. Nie jest to łatwe zadanie zarówno dla nauczycieli, jak i studentów. (...)

– Współpraca Uniwersytetu z Lubuską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa trwa wiele lat. (...)

– Misją uczelni poza badaniami naukowymi, edukacją jest też promocja wyników badań oraz wsparcie otoczenia gospodarczego potencjałem kadrowym i infrastrukturalnym. Istnieją różne formy transferu wiedzy z uczelni do otoczenia gospodarczego i odwrotnie. Do takich form można zaliczyć wspólnie organizowane konferencje, targi budownictwa, szkolenia oraz różnego typu spotkania „fachowców” po obu stronach. Sądzę, że ostatnio organizowane na terenie uczelni konferencje z udziałem przedstawicieli różnych środowisk: izby inżynierów, przedsiębiorców, samorządowców i pracowników uczelni umożliwiły szeroką wymianę myśli, doświadczeń i pozwoliły nakreślić plany na przyszłość.

Więcej w wywiadzie [Mirosława Gruszeckiego](#) w „Biuletynie Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 3/2019.

## Wiedza i technologia zmieniają obraz kolei Inwestycje. Przebudowa magistralnej linii kolejowej E30 w Krakowie

Jedną z najbardziej wymagających, bardzo trudnych technologicznie i organizacyjnie inwestycji na kolei w Krakowie realizuje Strabag. Kontrakt pn. Prace na linii kolejowej E30 na odcinku Kraków Główny Towarowy–Rudzice wraz z dobudową torów linii aglomeracyjnej obejmuje modernizację 18-kilometrowego odcinka magistralnej linii kolejowej na terenie Krakowa i gminy Wieliczka.

(...) Projekt jest realizowany w formule „projektuj i buduj” w okresie od 18 kwietnia 2017 r. do 18 kwietnia 2021 r. (...)

Najważniejsze prace (...) obejmują ułożenie 65 km nowych torów (budowa lub wymiana), montaż lub wymianę 200 rozjazdów, przebudowę czterech stacji i czterech przystanków osobowych oraz budowę dwóch nowych przystanków osobowych dla potrzeb kolei aglomeracyjnej, co wraz z gminnymi obiektami towarzyszącymi typu park & drive będzie miało znaczący wpływ na system komunikacyjny aglomeracji krakowskiej. (...)

Kontrakt prowadzony jest w bardzo trudnych warunkach – w znacznym zakresie na terenie dużego, ruchliwego, zatłoczonego miasta (...). Skomplikowane etapowanie robót powoduje na przykład, że nominalna liczba 52 obiektów wymaga w praktyce wybudowania ok. 90 niezależnych konstrukcji na różnym etapie realizacji kontraktu. (...) Dla zapewnienia postępu robót każdego dnia skoordynowania wy-



Wizualizacja mostu przez Wisłę

magają setki drobnych czynności technologicznych i zapewnienie bezpieczeństwa realizacji prac.

Więcej w artykule [Bogusława Pilujskiego](#), [Magdaleny Biegańskiej](#) i [Dariusza Sobala](#) w biuletynie Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa „Budowlani” nr 2/2019.



## „Ciche” warstwy ścieralne

(...) W Dyrektywie 2002/49 Unii Europejskiej i Rady jako jeden z kierunków w walce z hałasem samochodowym wskazano budowę tzw. cichych nawierzchni. Zgodnie z definicją, za nawierzchnię „cichą” uznaje się rozwiązanie charakteryzujące się niższym poziomem hałasu toczenia opon samochodowych o minimum 3 dB w porównaniu z nawierzchnią referencyjną. W Polsce przyjmuje się, że nawierzchnią referencyjną jest warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 0/11. (...)

Na poziom hałasu toczenia pojazdów wpływa technologia wykonania warstwy ścieralnej i maksymalne uziarnienie kruszywa w przypadku nawierzchni asfaltowych oraz technika teksturowania powierzchni w przypadku nawierzchni betonowych. Zmniejszenie maksymalnego uziarnienia kruszywa w warstwie z mastyksu grysowego typu SMA z 11 do 8 mm obniża maksymalny poziom hałasu o około 2 dB. Nowo wybudowane warstwy ścieralne z asfaltu porowatego czy wykonane w postaci cienkich warstw asfaltowych redukują hałas toczenia nawet o ponad 5 dB. (...)

Biorąc pod uwagę stosowane w naszym kraju technologie wykonywania asfaltowych warstw ścieralnych, stwierdzono różnice do 10 dB pomiędzy wartościami maksymalnego poziomu hałasu toczenia od jadącego statystycznego pojazdu osobowego z prędkością 80 km/h. Stanowi to dowód na to, że przy podejmowaniu decyzji o wyborze technologii wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni drogowej problem hałaśliwości powinien być rozpatrywany na takim samym poziomie jak inne jej charakterystyki.

Więcej w artykule prof. dr. hab. inż. [Władysława Gardziejczyka](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 3/2019.



© Scanrail – Fotolia.com

## Huta Katowice

Data historycznego momentu rozpoczęcia budowy huty to tzw. symboliczne wbicie pierwszej łopaty – 14 kwietnia 1972 r. na terenie położonym pomiędzy: Strzemieszycami, Łośniem, Ząbkowicami Będzińskimi i Gołonogiem – dzielnicą Dąbrowy Górniczej. Wybrany został teren prawie wolny od istniejącej zabudowy i w korzystnym usytuowaniu względem infrastruktury komunikacyjnej, kolejowej i drogowej. (...)

Cykl realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego wynosił 54 miesiące, łącznie z okresami rozruchu do osiągnięcia pełnej zdolności produkcyjnej, która wg założeń miała wynieść: 4,5 mln ton stali oraz 3,8 mln ton półwyrobów walcowanych w ciągu roku. Planowane nakłady inwestycyjne wynosiły 38 miliardów ówczesnych złotych, w tym 3,4 miliarda złotych na inwestycje towarzyszące. (...)

Przedsięwzięcie inwestycyjne pn. Huta Katowice było olbrzymie, jednorazowe pod względem skali ilości i wielkości obiektów. Inna cecha tego przedsięwzięcia jest chyba najważniejsza, a było to mianowicie szerokie otwarcie na dopływ nowych technologii ze świata zachodniego oraz finansowanie w oparciu o kredyty stamtąd.

Więcej w artykule [Henryka Andersa](#) w „Informatorze Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 2/2019.



Budowa Huty Katowice

Opracowała Magdalena Bednarczyk



Rys. Marek Lenc

## tłumaczenie tekstu ze strony 42

### Umawianie się przez telefon

- Dzień dobry. Tutaj Construction Ventures. W czym mogę pomóc?
- Czy mogę porozmawiać z Jasonem Andrewsem?
- Kto dzwoni?
- Z tej strony Mike Willington.
- Przepraszam, ale nie usłyszałam pana nazwiska. Czy mógłby pan mówić trochę głośniej? Nie słyszę pana dobrze.
- Willington. Mogę przeliterować. W-I-L-L-I-N-G-T-O-N.
- Dziękuję. Proszę pozostać na linii. Sprawdzę, czy jest u siebie... Przykro mi, obawiam się, że pan Andrews jest teraz na spotkaniu. Czy chce pan zostawić mu wiadomość? Mogę też poprosić go, aby do pana oddzwonił, jak tylko wróci.
- Nie, dziękuję. Kiedy najlepiej się skontaktować?
- Proszę oddzwonić za godzinę.
- W porządku.

[Po chwili]

- Dzień dobry, z tej strony ponownie Mike Willington. Chciałbym porozmawiać z panem Andrewsem.
- Proszę poczekać. Łączę. [Panie Andrews, dzwoni Mike Willington do pana].
- Dzień dobry. Construction Ventures. Jason przy telefonie.
- Dzień dobry, tu Mike.
- Cześć Mike, co słychać? Jak tam sprawy na budowie?
- Wszystko w porządku. Dzwonię, aby umówić się na nasze comiesięczne spotkanie projektowe.

- Jasne, jaki termin jest dla ciebie dogodny?
- Poczekaj chwilę. Zjrzę tylko do kalendarza. Co powiesz na wtorkowe popołudnie w następnym tygodniu?
- Ósmego?
- Ach, nie! Nie dam rady ósmego. Tego dnia mam spotkanie z podwykonawcami.
- OK, żaden problem. Jesteś dostępny w następną środę?
- Przykro mi, środę mam całą zajętą. Mam sporo roboty papierkowej, fakturowanie, wynagrodzenia i inne takie. Co powiesz na jeszcze kolejny tydzień? Jestem dostępny piętnastego.
- Też mi pasuje. Jestem wolny cały dzień.
- Świetnie! Spotkajmy się zatem we wtorek, 15 października.
- O której godzinie chciałbyś się spotkać?
- Będę tu rano. Co powiesz na dziewiątą?
- Niestety, nie dam rady. Mam już spotkanie. Zaczniemy o dziesiątą.
- To może za piętnaście jedenasta? Beton będzie tu między dziesiątą a dziesiątą trzydzieści. No i pan Jefferson będzie na budowie o wpół do jedenastej i, jak się domyślam, mógłby do nas dołączyć.
- Tak, oczywiście. Za kwadrans jedenasta jest w porządku. Nie będę musiał się spieszyć.
- OK. A więc ustaliśmy 10:45 we wtorek, 15 października?
- Tak, zapisuję w kalendarzu. Do zobaczenia niebawem.

**Magdalena Marcinkowska**

## Osiedle Nowe Kolibki w Gdyni (etap I)

**Inwestor i wykonawca:** Invest Komfort

**Kierownik budowy:** Katarzyna Skwarek

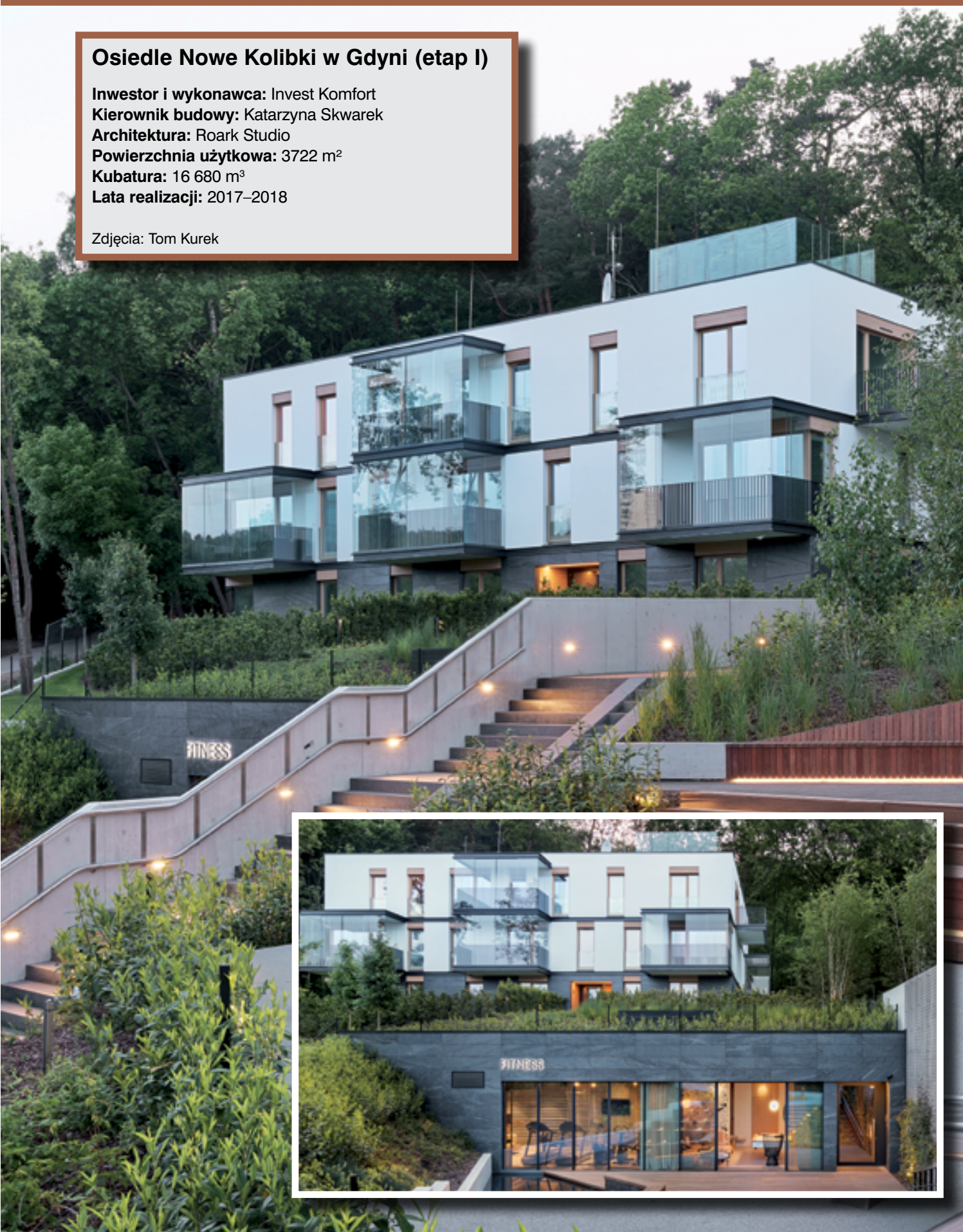
**Architektura:** Roark Studio

**Powierzchnia użytkowa:** 3722 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 16 680 m<sup>3</sup>

**Lata realizacji:** 2017–2018

Zdjęcia: Tom Kurek



SOLEY sp. z o.o. realizuje projekt badawczo-rozwojowy z udziałem Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Politechniki Krakowskiej, dofinansowany z Funduszy Europejskich:

“Technologia ekonomicznych ścian szczelinowych do realizacji fundamentów, obudów wykopów i ścian oporowych”

Wykonywane obecnie przez nas ściany gruntobetonowe osiągają głębokość do 18 m, grubość paneli zawiera się w przedziale od 40 cm do 80 cm.

W przygotowaniu dalszy rozwój technologii.  
[www.sciana-ess.pl](http://www.sciana-ess.pl)

