

# Inżynier budownictwa

**Dodatek**  
Prefabrykaty  
**specjalny**

**5**  
2016

MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Dokumentacja powykonawcza

Nowe technologie  
w nawierzchniach

## Przelewy burzowe



## Oranżeria Kultury w Lidzbarku Warmińskim

Zabytkowy pałac w Lidzbarku Warmińskim w XVI w. pełnił rolę letniej rezydencji biskupów warmińskich. Uległ zniszczeniu w czasach wojen szwedzkich. Sam budynek zbudowany został dla biskupa Teodora Andrzeja Potockiego, jednak to Ignacy Krasicki nadał mu ostateczny kształt, przeprowadzając rozbudowę w 1790 r. Poeta stworzył wokół pawilonu park zwany Krasiczynem, dodatkowo pod jego nadzorem założono w oranżerii sztuczne kaskady, wytyczono promenady zdobione kamiennymi posągami i pomnikami. Niestety, od połowy XIX w. obiekt kilkakrotnie zmieniał swoje przeznaczenie i systematycznie ulegał degradacji. Zamiśl odrestaurowania klasycystycznej Oranżerii Krasickiego w Lidzbarku Warmińskim podjęto w 2011 r.

**Inwestor:** Gmina Miejska Lidzbark Warmiński  
**Wykonawca prac renowacyjnych:** Mur-Mał Maciej Maliszewski (prace wykończeniowe wewnątrz budynku, na elewacji, renowacja płaskorzeźb)  
**Lata realizacji prac:** 2013–2015

Źródło: Baumit







## Softline 82 MD

Pełnia Możliwości

Komfort  
Technologia  
Styl

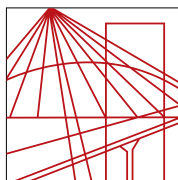
VEKA Polska Sp. z o.o.  
ul. Sobieskiego 71  
96-100 Skierniewice

tel. 46 834 44 00  
fax 46 834 44 74  
www.veka.pl

Ściągnij darmową aplikację  
Poradnik.VEKA.pl



10	Posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
12	Zjazdy izb okręgowych	
21	Co się dzieje z budownictwem?	Marek Wielgo
22	Nowe Prawo zamówień publicznych. Nowelizacja ustawy	Mariusz Filipek
25	Dwa nadzory autorskie	Małgorzata Cyrul-Karpińska
30	Warunki użytkowania dźwigów w rejonie lotniska	Leszek Krawczyk
32	„Dobry Beton”	Zdzisław B. Kohutek
<b>ODPOWIEDZI NA PYTANIA</b>		
34	Wymagania dotyczące dokumentacji powykonawczej	Andrzej Stasiorowski
38	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
40	Dlaczego warto stosować izolacje z płyt poliuretanowych THERMANO?!	Artykuł sponsorowany
42	Od 70 lat dla transportu	Dorota Przybyła
44	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
46	Pielęgnacja posadzek betonowych	Wioletta Jackiewicz-Rek Piotr Woyciechowski
51	Posadzki przemysłowe w różnych zastosowaniach	Artykuł sponsorowany
52	From design to maintenance: declaration of use	Magdalena Marcinkowska



**MIESIĘCZNIK**  
**POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW**  
**BUDOWNICTWA**

**Okladka:** Dron (czyli bezzatogowy statek powietrzny – UAV) nad monitorowanym gazociągiem. Nazwa dron pochodzi od ang. słowa *drone* (brzęczeć). Długości rurociągów często wynoszą setki, a nawet tysiące kilometrów i ich monitorowanie nie jest łatwe. Za pomocą dronów można szczegółowo kontrolować rurociągi, szybko wykrywając nieszczelności i uszkodzenia.

Fot.: pixone3d – Fotolia







55	<b>DODATEK SPECJALNY: PREFABRYKATY</b>	
56	Betonowe elementy prefabrykowane – zasady wprowadzania na rynek	Małgorzata Piotrowicz
62	Czy można skrócić czas dojrzewania elementów prefabrykowanych? – wypowiedź eksperta	Jerzy Wrona
63	Zastosowanie rozwiązań BIM przy projektowaniu konstrukcji prefabrykowanych	Artykuł sponsorowany
64	Zmora nasiąkliwości	Grzegorz Śmirtka
68	Jakie korzyści przy stosowaniu systemów transportowych wynikają z wprowadzenia dyrektywy VDI/BV-BS 6205? – wypowiedź eksperta	Paweł Wojtanowicz
69	Jakie korzyści daje wykorzystanie modelu BIM przy projektach konstrukcji prefabrykowanych? – wypowiedź eksperta	Tomasz Olszewski
69	Dźwigary strunobetonowe – dlaczego warto? – wypowiedź eksperta	Dominik Rachoń
71	Tunel w Gliwicach w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej	Piotr Rychlewski
76	Innowacyjna technika dla cichego toru	Artykuł sponsorowany
78	Bezpieczeństwo robót ziemnych	Krzysztof Michalik Tomasz Gąsiorowski
85	Zapewnienie komfortu użytkownika budynków wznoszonych w obszarze oddziaływania drgań pochodzących od środków transportu	Artykuł sponsorowany
86	Porenbeton: Vor- und Nachteile	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
88	Przelewy burzowe	Wojciech Dąbrowski
98	Nowe technologie w nawierzchniach asfaltowych	Krzysztof Błażejowski Marta Wójcik-Wiśniewska
104	ETICS – zaprawy i masy klejące	Sławomir Cichoński
110	Usytuowanie budynków ze względu na bezpieczeństwo pożarowe – cz. II	Artur Hetmann
113	Szacowanie strat ciepła z instalacji przemysłowych – cz. II	Sławomir Zator Marta Zator
118	Warmińsko-Mazurskie Mistrzostwa w Bezpiecznym Montażu Rusztowań	Robert Jurkiewicz
120	W biuletynach izbowych...	



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

Miało być słabo, a wyszło nieźle. Okazało się, że prognozowany przez GUS na 2015 rok 2,8% wzrost na rynku budowlanym faktycznie wyniósł 4% – podaje raport firmy badawczej PMR.

Mało tego – jego autorzy twierdzą, że 2016 rok również zapowiada się dobrze, bowiem ten sektor gospodarki wciąż wykazuje duży potencjał. Wzrost generować będzie przede wszystkim budownictwo mieszkaniowe, inwestycje w sektorze energetycznym oraz drogowym. Niebagatelną rolę odegrać mają również polskie firmy budowlane prowadzące inwestycje zagraniczne – głównie u naszych bezpośrednich sąsiadów oraz na rynku skandynawskim. Oby jeszcze jasne, stabilne i sprzyjające uczestnikom procesu budowlanego prawo wsparło ten ruch na rynku.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*

 **LEATHERMAN**<sup>®</sup>

For Real Life.



**Militaria.pl**

Shooting & Outdoor

GDYNIA ŚWIĘTOJAŃSKA 84 • KATOWICE GALERIA KATOWICKA • KRAKÓW DIETLA 51 • POZNAŃ STARY BROWAR • SZCZECIN AL. PIASTÓW 53  
WROCLAW OLAWSKA 16 • WROCLAW ALEJA BIELANY • WARSZAWA BLUE CITY • WARSZAWA TAMKA 49 • WARSZAWA WOLA PARK

ZAMÓWIENIA: 71 347 47 47 • INTERNET: [www.Militaria.pl](http://www.Militaria.pl)



# PRENUMERATA

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

# Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



- 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



Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:  
54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.



**zamów na**

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



**zamów mailem**

[prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)



**wyślij faksem**

48 22 551 56 01

- Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych do realizacji niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Imię: .....

Nazwisko: .....

Nazwa firmy: .....

Numer NIP: .....

Ulica: ..... nr: .....

Miejscowość: ..... Kod: .....

Telefon kontaktowy: .....

e-mail: .....

Adres do wysyłki egzemplarzy: .....

## ZAMAWIAM

- prenumerata roczna od zeszytu .....
- prenumerata roczna studencka od zeszytu .....
- numery archiwalne .....

prezent  
dla zamawiających  
roczną prenumeratę



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



Fot. Paweł Baldwin

Miesiąc kwiecień przebiegał w naszym samorządzie zawodowym przede wszystkim pod znakiem zjazdów sprawozdawczych, które odbyły się we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa. Były to już drugie zjazdy sprawozdawcze w tej kadencji, podczas których delegaci oceniali działalność i funkcjonowanie okręgowych organów statutowych, zgłaszali swoje uwagi i postulaty dotyczące dalszej działalności okręgowych izb w roku bieżącym.

Każda z okręgowych izb, poza podstawową działalnością wskazaną w ustawie i statucie, często prowadzi także działalność charakterystyczną tylko dla niej i realizuje ją zgodnie z oczekiwaniami swoich członków. Odnotować jednak należy, że w minionym okresie nastąpiła znaczna aktywizacja inicjatyw integracyjnych wśród członków poszczególnych izb oraz spotkań w powiatach z przedstawicielami administracji publicznej. Działania te, mające na celu przybliżenie reprezentantom władzy lokalnej problemów naszego środowiska oraz uściślenie współpracy, cieszą się dużym zainteresowaniem. Sprzyjają także wyjaśnianiu „szumów informacyjnych” powstających przy interpretacji różnych zapisów oraz regulacji prawnych. Ma to bezpośrednie przełożenie na dobre współ-

działanie z naszym samorządem. Spotkania z przedstawicielami władzy lokalnej służą również budowaniu pozytywnego wizerunku zawodu inżyniera budownictwa oraz postrzeganiu nas samych jako profesjonalistów, którym można zaufać. Z takim merytorycznym partnerem lokalne władze chcą współpracować i rozwiązywać pojawiające się trudności.

Koleżanki i Koledzy, 24–25 czerwca br. odbędzie się nasz krajowy zjazd w Warszawie. Poza oceną działalności organów krajowych w roku sprawozdawczym, zaplanowaliśmy również debatę dotyczącą funkcjonowania na rynku pracy osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, czyli projektanta, inżyniera budownictwa i inspektora nadzoru. Jest to niezwykle ważne i dlatego zwracam na to uwagę po raz kolejny. Na okręgowych zjazdach zostały zgłoszone wnioski oraz spostrzeżenia dotyczące tego tematu i będą one zaprezentowane na zjeździe w Warszawie. Ustalenia, jakie zapadną na XV Krajowym Zjeździe Sprawozdawczym PIIB, będą stanowiły także wytyczne dla naszych dalszych działań w tej kadencji.

Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# Posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

6 kwietnia br. odbyło się w Warszawie posiedzenie Prezydium KR PIIB. Omówiono projekty sprawozdań z działalności w 2015 r.: Krajowej Rady, Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Krajowej Komisji Rewizyjnej.

Obrazy prowadził Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia Danuta Gawęcka, sekretarz PIIB, omówiła sprawozdanie Krajowej Rady za rok 2015. Następnie Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, zreferował sprawozdanie finansowe i realizację budżetu w 2015 r. przez KR PIIB.

W dalszej części posiedzenia zebrani zapoznali się z działalnością w 2015 r. Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, którą zaprezentował Marian Płachecki, jej przewodniczący. Omówił dokładnie funkcjonowanie w minionym roku komisji, zwracając uwagę na warunki, w jakich KKK musiała pracować w związku z wejściem w życie ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych oraz roz-

porządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Przewodniczący KKK zauważył, że w 2015 r. w wyniku przeprowadzenia dwóch sesji egzaminacyjnych 5784 osoby uzyskały uprawnienia budowlane. Podkreślił również, że członkowie komisji egzaminacyjnych sygnalizują, że tendencje dotyczące zdawalności egzaminów utrzymują się na podobnym poziomie oraz wskazują, że **zdawalność egzaminu ustnego jest niższa od pisemnego**. Sytuacja taka może być wynikiem skrócenia okresu praktyki zawodowej wraz z nowymi regulacjami tzw. ustawy deregulacyjnej. Marian Płachecki powiedział także, że w 2015 r. Krajowa Rada PIIB rozpatrywała 18 wniosków o uznanie kwalifikacji zawodowych zdobytych poza granicami kraju. Wśród rozpatrywanych spraw były 2 wnioski z 2013 r., 3 z roku 2014 oraz 13 z 2015 r. Zakończono 15 spraw, wydając 17 decyzji pozytywnych, w tym dwóch wnioskodawców otrzymało decyzje w dwóch specjalnościach. Informację o działalności Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w roku







ubiegłym przedstawił Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący KSD. *W 2015 r. do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego jako do sądu II instancji wpłynęło 25 spraw dotyczących odpowiedzialności zawodowej oraz 3 sprawy dotyczące odpowiedzialności dyscyplinarnej* – zauważył.

Do okręgowych sądów dyscyplinarnych w roku 2015 wpłynęło 137 spraw w trybie odpowiedzialności zawodowej oraz 17 spraw w trybie odpowiedzialności dyscyplinarnej. Było także 26 wniosków o zatarcie kary. W porównaniu do poprzedniego roku nastąpił spadek liczby spraw (w 2014 r. – 199 z tytułu odpowiedzialności zawodowej oraz 18 z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej). Jak wynika z danych, **największy odsetek ukaranych dotyczył kierowników budowy i wynosił ponad 80% wszystkich ukaranych w 2015 r.** Natomiast bardzo mały odsetek ukaranych dotyczył pozostałych funkcji pełnionych przez członków izby.

Następnie Waldemar Szeper, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, omówił działalność KROZ. Do Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej w 2015 r. wpłynęło ogółem 45 spraw oraz 35 skarg i wniosków. Do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej wpłynęły 552 sprawy (443 z tytułu odpowiedzialności zawodowej, 88 z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej i 21 spraw pozostających poza kompetencją rzeczników). Skargi, które wpłynęły do OROZ w sprawach odpowiedzialności zawodowej, dotyczyły przede wszystkim przekroczenia zakresu posiadanych uprawnień budowlanych, nierzetelnego wypełniania obowiązków – głównie przez kierowników budów oraz inspektorów nadzoru inwestorskiego, a także nieprawidłowego prowadzenia dokumentacji budowy przez kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego. **W sprawach dotyczących odpowiedzialności dys-**

**cyplinarnej najczęściej spotykano się z nieetycznym postępowaniem rzeczoznawców przy opracowywaniu opinii i ekspertyz.**

W dalszej części obrad Tadeusz Durak, przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, omówił działalność prowadzonej przez siebie komisji oraz wstępne ustalenia przeprowadzonej kontroli funkcjonowania krajowych organów PIIB i Krajowego Biura PIIB. Przewodniczący KKR stwierdził, że komisja złoży na XV Krajowym Zjeździe Sprawozdawczym PIIB wniosek o udzielenie absolutorium dla Krajowej Rady za 2015 r.

Zbigniew Kledyński, wiceprezes Krajowej Rady PIIB, zapoznał uczestników posiedzenia z pracami Komitetu Programowego powołanego do przygotowania części merytorycznej XV Krajowego Zjazdu PIIB pt. „Co pomaga, a co przeszkadza w wykonywaniu zawodu inżyniera budownictwa?”. Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, a zarazem przewodnicząca zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, omówiła dotychczasowe działania zespołu oraz zaangażowanie w prace mające na celu jak najszybsze rozpoczęcie robót remontowych.

O realizacji budżetu krajowej izby w ciągu dwóch pierwszych miesięcy 2016 r. mówił skarbnik KR PIIB. Na koniec posiedzenia jego uczestnicy przyjęli uchwałę powołującą do życia zespół ds. ubezpieczeń, na czele którego stanął A. Jaworski. Celem zespołu jest ocena szkodowości i przedstawianie rekomendacji Krajowej Radzie PIIB ubezpieczyciela dla grupowego ubezpieczenia OC członków w trzecim i czwartym roku trwania umowy generalnej. ■

# ŚWIĘTOKRZYSKA OIIB

Andrzej Orlicz



**D**odatkowy wynik finansowy za 2015 r. w kwocie 234 337,65 zł delegacji na zjeździe sprawozdawczym Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa przeznaczyci na cele statutowe. Głosowali nad akceptacją wszystkich sprawozdań za 2015 r. Jednogłośnie udzieliłi kierownictwu izby absolutorium. Również jednogłośnie zjazd przyjął budżet na 2016 r. wynoszący 1 880 480 zł. Był to kolejny rok, w którym wydatki zrównoważono z wpływami, a z oszczędności gromadzonych przez lata w październiku dokupiono

dodatkowe pomieszczenia na potrzeby izby. Nie brakło więc powodów do zadowolenia, ale mówiono także o tym, co przeszkadza w codziennej pracy budowlanych, m.in. o: kontaktach z administracją architektoniczno-budowlaną, konieczności rozdzielenia specjalności instalacji sanitarnych, ustaleniu w prawie, czy kierownik budowy ma odpowiadać także za wykonane instalacje, rozważeniu przez PIIB oraz resort przywrócenia dłuższych praktyk zawodowych, bo coraz więcej osób na egzaminach wykazuje brak wiedzy praktycznej, wystosowa-



niu do firm apelu o przyjmowanie praktykantów i zapewnienie im rzetelnego programu pracy, wyraźnym sprecyzowaniu wykształcenia i przedmiotów zawodowych na uczelni, wymaganych na uprawnienia. Rozmawiano też o tym, że projekty wielu inwestycji są często niedopracowane, dla oszczędności ogranicza się badania geologiczne, projektanci nie lubią nowych technologii, wiele jest problemów geodezyjnych, wprowadzić trzeba obowiązek ustawicznego poszerzania wiedzy praktycznej, a nawet co 10 lat udokumentowania pracy na budowie lub w biurze projektowym, konieczne jest rozszerzenie szkolenia w nowych formach w powiatach, a także należy przyjąć zasadę honorowania odznakami PIIB także kierowników budów, inspektorów nadzoru czy projektantów. Uczestniczący w zjeździe Andrzej R. Dobrucki, prezes PIIB, zaprezentował najważniejsze zagadnienia, jakie stoją przed samorządem zawodowym oraz inżynierami budownictwa pełniącymi na co dzień funkcje techniczne. Po zakończeniu obrad prezes PIIB powiedział: *Zjazd był właściwie przygotowany i świetnie zrealizowany. Zarówno frekwencja, jak i dyscyplina dyskutantów, merytorycznie opracowane materiały zjazdowe sprawiały wrażenie, że organizatorzy obrad włożyli wiele wysiłku w powodzenie tego przedsięwzięcia. Oby tak dalej w działalności świętokrzyskiej izby.* W obradach uczestniczyło 98 delegatów (tj. 85%), m.in. Jacek Bojarowicz, p.o. dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, członek Świętokrzyskiej OIIB. Na skutek ożywionej dyskusji zjazd trwał o wiele dłużej niż w poprzednich latach. ■

# LUBUSKA OIIB

Zenon Pilarczyk



**XV** Zjazd Sprawozdawczy Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa tradycyjnie odbył się w Wojewódzkiej i Miejskiej Bibliotece Publicznej w Gorzowie Wielkopolskim. W zjeździe wzięło udział 82 delegatów na 107 uprawnionych.

Zebranych przywitał Andrzej Cegielnik, przewodniczący LOIIB. Przybyli zaproszeni goście, lubuscy parlamentarzyści związani z budownictwem: Krystyna Sibińska, poseł na Sejm RP, i Władysław Komarnicki, senator RP. Władze krajowe samorządu reprezentował Janusz Szczepański, członek Prezydium Krajowej Rady PIIB, i Ewa Maria Barcicka, sekretarz Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB.

Posłanka Krystyna Sibińska poinformowała o aktualnym stanie prac

legislacyjnych związanych z budownictwem. Kodeks budowlany zostanie dopracowany siłami własnymi Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa. Dużo emocji budzi sprawa lokalizacji elektrowni wiatrowych. K. Sibińska zwróciła też uwagę na ciągłe zmiany prawa w obszarze związanym z inwestycjami i budownictwem. Senator Władysław Komarnicki zauważył, że nie zbudowaliśmy kapitału dla własnych firm budowlanych i w rezultacie pracujemy jako podwykonawcy innych firm europejskich. Mając 50-letni staż w zawodzie krytycznie ocenił prawo zamówień publicznych. Niska cena nie może być podstawowym kryterium wyboru wykonawcy. Janusz Szczepański podkreślił, że jesteśmy największym samorządem zawodowym w Polsce. Dzięki temu uda-

ło się obniżyć składki na obowiązkowe ubezpieczenie OC i rozszerzyć je na rzeczoznawców budowlanych. Omówił też zmiany w statucie PIIB.

Następnie zjazd przystąpił do realizacji porządku obrad. Sprawdziła się zasada przyjęta na poprzednim zjeździe, że sprawozdania organów są omawiane, a nie odczytywane. Każdy delegat otrzymał je na piśmie i po zapoznaniu się mógł usłyszeć odpowiedzi oraz wyjaśnienia na nurtujące go wątpliwości. Po dyskusji wszystkie sprawozdania zostały przyjęte zdecydowaną większością głosów. Udzielono absolutorium Radzie LOIIB za 2015 r. Zjazd uchwalił budżet na 2016 r.

Na wniosek Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej LOIIB, uzasadniony zwiększoną ilością spraw napływających do tego organu, zwiększono jego skład o 2 osoby. Z 3 osób zgłoszonych do składu OROZ wybrano Jacka Drąga i Grzegorza Szulca. W głosowaniu zjazd podjął uchwałę w sprawie wystąpienia o przyznanie Złotej Odznaki Honorowej PIIB Antoniemu Sokołowskiemu.

Obrady zakończyła ożywiona dyskusja w sprawie zakupu nowej siedziby LOIIB. W głosowaniu większość uznała, że dbając o szacunek i prestiż zawodu musimy mieć godną siedzibę. ■





# MAZOWIECKA OIIB

Mieczysław Wodzicki



**C**o przeszkadza, a co utrudnia pracę inżyniera w budownictwie – to najważniejsze pytania, nad którymi zastanawiano się podczas XV Zjazdu Sprawozdawczego Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 9 kwietnia br. w warszawskim Domu Technika. Zjazd podsumował ubiegłoroczne dokonania izby, udzielił absolutorium organom statutowym oraz przyjął założenia do planu działania izby w 2016 r.

Oprócz delegatów na zjazd przybyli m.in. Janusz Piechociński, były wicepremier, Zbigniew Jankowski, prezes ZZ „Budowlani”, Andrzej R. Dobrucki, prezes PIIB, prof. Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIB, Włodzimierz Szymczak, prezydent Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa, przedstawiciele władz uczelni mazowieckich i bratnich organizacji samorządu zawodowego. Zjazd otworzył Mieczysław Grodzki, przewodniczący MOIIB.

Izba w ostatnim roku przeszła próbę sprawnej działalności, wypełnia-

jąc prawidłowo zadania ustawowe i statutowe, przyjmując nowy Statut i Regulaminy. Prezentowała krytyczne stanowisko wobec deregulacji i prac nad Kodeksem budowlanym. Uczestniczyła w działaniach zmierzających do reaktywacji ministerstwa budownictwa. Izba aktywnie prowadziła doskonalenie zawodowe. W ub.r. w szkoleniach uczestniczyło 81% członków (ponad 11,5 tys. osób). Kolejne 846 osób otrzymało uprawnienia budowlane. Rozwija się doskonalenie zawodowe z udziałem internetu oraz współpraca z uczelniami i organizacjami społeczno-zawodowymi.

Janusz Piechociński, przywołując raport o aktywności obywatelskiej, która przeżywa dziś kryzys, stwierdził, że na tym tle pozytywnie wyróżnia się środowisko inżynierów. Wskazał jednak na liczne zagrożenia związane z procesami zachodzącymi w Polsce i na świecie.

Zbigniew Janowski podziękował inżynierom za aktywną walkę o interesy budowlanych i wręczył izbie Medal 120-lecia Ruchu Zawodowego Budowlanych. Grupa zasłużonych działaczy izby otrzymała Złote i Srebrne Odznaki PIIB.

Ankieta PIIB „Co pomaga, a co przeszkadza w wykonywaniu pracy inżyniera budownictwa” wywołała żywiołowe wypowiedzi. Cele i zadania PIIB zaprezentował prezes A.R. Dobrucki. Podkreślił także liczne profity, jakie wynikają z członkostwa w izbie. W dyskusji wskazywano jednoznacznie na szkodliwe działania dla całego sektora ustawy o zamówieniach publicznych i nadużywane tam kryterium najniższej ceny. Delegaci podkreślili potrzebę pilnych zmian w tym obszarze.

Zjazd przyjął również kilkanaście wniosków, które powinny poprawić funkcjonowanie izby. ■



# MAŁOPOLSKA OIIB

**Wojciech Biliński**  
sekretarz Rady Małopolskiej OIIB w Krakowie



**9** kwietnia br. w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie odbył się XV Zjazd Sprawozdawczy Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym udział wzięło 122 delegatów, co stanowi 83% uprawnionych.

Dr inż. Stanisław Karczmarczyk, przewodniczący Małopolskiej OIIB w Krakowie, powitał przybyłych gości i delegatów. Wybrano Prezydium Zjazdu, którego przewodniczą-

cym został mgr inż. Henryk Trębacz. W zjeździe uczestniczyli goście: prof. dr hab. inż. Tadeusz Tatar, dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, mgr inż. Piotr Filipowicz, zastępca sekretarza Rady PIIB, reprezentujący Polską Izbę Inżynierów Budownictwa na naszym zjeździe, mgr inż. Urszula Kalik, wiceprzewodnicząca KKR PIIB, mgr inż. Ryszard Iwaniec, zastępca dyrektora Państwowej Inspekcji Pracy w Małopolsce, mgr inż. Małgorzata Boryczko, powia-

towy inspektor nadzoru budowlanego w Krakowie, mgr inż. Gabriela Przystał, powiatowy inspektor nadzoru budowlanego w Nowym Targu, dr inż. Marian Płachecki, przewodniczący KKK PIIB, mgr inż. Krystyna Korniak-Figa, przewodnicząca PZITS. Goście zjazdu w krótkich wystąpieniach nawiązywali do bardzo dobrej współpracy z organami izby i życzyli dalszych znaczących osiągnięć samorządowi zawodowemu inżynierów budownictwa Małopolski.

Po wybraniu przez delegatów komisji zjazdowych procedowano kolejne punkty programu zjazdu. Złożono i wysłuchano sprawozdania za 2015 r. z działalności rady oraz organów Małopolskiej OIIB w Krakowie. Przedstawiony projekt budżetu na 2016 r., wcześniej pozytywnie oceniony przez Okręgową Komisję Rewizyjną, został przyjęty większością głosów. Zjazd udzielił Radzie Małopolskiej OIIB w Krakowie absolutorium za 2015 r. Do Komisji Uchwał i Wniosek wpłynął jeden wniosek, który zjazd po przeprowadzeniu głosowania przyjął do realizacji. ■





# KUJAWSKO-POMORSKA OIIB

Piotr Gajdowski

**W**XV Zjeździe Sprawozdawczym Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 9 kwietnia br. w Bydgoszczy, wzięło udział 97 delegatów ze 113 uprawnionych.

Obrady uroczyste otworzył prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki, przewodniczący Okręgowej Rady, a sprawnie im przewodniczył mgr inż. Andrzej Myśliwiec. W prezydium zjazdu zasiadli jako wiceprzewodniczący: Sławomir Konieczka (Toruń) i Dariusz Morczyński (Grudziądz) oraz sekretarze: Katarzyna Dąbrowska (Włocławek) i Danuta Konieczny (Bydgoszcz).

Srebrne Odznaki Honorowe za zasługi dla Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa otrzymali Arkadiusz Kłopotek z Inowrocławia i Stanisław Zięba z Brodnicy.

W roli reprezentanta władz krajowych PIIB pojawił się już po raz drugi Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, który udzielił delegatom informacji o bieżącej działalności izby na szczeblu ogólnopolskim. Narzekał na niski poziom zaangażowania szeregowych członków w aktywność izby



– na szczeblu lokalnym działa tylko 1% wszystkich członków. Konieczna jest też aktywizacja młodych, bo przeszło połowa spośród nas ukończyła już 55 lat.



Na szczęście dobrych wiadomości jest więcej: izba rozwija się na wielu polach, a świadectwem tego niech będzie nowa formuła czerwcowego XV Zjazdu Krajowego. Po raz pierwszy oprócz zwyczajowej części sprawozdawczej odbędzie się część merytoryczna, nad której przygotowaniem pracuje pięć zespołów. Adam Podhorecki jest szefem jednego z nich.

Także na poziomie lokalnym izba podejmuje nowe inicjatywy. Nowością jest pierwsza edycja konkursu „Prymus Budownictwa” dla członków KUP OIIB pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. 10 maja br. odbędzie się na bydgoskim Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym II Kujawsko-Pomorskie Forum Budownictwa, a we wrześniu – prestiżowa 62. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa „Bydgoszcz-Krynica”, którą współorganizujemy.

Dobra kondycja naszej izby została doceniona przez delegatów – władze KUP OIIB uzyskały absolutorium jednogłośnie. ■



# WIELKOPOLSKA OIIB

Mirosław Praszowski

Zdjęcia autora



**12** kwietnia br. obradował XV Zjazd Sprawozdawczy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Delegatów oraz przybyłych gości honorowych przywitał inż. Włodzimierz Draber, przewodniczący Rady WOIB. Wśród gości byli m.in.: prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski, rektor Politechniki Poznańskiej, Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB, prof. dr hab. Jerzy Sępak, prorektor Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Gnieźnie, dr hab. inż. Zbigniew Sroka, prodziekan Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Ewa Ślęzak-Jarczyńska reprezentująca wojewodę wielkopolskiego Zbigniewa Hoffmana, Krzysztof Krzysztofiak reprezentujący Marszałka Województwa Wielkopolskiego, Barbara Mikulicz-Traczyk, redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, Jerzy Witczak, zastępca Wielkopolskiego Wojewódzkiego

Inspektora Nadzoru Budowlanego, Zenon Kierczyński, prezes Zarządu Wielkopolskiej Izby Budownictwa, Krzysztof Frąckowiak, przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów RP oraz przewodniczący stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT. Obrady poprowadził Lech Grodzicki, przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego.

Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB, omówił najważniejsze działania PIIB w minionym roku: prace związane z przekazywaniem uwag do powstają-

cego Kodeksu budowlanego oraz ustawy Prawo budowlane, nowe regulacje dotyczące modyfikacji przepisów związanych z nadawaniem uprawnień budowlanych, zmiany w statucie, rozwijanie różnych form szkoleń e-learningowych. Zjazd podsumował działalność wszystkich organów, komisji i zespołów działających w izbie oraz nakreślił kierunki do działania w kolejnym roku funkcjonowania samorządu. Na 177 uprawnionych delegatów w zjeździe wzięło udział 141 (79,66%).

Włodzimierz Draber złożył delegatom sprawozdanie z działalności rady w 2015 r. Kazimierz Ratajczak, skarbnik WOIB, przedstawił realizację budżetu w 2015 r. Zabezpieczono wszystkie wydatki statutowe. Nie naruszono rezerwy budżetowej. Delegaci w głosowaniu przyjęli wszystkie sprawozdania i udzielili absolutorium Radzie WOIB. Następnie przedstawiono „Program działalności na 2016 rok”, który delegaci zatwierdzili, oraz uchwalono budżet na 2016 r.

Delegaci przyjęli także 4 wnioski: 2 wnioski skierowane do KR PIIB oraz 2 do realizacji przez Radę WOIB. ■



# OPOLSKA OIIB

Maria Świdarska  
Renata Kicuła

**P**onad osiemdziesięciu delegatów wzięło udział w XV Zjeździe Sprawozdawczym Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 16 kwietnia br. w podopolskich Górażdżach. Zjazd obradował pod przewodnictwem Dariusza Bajno.

Zaproszenie na zjazd przyjęli honorowi goście: Andrzej Pieniążek, członek Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Barbara Mikulicz-Traczyk, redaktor naczelna „Inżyniera budownictwa”, Małgorzata Kałuża-Swoboda, dyrektor Wydziału Infrastruktury i Nieruchomości Opolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Zbigniew Bomersbach, przewodniczący Opolskiej Okręgowej Izby Architektów, oraz Krystian Walcowski, wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego w Opolu.

Złote Honorowe Odznaki PIIB otrzymali: Janusz Kurzyca i Zbigniew Gwizdek. Adam Rak, przewodniczący Rady OPL OIIB, przedstawił sprawozdanie z jej działalności w 2015 r. oraz program działania na 2016 r. W sprawozdaniu zwrócił uwagę, iż wzrosły oczekiwania wobec samorządu zawodowego, coraz powszechniejsze jest przekonanie o budowie



większej więzi wśród członków, a także potrzebie dobrych relacji z pokrewnymi izbami. Przewodniczący mówił o dobrze układającej się współpracy izby z Politechniką Opolską, władzami samorządowymi i państwowymi regionu, dużej aktywności Forum Młodych Inżynierów.

Wykonanie budżetu za 2015 r. przedstawił Ryszard Karwasiecki, skarbnik izby. Sprawozdania z działalności organów Okręgowej Rady zaprezentowali ich przewodniczący: Wiktor Abramek – Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna, Zbigniew Pastuszka – Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, Andrzej Duda – Okręgowy Sąd Dyscyplinarny, Małgorzata Kostarczyk-Gąska – Okrę-

gowa Komisja Rewizyjna. Następnie zostały podjęte przez zjazd uchwały w sprawach: przyjęcia sprawozdań organów statutowych izby za 2015 r., przyjęcia sprawozdania finansowego oraz wykonania budżetu OPL OIIB za 2015 r., programu działania i budżetu izby na 2016 r. Zjazd udzielił absolutorium Okręgowej Radzie za działalność w 2015 r. Podjął także uchwałę w sprawie prowadzenia działalności gospodarczej przez OPL OIIB, a także zaakceptował wniosek o nadanie Złotej Odznaki Honorowej PIIB Piotrowi Kołodziejowi, członkowi OKR. Ponadto stosowną uchwałą zjazd uzupełnił skład Rady OPL OIIB – nowym jej członkiem został Zenon Mieruszyński.

Podczas obrad delegaci zgłosili 14 wniosków zjazdowych, z czego 2 wnioski uzyskały akceptację delegatów i zostały skierowane do Rady OPL OIIB, 3 wnioski zostały skierowane do Krajowego Zjazdu PIIB oraz 3 wnioski do Krajowej Rady PIIB.

Delegaci przyjęli także wnioski zaproponowane przez zespół, jako wynik dyskusji przedzjazdowej, w zakresie uwarunkowań prawnych przygotowania i realizacji inwestycji oraz postrzegania zawodu inżyniera w społeczeństwie. ■



# POMORSKA OIIB

Sławomir Lewandowski  
Zdjęcia autora



**16** kwietnia br. w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym Amber-Expo w Gdańsku odbył się XV Zjazd Sprawozdawczy Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Franciszek Rogowicz, przewodniczący Rady POIIB, zapoznał zgromadzonych ze sprawozdaniem z ubiegłorocznej działalności rady. Już na wstępie podkreślił, że miniony rok należał do udanych dla POIIB i blisko 8 tys. czynnych zawodowo inżynierów zrzeszonych w tej izbie. *To był bardzo dobry i pracowity rok. Wszystkie nasze organy doskonale ze sobą współpracują. Co ważne, nie wydarzyło się nic, co mogłoby wpłynąć negatywnie na działalność izby* – mówił F. Rogowicz.

Zdaniem przewodniczącego mnogość inwestycji realizowanych w województwie pomorskim sprawia, że inżynierowie budownictwa mają dużo pracy. *Pozytywny trend w budownictwie przekłada się także na liczebność członków POIIB. W minionym roku liczba członków pomorskiej izby wzrosła o 227 osób* – podkreślał przewodniczący POIIB.

W 2015 r. odbyło się 8 posiedzeń prezydium i 6 posiedzeń Rady POIIB.

Zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna POIIB przeprowadziła dwa postępowania kwalifikacyjne: w sesji wiosennej przystąpiło do egzaminu 295 osób, zaś w sesji jesiennej – 270. Łącznie w obu sesjach egzamin na uprawnienia budowlane zdało 430 inżynierów. Rada POIIB przygotowała dla swoich członków szkolenia o zróżnicowanej tematyce. W 2015 r. odbyły się 43 szkolenia, w których uczestniczyło prawie 2 tys. osób. Jak co roku zorganizowano z sukcesem obchody Dnia Budowlanych, w których udział wzięło ponad 800

osób, wśród nich m.in. pomorscy parlamentarzyści, władze województwa i prezydenci miast. Zespół ds. odznaczeń zaangażowany był w wytypowanie aktywnych członków izby do odznak, które zostały wręczone z okazji uroczystości Dnia Budowlanych. W sumie odznaki otrzymały 54 osoby. Rada POIIB może pochwalić się doskonałą współpracą z Politechniką Gdańską, efektem tego jest m.in. konkurs na najlepszą pracę dyplomową, obronioną na tej uczelni, o Nagrodę Przewodniczącego Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. W okresie sprawozdawczym POIIB zrealizowała założone zadania statutowe, a rok obrachunkowy zamknęła dodatnim wynikiem finansowym. Sprawozdanie z działalności rady zostało przyjęte przez zjazd bez zastrzeżeń. Delegaci jednogłośnie udzielili absolutorium Radzie POIIB za 2015 rok. Podczas zjazdu minutą ciszy uczczono pamięć zmarłego niedawno dr. inż. Leszka Niedostatkiewicza, długoletniego przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB, wybitnego inżyniera, wychowawcę i nauczyciela. ■





# ŁÓDZKA OIIB

Renata Włostowska  
Zdjęcia Agnieszka Fijołek

**16** kwietnia br. w Centrum Konferencyjnym RUBIN w Łodzi odbył się XV Zjazd Sprawozdawczy Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 86 delegatów na 104 uprawnionych. Nad sprawnym przebiegiem tegorocznego zjazdu czuwało prezydium w składzie: Bogdan Krawczyk, przewodniczący, Urszula Jakubowska i Krzysztof Stelągowski, wiceprzewodniczący, oraz Izabela Drobnik-Kamińska i Jerzy Wereszczyński, sekretarze. Powołano także Komisję Mandatowo-Skrutacyjną, Komisję Uchwał i Wniosków oraz Komisję Wyborczą.

Po wysłuchaniu sprawozdań z działalności Rady ŁOIIB, Komisji Kwalifikacyjnej ŁOIIB, Sądu Dyscyplinarnego ŁOIIB, Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej ŁOIIB oraz Komisji Rewizyjnej ŁOIIB, zjazd udzielił absolutorium radzie za 2015 r. i uchwalił budżet na 2016 r.

Podczas zjazdu zatwierdzono w sumie 18 uchwał, a do Komisji Uchwał i Wniosków wpłynęło 9 wniosków, z których 3 skierowano do Zjazdu ŁOIIB, 2 do Rady ŁOIIB, a 4 do Krajowego Zjazdu PIIB. Wnioskowa-



no m.in. o uszczegółowienie regulaminu dokonywania zakupów, dostaw i świadczenia usług na rzecz PIIB. Postulowano również jednoznaczne ustalenie zasad wypłaty odszkodowań z tytułu OC członków izby na rzecz inwestorów oraz ubezpieczenie członków organów ŁOIIB od następstw nieszczęśliwych wypadków w związku z pełnieniem funkcji w tych organach. Podnoszono również problem marginalizacji roli inżyniera budowlanego oraz nieetycznego konkurowania w procedurach przetargowych poprzez zaniżanie cen usług projektowych i wykonawczych. Zwrócono także uwagę na potrzebę zmiany regulaminu nadawania odznaki honorowej PIIB.

W zjeździe ŁOIIB wzięli także udział zaproszeni goście: Jacek Szer, p.o. główny inspektor nadzoru budowlanego, Jan Michajłowski, dyrektor Wydziału Infrastruktury Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego, Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB, prof. Marek Lefik, prodziekan ds. nauki Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska PŁ, prof. Dariusz Bieliński z Wydziału Chemicznego PŁ, Ksawery Krassowski, prezes Izby Projektowania Budowlanego, Paweł Szymański z Okręgowego Inspektoratu Pracy w Łodzi, Mieczysław Dobrynin, wiceprzewodniczący Rady Regionalnej Izby Budownictwa w Łodzi, Edmund Pryca, prezes Sądu Dyscyplinarnego Okręgowej Rady Adwokackiej, prof. Mirosław Urbaniak, prezes Zarządu Łódzkiej Rady Federacji SNT-NOT.

Podczas zjazdu minutą ciszy uczczono pamięć zmarłych w ciągu ostatniego roku delegatów: Wiesława Lewandowskiego, Ryszarda Kanieckiego, członka Rady ŁOIIB, i Bogdana Wrzeszcza z Komisji Kwalifikacyjnej ŁOIIB. Zjazd podjął decyzję o niez uzupełnieniu składów osobowych tych organów. ■



# Co się dzieje z budownictwem?



**Marek Wielgo**  
Gazeta Wyborcza

**P**rzed rokiem pisałem, że branża wychodzi z dołka, a zawdzięcza to rosnącej gospodarce, rekordowo tanim kredytom oraz przyjęciu przez Unię Europejską budżetu do roku 2020. Niestety, ubiegłoroczne dane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB) o pozwoleniach na budowę nieco zburzyły mój – być może nieco nadmierny – optymizm. Okazuje się, że inwestorzy uzyskali łącznie niespełna 183,8 tys. pozwoleń na budowę ok. 209,7 tys. obiektów. Jest to wynik o blisko 5% gorszy od tego z 2014 r., a ponadto najgorszy od 2010 r. Konsternację wywołują również dane GUS dotyczące produkcji budowlano-montażowej, która po dwóch miesiącach jest o przeszło 11% niższa w porównaniu z analogicznym okresem ubiegłego roku.

Najnowsze statystyki GUNB potwierdzają, że i w tym roku branża może liczyć na mieszkaniówkę, na którą przypadło aż 43% wszystkich pozwoleń. I tak, inwestorzy dostali ich blisko 75,1 tys. na budowę ok. 80,6 tys. domów jednorodzinnych. Fakt, to niewiele więcej niż rok wcześniej. Przypomnę jednak, że od połowy ubiegłego roku – pod pewny-

mi warunkami – można budować takie domy na podstawie zgłoszenia. GUNB odnotował ich ok. 4,9 tys. Uwzględniając tę liczbę, wzrost w budownictwie jednorodzinym jest całkiem wyraźny, bo prawie 10-procentowy. Ponadto pozwoleń na budowę domów wielorodzinnych było o 25% więcej. Objęły one ok. 8,1 tys. budynków, co oznacza wzrost o ponad 30%.

Na marginesie dodam, że – jak zapowiadał poprzedni rząd – z uproszczenia, jakim jest budowa na zgłoszenie, miało korzystać lekko licząc 30 tys. inwestorów rocznie. Dlaczego wybrali pozwolenie? Część z nich najpewniej wychodzi z założenia, że, jeśli złożą kompletny wniosek, uzyskają je po kilku czy kilkunastu dniach. Składając zaś zgłoszenie, poczekają miesiąc. Druga, chyba ważniejsza przyczyna takiego stanu rzeczy może być taka, że Polacy bardzo często kupują gotowy projekt domu i dopiero po pewnym czasie przychodzą im do głowy jakieś pomysły na zmiany. Budując na podstawie zgłoszenia, bardzo skomplikowaliby sobie życie, bo każde istotne odstępstwo od projektu oznacza konieczność uzyskania pozwolenia na budowę. Czyli taki inwestor wraca do punktu wyjścia, bo musi wstrzymać budowę i przygotować nowy kompletny projekt budowlany. Morał z tego taki, że nie warto rezygnować z pozwolenia, także dlatego, że niektóre banki mogą nie udzielić kredytu na dom budowany na zgłoszenie.

Ale wróćmy do statystyk GUNB, które odzwierciedlają koniunkturę w budownictwie. Cieszy mnie również rosnąca liczba planowanych budowli wodnych, budynków zamieszkania zbiorowego oraz przemysłowych i magazynowych. Niestety, np. rolnicy uzyskali mniej pozwoleń na budynki gospodarczo-inwentarskie. Spadnie też liczba realizowanych budynków użyteczności publicznej. Najbardziej martwi mnie jednak zapaść w pozwoleniach na budowę infrastruktury transportu, czyli m.in. dróg, mostów, torów i dworców. W ubiegłym roku GUNB odnotował tylko niespełna 7,1 tys. pozwoleń na budowę przeszło 7,9 tys. tego typu obiektów. Ponadto wydano niespełna 1,3 tys. zezwoleń na realizację inwestycji drogowych. Łącznie było to nieco ponad 8,3 tys. decyzji obejmujących budowę ok. 10,7 tys. obiektów. Problem w tym, że rok wcześniej pozwoleń i zezwoleń było o 15% więcej, a liczba obiektów, które powstaną na ich podstawie, skurczyła się o 5%.

Wciąż jednak liczę na to, że najbliższe miesiące przyniosą radykalny wzrost liczby wydawanych pozwoleń budowlanych. Przypomnę, że Polska może liczyć na 82,5 mld euro w ramach różnych programów i funduszy unijnych, z czego 24,3 mld euro ma być przeznaczony na infrastrukturę, czyli w znacznej części na rynek budowlany. Rząd zapewnia, że dzięki „dobrym zmianom” Polska nie zaprzepaści tej szansy. Czego sobie i Państwu z całego serca życzę. ■

# Nowe Prawo zamówień publicznych

## Nowelizacja ustawy

**Mariusz Filipek**  
radca prawny  
Kancelaria Filipek & Kamiński

Zmiany w ustawie wpłyną na wykorzystywanie poza-ekonomicznych celów zamówień publicznych, takich jak ochrona środowiska, integracja społeczna czy wspieranie innowacyjności.

**N**ajpóźniej do dnia 18 kwietnia 2016 r. powinna wejść w życie nowelizacja ustawy – Prawo zamówień publicznych, tym samym do aktualnego stanu prawnego wprowadzone zostaną liczne innowacje dotyczące m.in. trybów postępowania, oceny oferty i wyboru oferty najkorzystniejszej, zasad wspólnego ubiegania się o zamówienie czy też umów w zamówieniach publicznych. Nowelizacja wdroży do polskiego porządku prawnego dwie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady:

- 2014/24/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie zamówień publicznych, uchylającą dyrektywę 2004/18/WE (Dz.Urz. UE L 94 z 28.03.2014 r., s. 65) oraz
- 2014/25/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych, uchylającą dyrektywę 2004/17/WE (Dz.Urz. UE L 94 z 28.03.2014 r., s. 243).

Zgodnie z art. 90 ust. 1 dyrektywy klasycznej 2014/24/UE oraz art. 106 ust. 1 dyrektywy sektorowej 2014/25/UE **terminy implementacji obu dyrektyw do porządków prawnych państw członkowskich UE są tożsame i upływają dnia 18 kwietnia 2016 r.**

Oczywiście, wszystkich zmian nie będę omawiał, lecz skupię się – w mojej ocenie – na najważniejszych. **Nowelizacja znacząco ogranicza możliwość korzystania wyłącznie z kryterium najniższej ceny.** Przy wyborze oferty trzeba będzie brać pod uwagę także inne kryteria, np. jakościowe, społeczne, środowiskowe i innowacyjne, przez uwzględnienie w kryteriach oceny ofert relacji jakości do ceny lub kosztu. W związku z tym **ulegnie zmianie definicja „najkorzystniejsza oferta”**, przez pojęcie to będzie należało rozumieć ofertę przedstawiającą najkorzystniejszy bilans ceny lub kosztu i innych kryteriów odnoszących się do przedmiotu zamówienia lub ofertę, która najlepiej spełnia kryteria inne niż cena czy też koszt, gdy cena lub koszt jest stała, lub z najniższą ceną bądź kosztem, gdy jedynym kryterium oceny ofert jest cena lub koszt.

Nowelizacja określa przykładowy katalog kryteriów dotyczących oceny ofert, m.in. jakość, funkcjonalność, parametry techniczne, aspekty środowiskowe, społeczne, innowacyjne, serwis, termin wykonania zamówienia oraz koszty eksploatacji. Należy również zaznaczyć, że znowelizowana ustawa zakłada większe niż istniejące dotychczas możliwości brania pod uwagę aspektów społecznych w ra-

mach kryteriów oceny ofert, wskazując szczególnie jako przykładowe kryteria: aspekty społeczne, w tym integrację zawodową i społeczną osób defaworyzowanych, dostępność dla osób niepełnosprawnych, uwzględnianie potrzeb użytkowników, zaangażowanie i upodmiotowienie użytkowników.

Istotną zmianą w tym obszarze jest również **zdefiniowanie kryterium kosztu z wykorzystaniem rachunku kosztów cyklu życia produktu.**

Przy czym rachunek kosztów cyklu życia obejmuje:

- koszty poniesione przez zamawiającego lub innych użytkowników:
  - związane z nabyciem,
  - użytkowania, w szczególności zużycie energii i innych zasobów,
  - utrzymania,
  - związane z wycofaniem z eksploatacji, szczególnie koszty zbiórki i recyklingu;
- koszty przypisywane ekologicznym efektem zewnętrznym związane z cyklem życia produktu, usługi lub robót budowlanych, jeżeli ich wartość pieniężną można określić i zweryfikować, dotyczące:
  - emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń,
  - inne związane z łagodzeniem zmian klimatu.



Ustawa w nowym kształcie ma także na celu promowanie zatrudnienia na podstawie umowy o pracę w warunkach określonych normami kodeksu pracy. Wprowadzane rozwiązania mają za zadanie poprawę sytuacji pracowników na rynku i promowanie zatrudnienia na umowę o pracę, a także usuwanie zachowań zmierzających do obchodzenia przepisów prawa pracy. Zgodnie bowiem z art. 29 ustawy zamawiający będzie musiał określić w opisie przedmiotu zamówienia na usługi lub roboty budowlane wymagania zatrudnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane przez zamawiającego czynności w zakresie realizacji zamówienia, jeżeli wykonanie tych czynności polega na wykonywaniu pracy w rozumieniu prawa pracy. Bardzo ciekawym rozwiązaniem w nowelizowanej ustawie, a zarazem zupełnie nowym w stosunku do obecnego kształtu ustawy, jest tryb udzielania zamówień w ramach tzw. partnerstwa inwestycyjnego. Partnerstwo innowacyjne jest procedurą, która została przewidziana w dyrektywie klasycznej 2014/24/UE, jej celem zaś będzie opracowanie innowacyjnego produktu, usługi lub robót budowlanych, a następnie udzielenie zamówienia na dostawę innowacyjnego produktu, świadczenie innowacyjnej usługi lub wykonanie innowacyjnych robót budowlanych. Natomiast innowacyjny produkt, usługa lub robota budowlana to taka,

która jest zupełnie nowym lub znacznie udoskonalonym produktem, usługą lub procesem końcowym, zakładając, że ten wytwór został zrealizowany za pomocą nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w działalności przedsiębiorczej, organizowaniu pracy lub relacjach zewnętrznych.

Tryb ten został opracowany z myślą o zamawiających, którzy poszukują innowacyjnych rozwiązań. Zgłaszają oni swoje zapotrzebowanie, określając minimalne wymagania, na które odpowiadają zainteresowani współpracą wykonawcy, składając wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu. Postępowanie to ma prowadzić do wybrania partnerów, którzy zrealizują prace badawcze lub rozwojowe, następnie spośród nich będzie określony partner, któremu zostanie udzielone zamówienie na dostawę innowacyjnego produktu, świadczenie innowacyjnej usługi lub wykonanie innowacyjnych robót budowlanych. Omawiając zmiany dokonane nowelizacją, nie można pominąć modyfikacji dotyczącej art. 144, czyli możliwości przekształceń już zawartych umów o zamówienie publiczne. Nowelizacja zakłada m.in. możliwość zmiany już zawartego kontraktu, gdy dotyczą zamawiania dodatkowych dostaw, usług lub robót budowlanych od dotychczasowego wykonawcy, nieobjętych zamówieniem podstawowym, jeżeli stały się niezbędne, pod warunkiem że zmiana wykonawcy:

## Zarezerwuj termin

### V Międzynarodowa Konferencja Mostowa im. Rudolfa Modrzejewskiego MOSTY – TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ

Termin: 9–10.05.2016

Miejsce: Bydgoszcz

Kontakt: tel. 52 340 84 11

[www.mosty.utp.edu.pl](http://www.mosty.utp.edu.pl)

### Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER

Termin: 10–12.05.2016

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 22 13

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

### III Międzynarodowa Konferencja ETICS

Termin: 11–12.05.2016

Miejsce: Ożarów Mazowiecki

Kontakt: tel. 795 448 735

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

### Ogólnopolska Konferencja „BIM w infrastrukturze drogowej i kolejowej”

Termin: 26–27.05.2016

Miejsce: Gliwice

Kontakt: tel. 502 359 037

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

### XXII Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA-POLSKA 2016

Termin: 31.05–2.06.2016

Miejsce: Kielce

Kontakt: tel. 41 365 12 22

[targikielce.pl/pl/autostrada.htm](http://targikielce.pl/pl/autostrada.htm)

### XIII ICMS Międzynarodowa Konferencja na temat Konstrukcji Metalowych

Termin: 15–17.06.2016

Miejsce: Zielona Góra

Kontakt: tel. 68 328 26 39

[icms2016.uz.zgora.pl](http://icms2016.uz.zgora.pl)

- nie może zostać dokonana z powodów ekonomicznych lub technicznych, w szczególności dotyczących zamienności lub interoperacyjności sprzętu, usług lub instalacji, zamówionych w ramach zamówienia podstawowego;
  - spowodowałyby istotną niedogodność lub znaczne zwiększenie kosztów dla zamawiającego;
  - wartość każdej kolejnej zmiany nie przekracza 50% wartości zamówienia określonej pierwotnie w umowie lub umowie ramowej.
- Inną możliwością dokonania zmiany już zawartej umowy będzie okoliczność, gdy zostaną spełnione łącznie następujące warunki:
- konieczność zmiany umowy lub umowy ramowej spowodowana jest okolicznościami, których zamawiający, działając z należytą starannością, nie mógł przewidzieć;
  - wartość zmiany nie przekracza 50% wartości zamówienia określonej pierwotnie w umowie lub umowie ramowej.
- Dokonując analizy zaproponowanych zmian ustawy, trzeba również powiedzieć o **zwiększeniu ochrony prawnej wykonawców biorących udział w postępowaniach o udzielenie zamówień publicznych poniżej progów unijnych przez umożliwienie im wnoszenia odwołań na czynności zamawiającego** dotyczące: opisu przed-

miotu zamówienia, wyboru oferty najkorzystniejszej oraz unieważnienia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Podsumowując, wydaje się, że opisane zmiany będą miały pożądany wpływ na wykorzystywanie pozaekonomicznych celów zamówień publicznych, takich jak ochrona środowiska, integracja społeczna czy wspieranie innowacyjności. Ważnym aspektem nowelizacji jest także promowanie zatrudnienia na podstawie umowy o pracę oraz zatrudnienia osób niepełnosprawnych, a także zwiększenie pewności prawnej w zakresie dopuszczalnej zmiany umowy. ■

REKLAMA

## Zaprezentuj swoją firmę wyselekcjonowanej grupie projektantów i wykonawców!

TERMOMODERNIZACJE  
**VADEMECUM**

BUDOWNICTWO DROGOWE  
**VADEMECUM**

BUDOWNICTWO KOLEJOWE  
**VADEMECUM**

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE  
**VADEMECUM**

Każdy tom VADEMECUM kierowany jest do profesjonalistów budowlanych, będących członkami Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy posiadają uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych, jak również do aktywnej zawodowo grupy związanej z branżą.

### KONTAKT

Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska  
szef biura reklamy  
tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl

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

**VADEMECUM**

# Dwa nadzory autorskie

**Małgorzata Cyrul-Karpińska**

Kancelaria Prawna r.pr. M. Cyrul-Karpińska

O ile nadzór autorski przewidziany w Prawie autorskim jest uprawnieniem twórcy chroniącym jego interesy, o tyle nadzór autorski w Prawie budowlanym jest obowiązkiem projektanta sprawowanym w celu zapewnienia bezpieczeństwa prowadzonych robót.

Zarówno ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 290) (dalej Prawo budowlane), jak i ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (dalej Prawo autorskie) posługują się pojęciem „nadzór autorski”. Można jednak zaryzykować stwierdzenie, że w praktyce mamy do czynienia z dwoma odrębnymi instytucjami, o innych celach, chroniącymi różne interesy, które w istocie mogą być wykonywane dwutorowo i równolegle wobec siebie.

**Prawo autorskie** wymienia nadzór autorski pośród innych autorskich praw osobistych twórcy. Zgodnie z art. 16 tej ustawy autorskie prawa osobiste chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem, a szczególnie prawo do: autorstwa utworu, oznaczenia utworu swoim nazwiskiem lub pseudonimem albo do udostępniania go anonimowo, nienaruszalności treści i formy utworu oraz jego rzetelnego wykorzystania, decydowania o pierwszym udostępnieniu utworu publiczności i właśnie nadzoru autorskiego definiowanego w ustawie jako nadzór nad sposobem korzystania z utworu.

Stosownie do art. 60 Prawa autorskiego korzystający z utworu jest obowiązany umożliwić twórcy przed rozpowszechnieniem utworu przeprowadzenie nadzoru autorskiego. Cytowany przepis wyposaża twórcę w uprawnienie do skontrolowania, czy udostępnione przez niego dzieło jest przez osobę z niego korzystającą należycie eksploatowane. Chodzi o możliwość sprawdzenia, czy utwór nie jest rozpowszechniany lub utrwalany z niez zaakceptowanymi przez twórcę zmianami. W przypadku utrwalenia projektu budowlanego mowa oczywiście o wybudowaniu zaprojektowanego obiektu budowlanego. Uprawnienie do nadzoru autorskiego koresponduje z prawem do integralności dzieła: nienaruszalności treści i formy utworu oraz jego rzetelnego wykorzystania. Prawo to wynika z potrzeby zapewnienia twórcy możliwości sprzeciwienia się wszelkim działaniom, które mogłyby doprowadzić do zniekształcenia koncepcji twórczej i zamierzonej przez autora wartości utworu. Nawet nabywca całości autorskich praw majątkowych nie może bez zgody twórcy czynić zmian w utworze, chyba że są one spowodowane oczywistą koniecznością, a twórca nie miałby

słusznej podstawy im się sprzeciwić (art. 49 ust. 2 Prawa autorskiego). W budownictwie jako zmiany usprawiedliwione w projekcie w grę wchodzi takie sytuacje, jak: dostosowanie eksploatacji utworu do wymagań prawa (choćby z powodu niedozwolonego koloru obiektu, zbyt bliskiej odległości do działek sąsiednich, niedostatecznego naświetlenia wnętrza budynku, które jest wymagane przepisami prawa), dostosowanie do prawidłowej i normalnej eksploatacji (np. przez usuwanie oczywistych wad i pomyłek), dostosowanie utworu do możliwości eksploatacji zgodnie z nową techniką, technologią lub założeniami koncepcyjnymi utworu znanymi twórcy. Zmiany „konieczne” oznaczają więc takie zmiany, które są niezbędne do prawidłowego korzystania z utworu, nie zaś stanowią jedynie jego ulepszenia zwiększające komfort korzystania z niego. Jako bardzo ogólną regułę można przyjąć, że możliwość ingerencji w utwór jest tym większa, im bardziej do głosu dochodzi funkcjonalny aspekt budynku. Tym samym większe pole manewru występuje w odniesieniu do np. prostej hali magazynowej niż do budynku muzeum lub opery posiadających liczne elementy estetyczne.



W stosunkach umownych twórca może także skorzystać z prawa wypowiedzenia albo odstąpienia od umowy, jeżeli mimo wcześniejszych interwencji rozpowszechnienie utworu następuje w nieodpowiedniej formie albo ze zmianami uzasadniającymi sprzeciw autora (art. 58 Prawa autorskiego). Zachowuje przy tym prawo do wynagrodzenia, co oznacza, że mimo zakończenia stosunku umownego przez odstąpienie bądź wypowiedzenie nie musi zwracać otrzymanego wynagrodzenia, względnie wciąż może go żądać, jeżeli jeszcze go nie otrzymał. Co prawda, cytowany przepis nie posługuje się wprost pojęciem nadzoru autorskiego, ale konstituuje wprost nadzór nad sposobem korzystania z utworu przez drugą stronę umowy. Stanowi uściślenie poszczególnych uprawnień wchodzących w skład nadzoru autorskiego. Reasumując, nadzór autorski w Prawie autorskim służy ochronie interesów twórcy i stanowi jeden z elementów systemu ochrony jego praw osobistych.

Z kolei nadzór autorski przewidziany w Prawie budowlanym to publicznoprawny obowiązek projektanta określony w art. 20 ust. 1 pkt 4 tej ustawy. Polega on na stwierdzeniu w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz na uzgadnianiu możliwości wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego. Zgodnie z art. 18 ust. 3 Prawa budowlanego inwestor może (nie musi) zobowiązać projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego. Obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego może być jednak nałożony

na inwestora przez organ w pozwoleniu na budowę. Projektant wezwany do sprawowania nadzoru nie może się uchylić od tego obowiązku bez narażenia się na odpowiedzialność zawodową (art. 95 pkt 5 Prawa budowlanego). Konsekwencją nałożenia na projektanta publicznoprawnego obowiązku jest przyznanie przez ustawodawcę uprawnień, przysługujących mu w trakcie realizacji budowy, tj. prawa wstępu na teren budowy i dokonywania zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji, a także prawo żądania wpisem do dziennika budowy wstrzymania robót budowlanych w razie stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia lub wykonywania ich niezgodnie z projektem (art. 21 Prawa budowlanego). Z powyższych regulacji wynika, że cel nadzoru autorskiego, o którym stanowi Prawo budowlane, jest zgoła odmienny od nadzoru autorskiego przewidzianego w Prawie autorskim. Restrykcyjne obowiązki projektanta uzasadnione są potrzebą zapewnienia bezpieczeństwa prowadzonych inwestycji, prawidłowości wykonywanych robót, ochroną zdrowia i życia użytkowników obiektów budowlanych, czyli tymi wszystkimi celami, których realizacji Prawo budowlane ma służyć.

Wobec odrębnych uregulowań nadzoru autorskiego w Prawie autorskim i Prawie budowlanym powstaje pytanie, jaki jest wzajemny stosunek omawianych instytucji. Odpowiedź jest pozornie prosta, gdyż art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego stanowi, że sprawowanie nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi i architektoniczno-urbanistycznymi regulują odrębne przepisy. Na tle tej regulacji wyłoniły się jednak trzy koncepcje.

Przyczynkiem do teoretycznych rozważań stały się przetargi publiczne ogłaszane przez zamawiających na sprawowanie nadzoru autorskiego przy realizacji inwestycji drogowych i infrastrukturalnych w latach 2011–2012. Ujmując rzecz najogólniej, zamawiający w tych postępowaniach wychodzili z założenia, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego nie musi być sprawowany jedynie przez twórcę projektu, ale przez każdego projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia.

Twórcy projektów odwołujący się w postępowaniach przed Krajową Izbą Odwoławczą (KIO) w trzech postępowaniach odwoławczych (o sygnaturach: KIO 1103/11, KIO 1805/11, KIO 90/12) stali na stanowisku, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego jest nadal nadzorem autorskim, o którym stanowi jednocześnie Prawo autorskie – tak więc może być sprawowany jedynie przez projektanta będącego twórcą projektu. Powyższe przekonanie było uzasadniane tym, że instytucja nadzoru autorskiego jest uregulowana w Prawie autorskim, a przepisy Prawa budowlanego regulują tylko sposób jego sprawowania. Innymi słowy odwołujący się uważali, że jedna i ta sama instytucja nadzoru autorskiego jest jednocześnie regulowana przez przepisy Prawa autorskiego i Prawa budowlanego, które powinny być czytane łącznie. Zbliżony pogląd został wyrażony między innymi na łamach „Inżyniera Budownictwa” w artykule A. Piecucha i J. Świecy zatytułowanym „Nadzór nad projektem – nie dla autora” (nr 9/2011). W publikacji co prawda nie zanegowano możliwości ustanowienia tak zwanego nadzoru

zastępczego, a więc sprawowanego przez innego projektanta. Jednak autorzy zdecydowanie opowiedzieli się za tezą, że zmiana osoby sprawującej nadzór (art. 44 ust. 1 pkt 3 Prawa budowlanego) powinna być ograniczona do wyjątkowych okoliczności, np. śmierci autora. Tym samym w przekonaniu autorów zamówienia na usługi nadzoru autorskiego powinny być udzielane z wolnej ręki jako takie, które mogą być świadczone jedynie przez jednego wykonawcę z przyczyn związanych z ochroną praw wyłącznych wynikających z odrębnych przepisów zgodnie z art. 67 ust. 1 pkt 1b) ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (dalej Prawo zamówień publicznych).

W trzech kolejnych wyrokach, to jest w wyroku z dnia 7 czerwca 2011 r., KIO 1103/11, z dnia 30 sierpnia 2011 r., KIO 1805/11, oraz z dnia 24 stycznia 2012 r., KIO 90/12, Krajowa Izba Odwoławcza nie podzieliła poglądu odwołujących się twórców i dopuściła nieograniczoną możliwość sprawowania nadzoru autorskiego w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego przez wszystkich projektantów posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane. Na gruncie Prawa zamówień publicznych taka wykładania została jednolicie zastosowana przez Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych, KIO i sądy. W sprawie rozpatrywanej przez Wojewódzki Sąd Administracyjny w Warszawie (wyrok z dnia 16 kwietnia 2012 r., V SA/Wa 102/12) zamawiający próbował udzielić z wolnej ręki zamówienia autorowi projektu na usługę nadzoru autorskiego jako jednemu wykonawcy, który może świadczyć taką usługę. Prezes Urzędu Zamówień Publicznych nałożył na zama-

wiającego karę pieniężną z tytułu naruszenia przepisów ustawy, czyli bezzasadnego zastosowania trybu zamówienia z wolnej ręki. Sąd podzielił stanowisko Prezesa UZP i oddalił skargę na jego decyzję.

W szerokim uzasadnieniu wyroku w sprawie 1805/11 Izba stwierdziła: *Dokonując analizy przepisów ustawy o Prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy Prawo budowlane, stwierdzić należy, iż sprawowanie nadzoru nad utworami architektonicznymi odbywa się według przepisów ustawy Prawo budowlane. Ta z kolei ustanawia funkcję projektanta, którego jednym z obowiązków jest sprawowanie nadzoru autorskiego. Biorąc pod uwagę zakres obowiązków związanych z nadzorem autorskim (art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo budowlane) oraz fakt, iż żaden z przepisów wspomnianej ustawy nie nakłada obowiązku sprawowania nadzoru autorskiego przez autora (twórcę) projektu (utworu), stwierdzić należy, iż w świetle ustawy Prawo budowlane okoliczność, kto jest autorem projektu, jest indyferentna. Na gruncie powołanych przepisów ustawodawca uznał bowiem, iż projektant, a więc osoba legitymująca się uprawnieniami budowlanymi uzyskuje uprawnienie do sprawowania nadzoru autorskiego. W tym miejscu warto również zauważyć, iż ustawa Prawo budowlane ogranicza nadzór autorski do sprawowania nadzoru nad robotami budowlanymi, w zakresie zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie. Argumentacja KIO została wzmocniona powołaniem się na art. 44 Prawa budowlanego, który dopuszcza*

zmianę projektanta, co zdaniem KIO uzasadnia twierdzenie, że na gruncie przepisów Prawa budowlanego nadzór autorski może być sprawowany przez każdego projektanta posiadającego określone uprawnienia. *Powyższe uzasadnia zatem twierdzenie, iż inwestor może również powierzyć nadzór innemu projektantowi. Oznacza to, iż nadzór autorski wykonywany zgodnie z ustawą Prawo budowlane przez projektanta, który nie jest jednocześnie autorem projektu, sprowadza się jedynie do wykonywania czynności, o których mowa w art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo budowlane, zaś w sytuacji gdy sprawuje go twórca projektu, osobie tej przysługują jednocześnie uprawnienia wynikające z autorskich praw osobistych. Ustawodawca dokonał więc wyraźnego podziału uprawnień związanych ze sprawowaniem nadzoru autorskiego w sferze prawa publicznego i prywatnego.*

Poglądy wyrażone przez KIO na gruncie wszystkich trzech wyroków, aczkolwiek słuszne odnośnie do możliwości sprawowania nadzoru autorskiego przez innego projektanta na gruncie przepisów Prawa budowlanego, są trochę niespójne w zakresie relacji nadzoru uregulowanego w Prawie autorskim i Prawie budowlanym. Z jednej strony KIO we wszystkich przywołanych wyrokach zdaje się sądzić, że nadzór autorski nad utworami architektonicznymi podlega wyłącznie przepisom Prawa budowlanego. Krajowa Izba Odwoławcza potraktowała art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego jako normę kolizyjną wyłączającą stosowanie regulacji Prawa autorskiego na rzecz przepisów Prawa budowlanego. Z drugiej strony w każdym z trzech wyroków KIO stanęła

na stanowisku, że inwestor nie może uniemożliwić lub ingerować w osobiste prawa autorskie autora projektu.

Tę wewnętrzną sprzeczność porządkuje w moim przekonaniu dopiero przyjęcie, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa autorskiego i nadzór autorski na gruncie Prawa budowlanego to dwie odmienne, współistniejące równoległe instytucje prawne, o różnych funkcjach i celach. Stanowisko takie zostało wyrażone w najnowszej literaturze prawniczej (zob. T. Targosz, „Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz”, D. Flisak (red.), Warszawa 2015). Zgodnie z wyrażonym poglądem: (...) *nadzór autorski w rozumieniu prawa budowlanego (prawa publicznego) nie może zastąpić nadzoru będącego emanacją niezbywalnego prawa osobistego (nadzoru autorskiego w rozumieniu art. 60). Mimo identycznego brzmienia są to dwa różne pojęcia. W konsekwencji twórca projektu, który nie jest projektantem, przysługuje nadal uprawnienie do wykonywania nadzoru autorskiego w rozumieniu art. 60.*

Autorka artykułu zgadza się z tym trzecim poglądem, który jako jedyny w sposób spójny i logiczny dostrzega kompletnie odmienne cele ustaw Prawo autorskie i Prawa budowlane. Pierwsza z ustaw chroni interesy twórcy, druga interes publiczny – bezpieczeństwo obiektów budowlanych istotne dla wszystkich obywateli. Skoro Prawo budowlane nie reguluje sfery praw osobistych twórców, to nie

może być traktowane jako przepisy szczególne wyłączające stosowanie przepisów Prawa autorskiego.

Artykuł 60 ust. 5 Prawa autorskiego nie stanowi zresztą wcale o przepisach szczególnych, lecz jedynie o przepisach odrębnych, co w moim przekonaniu było nie do końca dostrzegane w cytowanych orzeczeniach. Dla przybliżenia różnicy: przepis szczególny to przepis regulujący tę samą materię co przepis ogólny, jednakże regulacja tej samej materii w tym przepisie następuje w odmienny sposób niż w przepisie ogólnym. W takim przypadku przepis szczególny odmiennie regulujący daną sprawę ma pierwszeństwo stosowania przed przepisem ogólnym, przepis ogólny zaś stosuje się w sprawach nieuregulowanych w przepisie szczególnym. Przepis odrębny w stosunku do przepisu ogólnego to taki, który określa inną materię aniżeli uregulowana w przepisie ogólnym. Przepisy te należy wówczas stosować równoległe.

W następstwie przyjęcia opisywanych założeń **nasuwają się następujące konkluzje:**

- Nadzór autorski uregulowany w Prawie budowlanym powinien być rozpatrywany w aspekcie administracyjnym jako instytucja mająca na celu zapewnienie zgodności robót z projektem i realizację robót zgodnie z przepisami Prawa budowlanego.
- Twórca będący jednocześnie projektantem w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego nie może odmówić sprawowania nadzoru autorskiego (aczkolwiek

kwestię tę można w pewnym zakresie uregulować umownie).

- Inwestor może powierzyć sprawowanie nadzoru określonego w Prawie budowlanym innemu projektantowi niż autor projektu.
- Powierzenie sprawowania nadzoru autorskiego innemu projektantowi nie wyłącza praw osobistych twórcy projektu, w tym jego prawa do przeprowadzenia nadzoru autorskiego zgodnie z przepisami Prawa autorskiego.
- Zmiany zaopiniowane jako nieodstępujące w sposób istotny od projektu budowlanego na gruncie przepisów Prawa budowlanego przez projektanta niebędącego twórcą i zaakceptowane jako nieistotne przez organ nadzoru budowlanego nie zawsze muszą być jednocześnie zmianami usprawiedliwionymi (koniecznymi) z punktu widzenia przepisów Prawa autorskiego: zakwalifikowanie zmiany jako nieistotnej w rozumieniu Prawa budowlanego nie prowadzi automatycznie do wyłączenia prawa twórcy do sprzeciwienia się takiej zmianie jako nieusprawiedliwionej.

**W praktyce powierzenie sprawowania nadzoru autorskiego na gruncie przepisów Prawa budowlanego twórcy projektu może się okazać najbardziej celowe dla inwestora. Autor projektu za pomocą tych samych lub wykonywanych w tym samym czasie czynności faktycznych będzie bowiem mógł zrealizować i swoje uprawnienia autorskie, i obowiązki publicznoprawne wynikające z Prawa budowlanego.** ■



# THERMANO

WYBIERZ  
**SUPER**DOCIEPLENIE  
POLSKIEGO DOMU

[thermano.eu](http://thermano.eu)



# Warunki użytkowania dźwigów w rejonie lotniska

**Leszek Krawczyk**

specjalista ds. monitorowania przeszkód lotniczych  
Służba Zarządzania Bezpieczeństwem  
Lotnisko Chopina w Warszawie

Co warto wiedzieć o powierzchniach ograniczających wysokość zabudowy i obiektów naturalnych w rejonie lotniska.

Przypuszczam, że większość z Państwa, czytając ten tekst, zastanawia się, jakie powierzchnie ograniczające? O czym może pisać ktoś z branży lotniczej w miesięczniku „Inżynier Budownictwa”? Czy to może nas w jakiś sposób dotyczyć? Zapewniam, że dotyczy. Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie warunków, jakie powinny spełniać objekty budowlane oraz naturalne w otoczeniu lotniska (Dz.U. Nr 130, poz. 1192 z późn. zm.), zarządzający lotniskiem (lotniskiem im. Fryderyka Chopina w Warszawie zarządza Przedsiębiorstwo Państwowe Porty Lotnicze – PPL) zobowiązany został rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w spra-

wie klasyfikacji lotnisk i rejestru lotnisk do wyznaczenia powierzchni ograniczających i opracowania mapy „Powierzchnie ograniczające wysokość zabudowy i obiektów naturalnych w rejonie lotniska Chopina w Warszawie”, na której powierzchnie ograniczające zostały naniesione graficznie.

**Podmioty budowlane, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, mogą uzyskać informacje dotyczące powierzchni ograniczających w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego – ULC ([www.ulc.gov.pl](http://www.ulc.gov.pl)).**

PPL zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa ruchu statków powietrznych, dlatego cyklicznie przeprowadza kontrole powierzchni ograniczających, sprawdzając, czy nie powstają nowe przeszkody lotnicze, oraz kontrolując sprawność oznakowania dziennego i nocnego

istniejących przeszkód lotniczych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie sposobu zgłaszania i oznakowania przeszkód lotniczych (Dz.U. Nr 130, poz. 1193 z późn. zm.).

W przypadku stwierdzenia w rejonie powierzchni ograniczających obiektu, co do którego zachodzi domniemanie, że może stanowić nową przeszkodę lotniczą, przeprowadzana jest kontrola w miejscu posadowienia potencjalnej przeszkody lotniczej obejmującej:

- współrzędne geograficzne w układzie WGS-84,
- wysokość nad poziomem terenu,
- rzędną terenu w odniesieniu do poziomu morza.

Jeżeli obiekt przewyższa powierzchnie ograniczające, a właściciel obiektu lub wykonawca inwestycji nie posiada decyzji Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego zezwalającej na czasowe przewyższenie powierzchni ograniczających, zarządzający lotniskiem zgodnie z art. 82 ust. 1 pkt 8 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz.U. z 2013 r. poz. 1393 z późn. zm.) zobowiązany jest do powiadomienia Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego i Powiatowego

**Konieczne jest uzyskanie decyzji**

**Prezesa ULC zezwalającej na wzniesienie żurawia wieżowego przewyższającego powierzchnie ograniczające**

Inspektora Nadzoru Budowlanego o powstaniu przeszkody lotniczej. W celu uniknięcia występowania podobnych sytuacji przed kilku laty zarządzający lotniskiem przekazał urzędowi uprawnionym do wydawania zezwoleń budowlanych, działającym w rejonie powierzchni ograniczających, mapę „Powierzchnie ograniczające wysokość zabudowy i obiektów naturalnych w rejonie lotniska Chopina w Warszawie” z prośbą o informowanie inwestorów o wyznaczonych powierzchniach ograniczających w rejonie lotniska. Inspiracją do napisania tego artykułu były wyniki przeprowadzanych kontroli powierzchni ograniczających rejonu lotniska im. F. Chopina w Warszawie, z których wynika, że jednak część wykonawców nie wie o powierzchniach ograniczających. Co może zrobić kierownik budowy, żeby uniknąć naruszenia powierzchni ograniczających? Może wysłać e-maila na adres ULC, podając współrzędne według Światowego Systemu Geodezyjnego WGS-84 inwestycji z zapytaniem, jaka jest dopuszczalna wysokość zabudowy i obiektów naturalnych w miejscu planowanej inwestycji.

W przypadku konieczności przewyższenia powierzchni ograniczających należy z odpowiednim wyprzedzeniem wysłać na adres ULC (ul. Marcina Flisa 2, 02-247 Warszawa) lub złożyć w biurze podawczym ULC wniosek z prośbą o wydanie decyzji zezwalającej na czasowe przewyższenie powierzchni ograniczających.

W treści wniosku należy podać:

- adres, numery telefonu i faksu;
- określenie rodzaju przeszkody lotniczej (żuraw wieżowy, żuraw samochodowy);
- lokalizację przeszkody lotniczej, nazwa ulicy, numer lub numer



Fot. K. Wiśniewska

ewidencyjny działki i numer obrębu oraz za pomocą współrzędnych według Światowego Systemu Geodezyjnego WGS-84, z dokładnością do 1/10 sekundy posadowienie przeszkody lub przeszkód lotniczych;

- promień zakresu pracy ramienia urządzenia;
- mapę w skali 1:25 000 lub dokładniejszej, z zaznaczoną lokalizacją przeszkody lotniczej;
- wysokość przeszkody lotniczej powyżej poziomu terenu z dokładnością do pół metra;
- wysokość wzniesienia terenu

w miejscu zlokalizowania przeszkody lotniczej w odniesieniu do poziomu morza z dokładnością do pół metra;

- opis oznakowania dziennego i nocnego;
- przewidywany termin zakończenia budowy;
- dane osoby upoważnionej do kontaktu.

Szczegółowy sposób postępowania wykonawcy przed przystąpieniem i w czasie realizacji inwestycji w zakresie przeszkód lotniczych określony będzie w decyzji ULC. ■



# „Dobry Beton” – czyżby już nie tylko wyróżnieniem dla najlepszych?

dr inż. **Zdzisław B. Kohutek**  
Stowarzyszenie Producentów  
Betonu Towarowego w Polsce (SPBT)

**P**o raz 13. branża betonu towarowego zamknęła kolejną edycję Kampanii „Dobry Beton”, której patronuje Stowarzyszenie Architektów Polskich SARP, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Stowarzyszenie Producentów Cementu oraz Europejska Organizacja Betonu Towarowego ERMCO. W odpowiedzi na patologie rynku, przejawiające się nieuczciwością kupiecką, zaniżaniem jakości, niedopełnianiem betonowozów, unikaniem opodatkowania itd., stowarzyszenie wskazuje zakłady dobrze wyposażone, obsadzone kompetentnym personelem, produkujące mieszankę betonową nie tylko zgodnie z oczekiwaniami jej odbiorcy, ale także respektując aktualne, europejskie standardy techniczne, z poszanowaniem środowiska i reguł zrównoważonego rozwoju. Zakłady kandydujące poddają się dobrowolnie wielostopniowej procedurze kwalifikacyjnej

(m.in. inspekcja niezależnego audytora i jego raport, eliminacja usterek, ocena osiągnięć przez Komisję SPBT ds. Znak Jakości, rekomendacja Kapituły). W myśl „Regulaminu...” pomysłny wynik upoważnia Zarząd SPBT do przyznania Znak Jakości „Dobry Beton”.

W ramach zakończonej edycji 2015/2016 – 6 świadectw „Dobry Beton” przyznano debutantom, a 12 – prolongującym, którym ważność certyfikatu przedłużono o dalsze 4 lata. Aktualnie Znakiem Jakości SPBT szczyty się 80 wytwórni betonu towarowego, rozszaniach po całym kraju ([www.spbt.pl](http://www.spbt.pl)).

3 marca br. w Warszawie odbyła się uroczysta gala, podczas której laureaci wyróżnienia otrzymali z rąk prezesa Zarządu SPBT Macieja Marciniaka i przewodniczącego Kapituły prof. Jana Małolepszego certyfikaty i pieczęcie jakości „Dobry Beton”.



Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB

Świadkami ceremonii byli liczni goście, którzy zaszczylili swoją obecnością to właśnie święto branży, m.in.: Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB, dr Tomasz Schweitzer, prezes Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, dr Marcin Kruk, dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej, prof. Lesław Brunarski, prof. Lech Czarniecki, prof. Leonard Runkiewicz, dr Jan Bobrowicz, prof. Janusz Rymysz i prof. Barbara Rymysz z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Ryszard Trykosko, przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, prof. Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIB, arch. Grzegorz Stiasny z Zarządu



Jan Kitowicz  
(TRANS-ŻWIR  
Giżycko) odbiera  
certyfikat  
„Dobry Beton”

SARP, przewodniczący Andrzej Ptak i prof. Jan Deja ze Stowarzyszenia Producentów Cementu.

Z dużym zainteresowaniem wystuchano wystąpienia Tomasza Żuchowskiego, podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, który, oprócz gratulacji dla laureatów, poinformował o zakończeniu prac nad projektem nowego Rozporządzenia MliB w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Zawarte tam zapisy mocowałyby beton towarowy w kategorii wyrobu budowlanego. Ta zapowiedź uznana została za przełom, za krok w kierunku „ucywilizowania” betonu towarowego i jego rynku w Polsce. Podniesienie rynkowego

statusu tego ważnego dla budownictwa materiału miałyby nastąpić, mimo że aktualna norma EN 206 „Beton...” w dalszym ciągu nie jest zharmonizowana na szczeblu central Unii Europejskiej, co do tej pory w Polsce wykorzystywano jako argument na „nie”. Nowy projekt zakłada, że każdy zakład prowadzący do obrotu handlowego beton towarowy będzie regularnie audytowany z mocy przepisu przez wyspecjalizowaną, niezależną jednostkę akredytowaną, która oceni prawidłowość wewnątrzzakładowej kontroli produkcji (ZKP). I wtedy dopiero zakład zyska prawo wystawiania „deklaracji właściwości użytkowych”, rozumianej jako gwarancja dla klienta. W ten sposób z czasem wszyscy aktywni na rynku producenci betonu osiągną naj-

wyższy, jednolity standard jakości, przede wszystkim z korzyścią dla wykonawców robót budowlanych, inwestorów i użytkowników. Miejsce wzajemnych podejrzeń i oskarżeń zajmie zaufanie oraz wiarygodność. Rozwiązanie to jest tym bardziej cenne, że wyrówna poziom konkurencji, która dotąd preferowała gorszych, a dyskryminowała lepszych, uczciwych.

Wygląda na to, że „Dobry Beton” w niedalekiej przyszłości będzie już nie tylko godłem wyróżnienia dla najlepszych, ale stanie się dostępny dla każdej budowy w Polsce, niezależnie od tego, czy będzie to wielkobudżetowa inwestycja, jak np. drążenie tunelu metra w Warszawie, czy budowa małego domu jednorodzinnego w Pcimiu. ■

## krótko

### I Ogólnopolskie Mistrzostwa Inżynierów Budownictwa w Rowerowej Jeździe na Orientację

Podkarpacka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa zaprasza członków PIIB do udziału w I Ogólnopolskich Mistrzostwach Inżynierów Budownictwa w Rowerowej Jeździe na Orientację o puchar Przewodniczącego Rady PDK OIIB, które odbędą się 2–4 czerwca br. w malowniczej scenerii Bieszczadów w pobliżu Centrum Konferencyjno-Rekreacyjnego Perła Bieszczadów, gdzie uczestnicy będą zakwaterowani.

Podjęta przez PDK OIIB inicjatywa organizacji mistrzostw, które objęte zostały honorowym patronatem prezesa PIIB Andrzeja Rocha Dobruckiego oraz medialnym patronatem Gazety Codziennej Nowiny, ma na celu integrację środowiska inżynierów budownictwa zrzeszonych w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa, a także popularyzację tego szczególnego rodzaju rywalizacji, jakim są rajdy na orientację.



W ramach mistrzostw przeprowadzone zostaną dwie konkurencje: rowerowy rajd na orientację obejmujący trasę ok. 25–30 km oraz pięciokilometrowy cross rowerowy. Podsumowanie wydarzenia będzie miało miejsce w trakcie biesiady bieszczadzkiej w ośrodku agroturystycznym „Wilcza Jama” przy akompaniamencie zawodowych muzyków zespołu „Na Drabinie” z miasta Sambor na Ukrainie.

## Wymagania dotyczące dokumentacji powykonawczej

Odpowiada mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

Zwracam się z uprzejmą prośbą o wyjaśnienie wymagań stawianych przez inspektora nadzoru, dotyczących zawartości dokumentacji powykonawczej.

Nasza firma wykonuje przebudowę peronu, prowadzoną w ramach modernizacji dworca. Dla odbiorów częściowych (wykonanych pewnych zakresów robót) sporządzona była dokumentacja powykonawcza w pięciu egzemplarzach. W skład dokumentacji wchodziły: deklaracje zgodności, atesty, aprobaty techniczne na wbudowane materiały, badania gruntu podłoża, dokumentacja geodezyjna i inne. Oprócz tego inspektor nadzoru zażądał dołączenia zestawienia ksero dokumentów WZ na dostarczone materiały, co zostało zrealizowane. Może to było inspektorowi niezbędne do sprawdzenia ilości wbudowanych materiałów.

Inwestycja jest w końcowej fazie realizacji i kierownik budowy kompletuje dokumentację powykonawczą. Inspektor nadzoru ponownie zażądał, żeby w tych dokumentacjach znalazło się ksero dokumentów WZ (dostarczone już wcześniej) na wbudowane materiały; w każdym egzemplarzu dokumentacji znalazłoby się około 300 arkuszy tych dokumentów.

Dostępne przepisy mówią, żeby w dokumentacji powykonawczej nie gromadzić zbędnych materiałów.

Art. 17. Uczestnikami procesu budowlanego, w rozumieniu ustawy są:

- 1) inwestor;
- 2) inspektor nadzoru inwestorskiego;
- 3) projektant;
- 4) kierownik budowy lub kierownik robót.

Nie ma tu wykonawcy.

Ustawa – Prawo budowlane (Pb):

Art. 26. Inspektor nadzoru inwestorskiego ma prawo:

- 1) wydawać kierownikowi budowy lub kierownikowi robót polecenia, potwierdzone wpisem do dziennika budowy, dotyczące: usunięcia nieprawności lub zagrożeń, wykonania prób lub badań, także wymagających odkrycia robót lub elementów zakrytych, przedstawienia ekspertyz dotyczących prowadzonych robót budowlanych oraz informacji i dokumentów potwierdzających zastosowanie przy wykonywaniu robót budowlanych wyrobów, zgodnie z art. 10, a także informacji i dokumentów potwierdzających dopuszczenie do stosowania urządzeń technicznych;

- 2) 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.

Obowiązki kierownika budowy są określone w art. 21a i art. 22 Pb.

Wśród obowiązków kierownika budowy określonych w art. 22 ustawy należy wymienić m.in.:

2) prowadzenie dokumentacji budowy;

3) zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu oraz zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy; (...)

3e) zapewnienie przy wykonywaniu robót budowlanych stosowania wyrobów, zgodnie z art. 10; (...)

8) przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego;

Z punktów 2 i 8 wynika, że **kierownik ma obowiązek prowadzenia dokumentacji budowy, w tym dokumentacji powykonawczej**. Z punktów 3 i 3e wynika, że kierownik budowy ma prowadzić roboty zgodnie z zatwierdzonym projektem i przepisami, szczególnie ma zapewnić stosowanie wyrobów budowlanych, zgodnie z art. 10 Pb.

Definicje określone są w **art. 3 Pb**: *llekroć w ustawie jest mowa o (...): 13) dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu;*

14) dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnienia przy wykonywaniu robót



budowlanych stosowania wyrobów, zgodnie z art. 10 ustawy. To znaczy, że kierownik budowy powinien również móc udowodnić, że zastosowane wyroby budowlane zostały legalnie wprowadzone do obrotu i posiadają właściwości określone w projekcie budowlanym przez zgromadzenie dokumentów, z których to wynika.

Dokumentami określonymi przez prawo są: deklaracja zgodności, w przypadku wyrobów znakowanych znakiem budowlanym B, i deklaracja właściwości użytkowych, w przypadku wyrobów oznaczonych znakiem CE.

Nie ma mowy o dokumentach WZ.

W pojęciu dokumentacja budowy również dokumenty WZ się nie mieszczą.

Reasumując, z ustawy – Prawo budowlane nie wynika obowiązek przedstawiania dokumentów WZ inwestorowi.

Sposób postępowania w przypadku realizacji budowy z odstępami od zatwierdzonego decyzją właściwego organu projektu budowlanego określony jest w **art. 36a Pb**.

*Art. 36a. 1. Istotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o zmianie pozwolenia na budowę.*

*1a. Istotne odstępnie od projektu budowlanego złożonego wraz ze zgłoszeniem budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a, lub przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 2 pkt 1b, wobec którego właściwy organ nie wniósł sprzeciwu, jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o pozwoleniu na budowę dotyczącej całego zamierzenia budowlanego.*

*2. Właściwy organ uchyla decyzję o pozwoleniu na budowę, w przypadku wydania decyzji, o której mowa w art. 51 ust. 1 pkt 3.*

*3. W postępowaniu w sprawie zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę,*

*przepisy art. 32–35 stosuje się odpowiednio do zakresu tej zmiany.*

*4. (uchylony).*

*5. Nieistotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę i jest dopuszczalne, o ile nie dotyczy:*

*1) zakresu objętego projektem zagospodarowania działki lub terenu,*

*2) charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji,*

*3) (uchylony),*

*4) (uchylony),*

*5) zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne,*

*6) zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części,*

*7) ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu*

*oraz nie wymaga uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.*

*6. Projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstępnie oraz jest obowiązany zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące odstępnie, o którym mowa w ust. 5.*

W przypadku zamierzonych odstępnie istotnych inwestor powinien uzyskać decyzję o zmianie pozwolenia na budowę. W przypadku budowy realizowanej na podstawie zgłoszenia budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a, lub przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 2 pkt 1b, wobec którego właściwy organ nie wniósł sprzeciwu, inwestor, chcąc dokonać istotnych odstępnie, powinien uzyskać decyzję o pozwole-

niu na budowę dotyczącą całego zamierzenia budowlanego.

Zarówno w przypadku zmiany pozwolenia na budowę, jak i w przypadku decyzji o pozwoleniu na budowę dotyczącej całego zamierzenia budowlanego inwestor powinien dołączyć do wniosku projekt budowlany. Różny będzie tylko zakres tego projektu. W pierwszym przypadku wystarczy wskazanie zmian w stosunku do projektu zatwierdzonego. W drugim przypadku trzeba przedłożyć kompletny projekt budowlany. Zatwierdzony projekt budowlany wraz z decyzją powinien być dołączony do dokumentacji powykonawczej.

**W przypadku zamierzonych odstępnie nieistotnych projektant jest obowiązany zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące odstępnie.**

**Dokumentacja ta powinna być sporządzona przed wykonaniem robót i oczywiście, zgodnie z art. 3 pkt 14 Pb, dołączona do dokumentacji powykonawczej.**

Z art. 36a ust. 6 Pb wynika, że projektant jest zobowiązany do dokonania kwalifikacji odstępnie i w przypadku odstępnie nieistotnych zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje dotyczące odstępnie.

O dokumentowaniu nieistotnych odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego mowa również w **art. 57 ust. 2 Pb**:

*Art. 57. 2. W razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonanych podczas wykonywania robót, do zawiadomienia, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi zmianami, a w razie potrzeby także uzupełniający opis. W takim przypadku oświadczenie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a, powinno być*

potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony.

Kierownik budowy w oświadczeniu o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym lub warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami powinien wymienić nieistotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego. Oświadczenie to powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony. Poza tym do zawiadomienia trzeba dołączyć kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi zmianami, a w razie potrzeby także uzupełniający opis. Oczywiście te dokumenty również należy dołączyć do dokumentacji wykonawczej.

**Artykuł 36a ust. 6 i art. 57 ust. 2 Pb** stanowią w zasadzie o tym samym, ale inaczej. Z art. 36a ust. 6 wynika, że sporządzenie odpowiedniej dokumentacji należy do obowiązków projektanta i powinna być ona sporządzona wraz z kwalifikacją odstępstwa przed wykonaniem robót odstępujących nieistotnie od zatwierdzonego projektu budowlanego. Natomiast z art. 57 ust. 2 wynika, że dokumentację sporządza się po-

wykonawczo i nie wiadomo, kto powinien ją sporządzić.

Moim zdaniem należałoby te przepisy stosować łącznie. Projektant po zakwalifikowaniu odstępstwa jako nieistotne sporządza niezbędną dokumentację. Zmiany na rysunkach nanosi na kopii zatwierdzonych rysunków, oczywiście przed wykonaniem robót. Jeżeli jest to robione systematycznie wystarczy, że kierownik tę dokumentację skompletuje i uwzględni w oświadczeniu. Z potwierdzeniem projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego nie powinno być problemu, bo przecież oni o wszystkim wiedzą.

Często praktyka jest taka, że robi się to wszystko na zakończenie budowy. Inspektor nadzoru inwestorskiego powinien o zmianach wiedzieć, jednak projektant niekoniecznie. Projektant jest stawiany przed faktem dokonanym. Często decyduje się na potwierdzenie zmian, chociaż można mieć wątpliwości, czy zmiany rzeczywiście są nieistotnymi odstępami i czy są one dopuszczalne z punktu widzenia sztuki budowlanej.

Jeżeli projektant potwierdzi zmiany dokonane podczas budowy, uznaje rozwiązanie za poprawne pod względem technicznym i prawnym oraz kwalifikuje odstępstwo jako nieistotne.

W przypadku gdyby zmiany okazały się istotne w rozumieniu ustawy, niezgodne ze sztuką budowlaną, projektant naraża się na odpowiedzialność zawodową, cywilną i karną.

*Art. 95. Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które:*

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

Natomiast obowiązki wykonawcy wynikają z umowy cywilnej.

Jeżeli wykonawca zobowiązał się do dostarczenia dokumentów, o których napisał czytelnik, powinien je dostarczyć. ■

## krótko

### Szare na zielone

Rozpoczęła funkcjonowanie fundacja „Zamień szare na zielone”, której celem jest działalność na rzecz szeroko rozumianej ekologii. Chce ona upowszechniać wiedzę na temat dachów zielonych poprzez m.in. bezpłatne szkolenia z wykorzystaniem stanowisk pokazowych dachów (żywych

modeli dachów zielonych ekstensywnych i intensywnych) znajdujących się przy jej siedzibie.

Fundacja nawiązuje współpracę z organizacjami i instytucjami w Polsce oraz Europie w celu rozwoju zagospodarowania zieleni i wody w polskich miastach.



Więcej na [www.zamienszarenazielone.pl](http://www.zamienszarenazielone.pl).



SOLETANCHE POLSKA

# PARKINGI PODZIEMNE



KONSULTACJA



KONCEPCJA



BUDŻET



UMOWA



PROJEKT



REALIZACJA



UŻYTKOWANIE



[PARKINGI@SOLETANCHE.PL](mailto:PARKINGI@SOLETANCHE.PL)

SOLETANCHE POLSKA SP. Z O.O.

KOCHANOWSKIEGO 49 A, 01-864 WARSZAWA, 22 639 74 11, [WWW.SOLETANCHE.PL](http://WWW.SOLETANCHE.PL)



# Kalendarium

16.03.2016

zostało  
ogłoszone

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2016 r. poz. 353)**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

23.03.2016

weszło w życie

**Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 marca 2016 r. w sprawie zniesienia Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego (Dz.U. z 2016 r. poz. 377)**

Rozporządzenie znosi Komisję Kodyfikacyjną Prawa Budowlanego, która została utworzona w celu opracowania projektu kodeksu urbanistyczno-budowlanego obejmującego przepisy w zakresie kompleksowej regulacji procesu inwestycyjno-budowlanego. Jednocześnie zostało uchylone rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 lipca 2012 r. w sprawie utworzenia, organizacji i trybu działania Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego (Dz.U. poz. 856 z późn. zm.). Jak wynika z uzasadnienia do projektu rozporządzenia, działania te stanowią konsekwencję odwołania przewodniczącego Komisji, zastępcy przewodniczącego Komisji i członków Komisji, które nastąpiło w dniu 13 stycznia 2016 r. Dalsze prace legislacyjne dotyczące materii, którą dotychczas zajmowała się Komisja, będą prowadzone przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa.

25.03.2016

weszła w życie

**Ustawa z dnia 18 marca 2016 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z organizacją wizyty Jego Świątobliwości Papieża Franciszka w Rzeczypospolitej Polskiej oraz Świątowych Dni Młodzieży – Kraków 2016 (Dz.U. z 2016 r. poz. 393)**

Ustawa określa szczególne zadania organów administracji publicznej związane z organizacją wizyty Jego Świątobliwości Papieża Franciszka w Rzeczypospolitej Polskiej oraz Świątowych Dni Młodzieży – Kraków 2016. Rozdział 5 ustawy zawiera regulacje dotyczące szczególnych zasad realizacji inwestycji związanych z organizacją ŚDM. W myśl przepisów ustawy do zamówień na dostawy, usługi lub roboty budowlane, realizowanych w związku z organizacją ŚDM, nie będą miały zastosowania przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2164), jeżeli przedmiot zamówienia będzie związany z zapewnieniem bezpieczeństwa i porządku publicznego, życia lub zdrowia ludzi lub wartość zamówienia publicznego będzie mniejsza niż kwoty określone w przepisach wydanych na podstawie art. 11 ust. 8 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych. Ustawa określa zasady, jakim powinny podlegać takie zamówienia. Wprowadzono ułatwienia proceduralne dotyczące przystąpienia do użytkowania w odniesieniu do inwestycji polegających na budowie lub przebudowie obiektów budowlanych stanowiących infrastrukturę kolejową lub drogową realizowanych w związku z organizacją ŚDM, polegające na skróceniu do 7 dni terminów na wydanie przez właściwy organ pozwolenia na użytkowanie oraz zgłoszenie sprzeciwu do zawiadomienia właściwego organu o zakończeniu budowy. Inwestor będzie miał możliwość przedłożenia dokumentacji geodezyjnej, o której mowa w art. 57 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w terminie 3 miesięcy od dnia przystąpienia do użytkowania. Ponadto budowa tymczasowych obiektów budowlanych wznoszonych w związku z organizacją ŚDM wymagać będzie zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Do zgłoszenia dotyczącego tymczasowego obiektu budowlanego trwale związanego z gruntem będą miały odpowiednie zastosowanie przepisy art. 30 ust. 2, 5, 5c, 5d i 6–7 ustawy – Prawo budowlane. W zgłoszeniu dotyczącym obiektu budowlanego trwale związanego z gruntem inwestor musi dodatkowo określić termin rozbiórki tego obiektu. Natomiast termin na wniesienie sprzeciwu do zgłoszenia budowy obiektu wynosi 7 dni od dnia doręczenia zgłoszenia. Instalowanie przez operatorów telekomunikacyjnych, w związku z organizacją ŚDM, na terenie miasta Krakowa i na terenach, na których mają być realizowane wydarzenia z udziałem Jego Świątobliwości Papieża Franciszka, tymczasowych instalacji radiokomunikacyjnych wraz z antenowymi konstrukcjami wsporczymi niezwiązanymi trwale z gruntem, w szczególności stacji bazowych telefonii komórkowej, w tym instalowanie ich na obiektach budowlanych, zostało zwolnione z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia. Przystąpienie do eksploatacji wymienionych instalacji będzie wymagało jednak uprzedniego doręczenia właściwemu organowi ochrony środowiska zgłoszenia, o którym mowa w art. 152 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.), wraz z wynikami pomiarów, o których mowa w art. 122a ust. 1 tej ustawy, potwierdzającymi utrzymywanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej poziomów dopuszczalnych. Operator telekomunikacyjny będzie musiał usunąć instalacje w terminie do dnia 14 sierpnia 2016 r.

7.04.2016

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 marca 2016 r. w sprawie uznawania praktyki zawodowej do wykonywania zawodów konserwatora zabytków ruchomych, konserwatora zabytków nieruchomych, konserwatora zabytkowej zieleni oraz archeologa (Dz.U. z 2016 r. poz. 414)**

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o zasadach uznawania kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej (Dz.U. z 2016 r. poz. 65) i ma zastosowanie do obywateli państw członkowskich, którzy odbyli praktykę zawodową w państwach innych niż Rzeczpospolita Polska. Rozporządzenie określa tryb uznawania, zdobytej przez takich obywateli, praktyki zawodowej do wykonywania zawodów konserwatora zabytków ruchomych, konserwatora zabytków nieruchomych, konserwatora zabytkowej zieleni, archeologa, a także maksymalny uznawany okres praktyki zawodowej odbytej w państwie innym niż Rzeczpospolita Polska. Decyzje w sprawie uznania praktyki zawodowej będzie wydawał minister właściwy do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego.

18.04.2016

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 13 listopada 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać strzelnice garnizonowe oraz ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 363)**

Rozporządzenie nowelizuje rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 października 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać strzelnice garnizonowe oraz ich usytuowanie (Dz.U. Nr 132, poz. 1479 z późn. zm.). Nowelizacja polega na włączeniu do przepisów rozporządzenia zagadnień dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać odkryte garnizonowe strzelnice specjalne. Wprowadzone zostały ponadto rozwiązania ułatwiające proces wykonawstwa oraz eksploatacji strzelnic garnizonowych.

Aneta Malan-Wijata

## krótko

### Most „wojenny” w Płocku

W maju br. mija setna rocznica oddania do użytkowania pierwszego stałego mostu na Wiśle w Płocku. Jego budowę rozpoczęto w październiku 1915 r.

Przewidziano wówczas realizację lekkiego „czasowego” mostu o długości 656 m, składającego się z 16 przęseł po 40 m i 2 mniejszych przy brzegach o stalowych dźwigarach wspartych na 15 sosnowych podporach do połowy obitych blachą. Most miał jezdnię o szerokości 5 m oraz dwustronne chodniki, a przy jego realizacji wykorzystano stare przyczółki istniejących wcześniej mostów: tyżowego i pontonowego. Budowę mostu „wojennego”, jak go później określano, zakończono 1 maja 1916 r. i wkrótce oficjalnie go otwarto.

Działania wojenne I wojny światowej oszczędziły Płock oraz jego jedyny most, dzięki czemu mógł on służyć mieszkańcom w odradzającej się Polsce. Niestety, w związku z dwukrotnym wydłużeniem okresu jego eksploatacji w stosunku do okresu planowanego (na 10 lat) oraz specyfiką konstrukcji, mogącej przenosić tylko lekkie obciążenia, przestał odpowiadać potrzebom ruchu drogowego. Wymagał również coraz częstszych kosztownych zabiegów utrzymaniowych.



Fot. Zasoby Muzeum Mazowieckiego w Płocku

W związku z oddaniem do użytkowania w grudniu 1938 r. docelowej przeprawy drogowo-kolejowej, Ministerstwo Komunikacji wiosną 1939 r. zdecydowało się na rozbiórkę mostu wojennego. Jednak na polecenie Sztabu Głównego Wojska Polskiego prace przerwano, a następnie wznowiono na nim ruch. Obiekt dotrwał w nienaruszonym stanie do 8 września 1939 r., kiedy to wycofujące się Wojska Polskie uszkodziły obie płockie przeprawy. Po zajęciu miasta przez Niemców jednym z priorytetowych zadań dla władz miejskich stało się jak najszybsze naprawienie mostu wojennego dla komunikacji pieszej. Naprawa starego mostu zakończyła się już w 1940 r., a w 1943 r. odbudowano most drogowo-kolejowy.

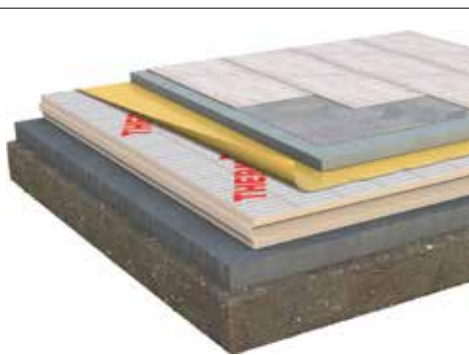
W styczniu 1945 r. oba mosty zostały zniszczone przez wojska hitlerowskie. Most wojenny przestał właściwie istnieć.

Piotr Grysipanowicz

# Dlaczego warto stosować izolacje z płyt poliuretanowych THERMANO?!

## Korzyści architektoniczne i wykonawcze

**Krzysztof Milczarek**  
dyrektor ds. szkoleń  
BALEX METAL



Thermano – termoizolacja posadzki

**K**orzyści ze stosowania tej izolacji można rozpatrywać ze względu na kilka aspektów: techniczny, architektoniczny i użytkowy, wykonawczy i energetyczno-ekologiczny, które podwyższają komfort wznoszenia i korzystania z budynku.

### **Kontekst architektoniczno-użytkowy**

#### **Możliwość wyeksponowania odkrytej więźby dachowej**

Możliwość wyeksponowania pięknej z natury faktury drewna jest dla wielu inwestorów i architektów wewnątrz istotnym uatrakcyjnieniem architektonicznym pomieszczeń. Sama zróżnicowana geometria więźby dachowej często w znacznym stopniu uwalnia większą swobodę aranżacji przestrzeni, tak cenioną przez architektów wnętrz.

#### **Możliwość uzyskania większej przestrzeni mieszkalnej**

Dzięki odstąpieniu więźby można na nowo zaaranżować pozyskaną, dodat-

THERMANO to handlowa nazwa izolacji poliuretanowej (PIR) produkowanej przez firmę BALEX METAL w nowej, ultranowoczesnej fabryce w Tomaszowie Mazowieckim.

kową przestrzeń, zaadoptować przewy międzykrokwie czy też ustawić pod ścianą wyższe meble przy konstrukcji ściany kolankowej bez zbędnego jej podnoszenia na wieńcu.

#### **Możliwość zwiększenia prześwitu bram garażowych w garażach podziemnych**

Wykorzystanie izolacji THERMANO do ocieplenia podłogi w garażu podziemnym to zysk od kilku do kilkunastu centymetrów prześwitu między po-

wierzchnią użytkową posadzki a sufitem garażu.

#### **Łatwiejsze zapewnienie „szczelności budynku”**

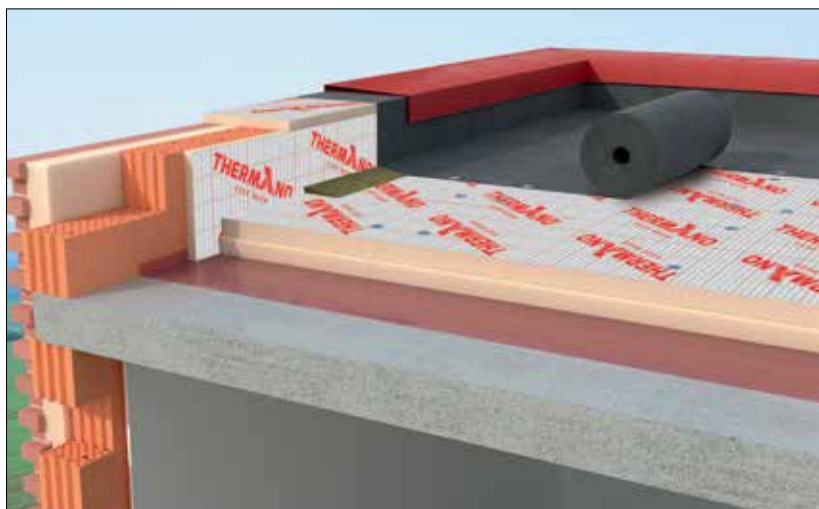
Aktualnie obowiązujące rozporządzenie dotyczące „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” zawiera zalecenie przeprowadzenia prób szczelności według normy PN-EN 13829:2002:

*2.3.3. Zalecana szczelność powietrzna budynków wynosi:*

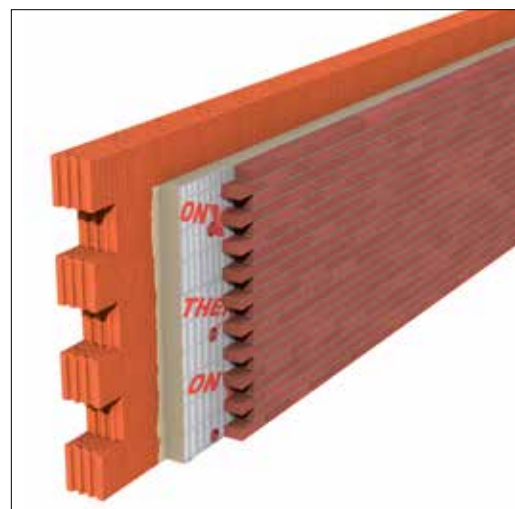


Thermano – termoizolacja dachu skośnego





Thermano – termoizolacja dachu płaskiego na stropie betonowym



Thermano – termoizolacja ściany warstwowej

1) w budynkach z wentylacją grawitacyjną lub wentylacją hybrydową –  $n50 < 3,0$  1/h;

2) w budynkach z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją –  $n50 < 1,5$  1/h ( $n50$  – wskaźnik określający liczbę wymian powietrza na godzinę przy różnicy ciśnienia 50 Pa.)

W budynkach pasywnych wartość współczynnika  $n50$  powinna być mniejsza niż 0,6 1/h i wymóg ten nakłada obowiązek wykonywania badań szczelności tych obiektów.

Z technicznego punktu widzenia umieszczona na krokwiach równa powierzchnia THERMANO, uszczelniona systemowymi klejącymi taśmami i folią, jest w stanie wypełnić te wymogi lepiej niż inne rozwiązania.

#### Uniwersalność i zakres zastosowań

Pianki PUR i PIR mają najszerszy zakres zastosowań wśród materiałów termoizolacyjnych. Można nimi izolować: dachy skośne (instalacje nakropkowiowe, międzykropkowiowe i podkropkowiowe), dachy płaskie – nowe i remontowane, budynki energooszczędne i pasywne, ściany trójwarstwowe, posadzki z ogrzewaniem podłogowym, posadzki na gruncie, na stropie, tarasy na stropie nad pomieszczeniami ogrzewanymi, balkony, zielone dachy

i dachy odwrócone, parkingi na stropie nad ogrzewanymi pomieszczeniami, budynki inwentarskie i rolnicze typu „AGRO” oraz wiele innych.

#### Kontekst wykonawczy

##### Wydajność pracy

Praca z THERMANO jest szybka i pozwala wykonawcy obsłużyć w tym samym czasie większą ilość inwestorów. Z finansowego punktu widzenia dla dekarza system nakropkowiowy jest bardziej intratny, albowiem nie dzieli się tu zadaniami (także zarobkiem) z innymi fachowcami zajmującymi się montażem międzykropkowiowego ocieplenia dachu.

##### Obciążenia mechaniczne

Ze względu na niezwykle małą gęstość PIR-u (ok. 32 k/m<sup>3</sup>) praca, nawet z relatywnie dużymi elementami THERMANO, nie następuje specjalnych trudności. Nie jest fizycznie męcząca, a przy przestrzeganiu zasad BHP ryzyko wypadku jest nieporównywalnie mniejsze niż w przypadku innych technologii termoizolacyjnych.

##### Praca bezpyłowa

Praca z THERMANO w żaden sposób nie wpływa niekorzystnie na zdrowie, czego nie można powiedzieć

o wszystkich materiałach termoizolacyjnych. Niektóre z nich wymagają elementów ochronnych (kombinezony, okulary ochronne, maseczki itp.) głównie ze względu na drażniące oddziaływanie na naskórek i oczy. Pył z obróbki THERMANO powstaje głównie w procesie cięcia lub szlifowania i nie wykazuje najmniejszych właściwości toksycznych, alergicznych czy rakotwórczych.

##### Wytrzymałość na ściskanie

To niezwykle ważna właściwość THERMANO z punktu widzenia wykonawczego. Minimalizuje bowiem ryzyko mechanicznego naruszenia ciągłości (rozdarcia, dziurawienia itp.) elementów arkuszowych i powłok instalowanych na ociepleniu (głównie folii i membran). Dzięki temu praca na dachu jest bardziej swobodna. ■

# THERMANO

**BALEX METAL Sp. z o.o.**

ul. Wejherowska 12C, 84-239 Bolszewo  
 infolinia 801 000 807  
 tel. +48 58 778 44 44  
 kontakt@thermano.eu

# Od 70 lat dla transportu



**Dorota Przybyła**  
wiceprezes SITK

Ruch stowarzyszeniowy ma w naszym kraju długie tradycje. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej obchodzi w bieżącym roku 70-lecie istnienia.

**H**istoria integracji inżynierów i techników naszej branży sięga poł. XIX w. Po odzyskaniu niepodległości pierwsi podjęli inicjatywę stowarzyszenia się inżynierowie kolejowi i 5–6 kwietnia 1919 r. walny zjazd powołał Związek Polskich Inżynierów Kolejowych, w 1921 r. powstał Związek Inżynierów Drogowych RP,

a w 1924 r. utworzono Koło Inżynierów Dróg i Mostów. Wojna przerwała legalną działalność organizacji i stowarzyszeń technicznych. Po okupacji polscy inżynierowie i technicy skupili się na odbudowie urzędów komunalnych i komunikacyjnych, a także szkoleniu nowych kadr. Jesienią 1945 r. grupa inżynierów z różnych gałęzi przemy-

ślu wystąpiła z inicjatywą restytucji stowarzyszeń technicznych na nowych zasadach. 12 grudnia 1945 r. powołano do życia Naczelną Organizację Techniczną skupiającą branżowe stowarzyszenia techniczne. Delegaci z większych ośrodków techniki komunikacyjnej 24 maja 1946 r. uchwalili powołanie Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji.

SITK jest organizacją naukowo-techniczną, działającą jako ekspert zbiorowy na rzecz transportu poprzez swoich członków. Współpracujemy z uczelniami w kraju, z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa oraz z międzynarodowymi organizacjami inżynierskimi w Europie. Opiniujemy branżowe akty prawne, inicjujemy i uczestniczymy w debatach branżowych, dysponujemy gronem rzeczoznawców w 15 specjalnościach branżowych. Nasi eksperci zajmują się ekspertyzami i audytami na największych budowach w kraju. Uczestniczymy w przygotowaniu kluczowych inwestycji. Stowarzyszenie skupia ponad 6 tys. inżynierów i techników, naukowców i menadżerów ze wszystkich branż związanych z transportem. W ramach SITK działają sekcje branżowe: drogowa, kolejowa, bezpieczeństwa



Węzeł na drodze ekspresowej S11 Poznań–Kórnik  
(fot. Artur Gajdziński/archiwum Transprojektu Warszawa)



ruchu drogowego, komunikacji miejskiej, lotnicza, samochodowa, żegluga śródlądowej, żegluga morskiej, transportu rurociągowego, a od 2014 r. również sekcja kosmiczna (komunikacja satelitarna to wymóg czasów).

Przez kolejne lata SITK działało – i tak jest nadal – na rzecz postępu, innowacyjności i rozwoju transportu. Potwierdzają to dokonania, zdarzenia i przeobrażenia zachodzące przez ten czas we wszystkich rodzajach polskiego transportu, różnorodność stosowanych technologii, urządzeń technicznych, konstrukcji: budowli, elementów infrastruktury, taboru i wyposażenia wspomagającego funkcjonowanie różnych gałęzi techniki transportowej. Przez te lata działalności SITK problematyka organizowanych przez nasze stowarzyszenie konferencji, seminariów, kursów i szkoleń, narad, odczytów i wycieczek technicznych była tak dobierana, by wspierała i promowała aktualne dokonania w poszczególnych rodzajach transportu.

Po okresie „macoszego” traktowania branży komunikacyjnej nastąpił znany czas dla rozwoju budownictwa związanego z komunikacją drogową i kolejową. Unijne wsparcie projektów pozwoliło na realizację wielkich inwestycji, które już w dużym zakresie po-



Najnowszy i najdłuższy w Polsce tramwaj „Krakowiak” (fot. T. Bielecki/archiwum MPK Kraków)

prawiły mobilność użytkowników dróg i jakość przewozów kolejowych.

Stowarzyszenie upamiętnia swoich wybitnych twórców, przyznając za wkład w rozwój techniki komunikacyjnej medale im. Aleksandra i Zbigniewa Wasiutyńskich, prof. Czesława Jaworskiego i statuetki Ernesta Malinowskiego oraz Józefa Nowkuńskiego

go. W 1999 r. ze składek członków i darczyńców wybudowano pomnik Ernestowi Malinowskiemu na przełęczy Ticlio w Peru, w najwyższym miejscu wybudowanej przez niego kolei transandyjskiej. W 2015 r. w Tarnowskich Górach powstał pomnik inż. Józefa Nowkuńskiego – twórcy węglówki – linii łączącej Śląsk i port w Gdyni, a rok 2015 obchodzony był jako Rok Józefa Nowkuńskiego. Zorganizowaliśmy również cykl imprez upamiętniających 170-lecie Drogi Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, obecnej linii nr 1 relacji Warszawa–Katowice.

Członkowie SITK stanowią bazę najlepszych ekspertów z dziedziny inżynierii transportowej. Grono profesorów działających w SITK tworzy Komitet Nauki. W gronie tym są znane nazwiska świata nauki, polityki i gospodarki, znakomici specjaliści we wszystkich dziedzinach związanych z szeroko rozumianym transportem. ■

Elektryczny zespół trakcyjny PesaDART na szlaku (fot. B. Banaszak/archiwum PKP IC)





POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W MARCU I KWIETNIU 2016 R.

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 572-1+A1:2016-03 wersja angielska Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego – Część 1: Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne	PN-EN 572-1:2012 wersja angielska PN-EN 572-1:2012 wersja polska	2016-03-24	198
2	PN-EN 572-8+A1:2016-03 wersja angielska Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego – Część 8: Wymiary handlowe i ściśle	PN-EN 572-8:2012 wersja angielska PN-EN 572-8:2012 wersja polska	2016-03-24	198
3	PN-EN 1096-5:2016-03 wersja angielska Szkło w budownictwie – Szkło powlekane – Część 5: Metoda badania i klasyfikacja właściwości samoczyszczących powierzchni szkieł powlekanych	–	2016-03-15	198
4	PN-EN 15681-1:2016-03 wersja angielska Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła glinokrzemianowego – Część 1: Definicje i ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne	–	2016-03-15	198
5	PN-EN 14304:2016-04 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby z elastycznej pianki elastomerycznej (FEF) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14304+A1:2013-07 ** wersja angielska	2016-04-04	211
6	PN-EN 14305:2016-04 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14305+A1:2013-07 ** wersja angielska	2016-04-04	211
7	PN-EN 16724:2016-03 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Instrukcje montażu i mocowania do badania reakcji na ogień zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS)	–	2016-03-23	211
8	PN-EN 14314:2016-03 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14314+A1:2013-07 wersja angielska	2016-03-14	211
9	PN-EN 1381:2016-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Metody badań – Nośność złączy na zszywki	PN-EN 1381:2000 wersja polska	2016-03-24	215
10	PN-EN 1382:2016-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Metody badań – Nośność łączników do drewna na wyciąganie	PN-EN 1382:2000 wersja polska	2016-03-25	215
11	PN-EN 1383:2016-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Metody badań – Nośność łączników do drewna na przeciąganie	PN-EN 1383:2000 wersja polska	2016-03-25	215
12	PN-EN 14081-1:2016-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym – Część 1: Wymagania ogólne	PN-EN 14081-4:2009 wersja angielska PN-EN 14081-1+A1:2011 ** wersja angielska	2016-03-23	215
13	PN-EN 1873+A1:2016-03 wersja angielska Prefabrykowane akcesoria dachowe – Pojedyncze świetliki dachowe z tworzywa sztucznego – Specyfikacja wyrobu i metody badań	PN-EN 1873:2014-07 wersja angielska	2016-03-24	234
14	PN-EN ISO 17892-3:2016-03 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 3: Badanie gęstości właściwej	–	2016-03-25	254

15	PN-EN 1420:2016-03 wersja angielska Wpływ materiałów organicznych na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Określenie zapachu i posmaku wody w rurociągach	PN-EN 1420-1:2003 wersja polska	2016-03-08	278
16	PN-EN 16475-7:2016-03 wersja angielska Kominy – Akcesoria – Część 7: Osłony przeciwdeszczowe – Wymagania i metody badań	–	2016-03-08	279
17	PN-EN ISO 16891:2016-04 wersja angielska Metody badań oceniające degradację charakterystyk czyszczących medium filtracyjnego	–	2016-04-04	317

\* Numer komitetu technicznego.

\*\* Norma zharmonizowana (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 uchylające dyrektywę 89/106/EWG Wyroby budowlane) komunikat ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2015/C 378/03 z 13 listopada 2015 r.

**+A1; +A2; +A3...** – w numerze normy tzw. skonsolidowanej informuje, że na etapie końcowym opracowania zmiany do Normy Europejskiej do zatwierdzenia skierowano poprzednią wersję EN z włączoną do jej treści zmianą, odpowiednio: A1; A2; A3...

## ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: [www.pkn.pl/ankieta-powszechna](http://www.pkn.pl/ankieta-powszechna)

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**).

Uwagi do projektów prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej **PKN**.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W czytelniach PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można też dokonać zakupu projektów. Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

Uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – [wpsbd@pkn.pl](mailto:wpsbd@pkn.pl).

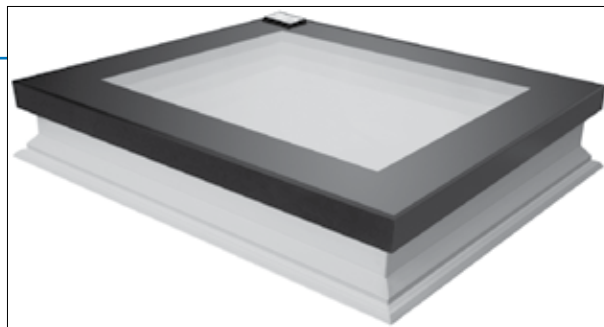
**Janusz Opiłka**  
kierownik sektora  
Wydział Prac Normalizacyjnych  
Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

## krótko

### Red Dot Award 2016 dla FAKRO

Prestiżowa nagroda Red Dot Design została przyznana w tym roku firmie FAKRO za okno do dachów płaskich DEF DU6. Okno DEF to produkt, w którym połączono innowacyjne rozwiązania techniczne z nowoczesnym wzornictwem. Dużo naturalnego światła, wysoka termoizolacyjność, zaawansowana automatyka, a także minimalistyczne wzornictwo zostały docenione.

Nagroda Red Dot Design została ustanowiona w 1955 r. przez Design Zentrum w Essen, w Niemczech. W bieżącym roku do konkursu przyjęto rekordową liczbę 5200 zgłoszeń z 57



krajów, a wyboru dokonało 41 członków jury, w skład którego wchodziło niezależni projektanci, wybitni profesorowie i dziennikarze.

# Pielęgnacja posadzek betonowych

dr inż. **Wioletta Jackiewicz-Rek**  
 dr hab. inż., prof. PW **Piotr Woyciechowski**  
 Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych  
 Politechnika Warszawska

Pielęgnacja wywiera decydujący wpływ na właściwości betonu w warstwie zewnętrznej.

W przypadku elementów konstrukcyjnych, takich jak posadzki betonowe, kluczowego znaczenia nabierają cechy betonu w strefie bezpośrednio przy powierzchni użytkowej. Właściwości betonu w strefie przypowierzchniowej zależą nie tylko od ogólnej charakterystyki jakościowo-ilościowej betonu, ale także – w sposób szczególny – od zabiegów wykończeniowych oraz pielęgnacji.

Pielęgnacja wywiera decydujący wpływ na właściwości betonu w warstwie zewnętrznej, gdzie beton poddawany jest działaniu czynników atmosferycznych (karbonatyzacja, ścieranie, zawilgocenie), a dyfuzyjność betonu tej warstwy ma olbrzymi wpływ na zabezpieczenie stali zbrojeniowej przed korozją [1]. Jak podaje Neville [1], zmniejszenie wil-

gotności względnej otoczenia ze 100 do 94%, w początkowym okresie twardnienia, istotnie zwiększa zdolność do absorpcji wody przez beton, a spadek zewnętrznej wilgotności względnej poniżej 80% prowadzi do bardzo znacznego zwiększenia objętości porów większych niż 37 nm, które wpływają negatywnie na wiele aspektów trwałości betonu (rys. 1).

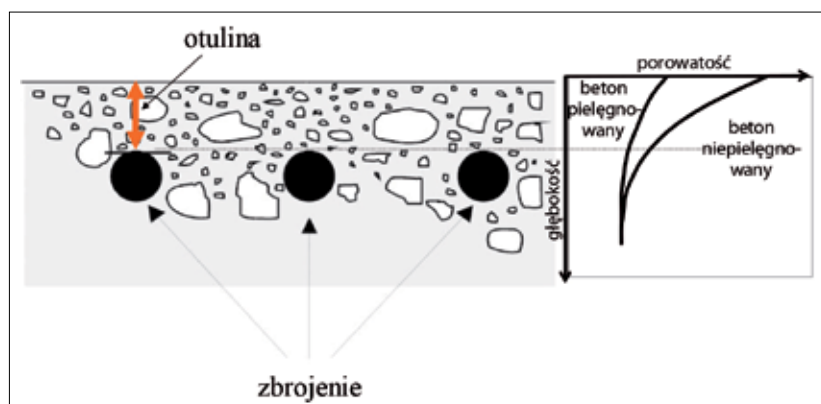
W rezultacie pogorszeniu ulegają cechy mechaniczne warstwy przypowierzchniowej betonu w konstrukcji, a także takie cechy charakteryzujące trwałość, jak wodoszczelność, mrozoodporność, odporność chemiczna, w tym odporność na wnikanie chlorków i na karbonatyzację [2].

Ogólnie przyjęte w technologii betonu definicje pielęgnacji betonu określają ją jako **zabiegi podejmowane od chwili ułożenia i zagęszczenia mieszanki be-**

**tonowej, mające na celu zapewnienie prawidłowego przebiegu procesów hydratacji cementu i w efekcie uzyskanie w określonym czasie betonu o wymaganych właściwościach.** Zabiegi te obejmują utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności betonu oraz jego ochronę przed szkodliwymi oddziaływaniami, takimi jak np. czynniki atmosferyczne i mechaniczne.

Zwykle w praktyce pielęgnacja jest postrzegana przede wszystkim jako działania zabezpieczające przed negatywnymi skutkami doraźnymi (rysy skurczowe, osłabienie warstwy powierzchniowej) i obniżeniem wytrzymałości. Jednak równie istotne jest rozważenie skutków długoterminowych wynikających z prawidłowej pielęgnacji, z których najistotniejsze jest zapewnienie trwałości betonu, wskazane jako jedna z podstawowych funkcji pielęgnacji wg PN-EN 13670 [6].

Pielęgnacja betonu jest niezbędnym etapem wykonywania każdej konstrukcji z betonu. Bez właściwej pielęgnacji nie może powstać dobrej jakości beton o wyspecyfikowanych właściwościach, zapewniających uzyskanie wymaganej trwałości. Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie szczególnej uwagi na bardzo istotny etap wykonywania posadzek betonowych, jakim jest pielęgnacja i wskazanie jej ogromnego wpływu na kształtowanie jakości betonu w posadzkach [3].



Rys. 1 | Wpływ pielęgnacji na rozkład porowatości na grubości otuliny



## Uwarunkowania formalne

Trwałość betonu w konstrukcji uwarunkowana jest spełnieniem jakościowych i ilościowych warunków normowych wg PN-EN 206 [4], dotyczących doboru składników i składu mieszanki betonowej w danej klasie ekspozycji, jak również zapewnieniem prawidłowego wykonania robót betonowych, w tym przede wszystkim właściwej pielęgnacji (rys. 2) [5].

W normie PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu [6] sformułowane są wymagania w zakresie pielęgnacji i ochrony betonu przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi, zamrażaniem i szkodliwymi drganiami, uderzeniami lub uszkodzeniami w celu:

- zminimalizowania skurczu plastycznego,
- zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości powierzchniowej,
- zapewnienia odpowiedniej trwałości strefy powierzchniowej.

Zgodnie z tymi wymaganiami **powierzchnia betonu powinna być poddana pielęgnacji bezzwłocznie po za-**

**gęszczaniu i wykończeniu.** W razie konieczności ochrony powierzchni przed powstawaniem rys związanych ze skurczem plastycznym przed wykończeniem powierzchni należy stosować pielęgnację tymczasową [6]. Czas trwania pielęgnacji zależy od rozwoju właściwości betonu w strefie powierzchniowej.

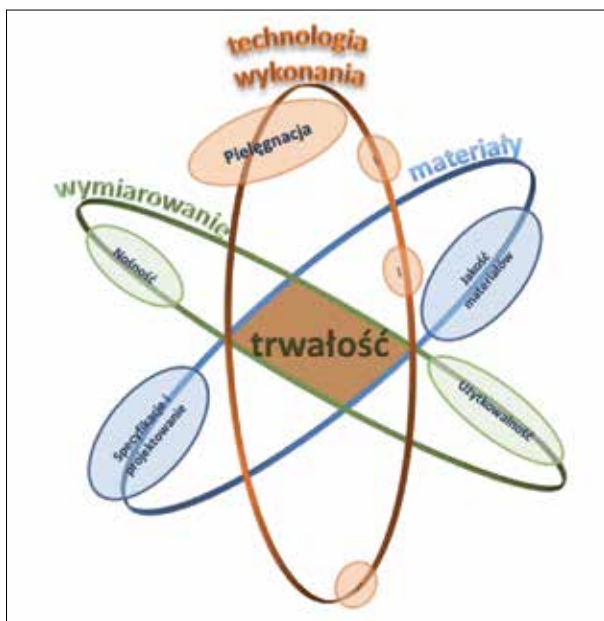
Minimalny zalecany czas pielęgnacji ustala się w zależności od:

- oczekiwanej wytrzymałości na ściskanie bezpośrednio po zakończeniu pielęgnacji,
- temperatury powierzchni betonu,
- szybkości rozwoju wytrzymałości na ściskanie betonu.

Jako kryterium główne przyjęto wytrzymałość po zakończeniu pielęgnacji, wyrażoną jako procent oczekiwanej wytrzymałości charakterystycznej (28-dniowej) betonu ( $f_{ck,cube}$  lub  $f_{ck,cyl}$ ). Jest też to podstawą wprowadzenia czterech klas pielęgnacji, obejmujących przypadki, kiedy tuż po pielęgnacji wymagane jest osiągnięcie 35, 50 lub 70% wytrzymałości charakterystycznej (klasy 2–4) bądź wymaga-

nie co do wczesnej wytrzymałości nie jest formułowane (klasa 1). Dla każdej z klas podano minimalne zalecane czasy trwania pielęgnacji w funkcji temperatury powierzchni betonu i szybkości rozwoju wytrzymałości. **Wybór klasy pielęgnacji nie jest w normie [6] związany z określeniem metody (techniki) pielęgnacji.**

W warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych wydanych przez ITB [7] można znaleźć zalecenie dotyczące posadzek mineralnych: *posadzkę należy pielęgnować przez pierwsze 7 dni od daty wykonania, utrzymując beton w środowisku o stałej wilgotności powyżej 80% lub według specjalnych instrukcji podanych w projekcie*, a w przypadku posadzek betonowych utwardzonych powierzchniowo preparatami proszkowymi [13]: *po zakończeniu zacierania posadzkę należy spryskiwać równomiernie preparatem impregnującym, tzw. folią w płynie. Preparaty te służą głównie pielęgnacji, tj. zapobiegają parowaniu wody z posadzki, dodatkowo uszczelniając ją i utwardzając. Można też stosować przykrycie folią (może to jednak spowodować większe przebarwienia posadzki). W ciągu pierwszych 7 dni (o ile projekt nie stanowi inaczej) posadzka powinna być zabezpieczona przez natryśnięcie preparatu pielęgnacyjnego (tzw. folia w płynie) lub przykrycie folią zaraz po wykonaniu posadzki. W dokumentach tych określono również warunki zewnętrzne wykonywania posadzek, stanowiąc, że temperatura powietrza podczas wykonywania podkładów betonowych oraz w ciągu co najmniej trzech dni po wykonaniu podkładu powinna być wyższa niż 5°C [7, 8].*



Rys. 2

Pielęgnacja jako jedno z kluczowych ogniw procesu powstawania trwałej konstrukcji z betonu

## Techniki pielęgnacji posadzek betonowych

Obok wymienionych celów pielęgnacji betonu należy dodać jeszcze

jeden typowy dla elementów posadzek – **zmniejszenie wczesnej karbonatyzacji powierzchni betonu** [9].

Zatrzymanie wilgoci w betonie może być osiągnięte na różne sposoby, np. przez polewanie wodą, stosowanie mokrych lub suchych mat ochronnych czy też płynnych środków tworzących po wyschnięciu nieprzepuszczalne membrany na powierzchni betonu.

Właściwy dobór zarówno techniki, jak i czasu trwania pielęgnacji posadzek z betonu cementowego podobnie jak innych konstrukcji z betonu jest kluczowy ze względu na zapewnienie wymaganej trwałości elementów z betonu. Rodzaje i techniki prowadzenia pielęgnacji są znane i opisane w wielu opracowaniach [2, 5, 10] oraz wytycznych i instrukcjach [7–9, 11–14]. Mniej jednoznaczne są natomiast zasady wyboru metody i ustalania właściwego czasu trwania pielęgnacji [5].

W przywołanej już normie wykonawczej [6] spośród wymienionych pięciu technik pielęgnacji odpowiednich do stosowania oddzielnie lub kolejno:

- pozostawienie deskowania na miejscu;
  - pokrycie powierzchni betonu paroszczelnymi powłokami, zabezpieczonymi przy krawędziach i złączach przed wysychaniem;
  - układanie mokrych mat na powierzchni i zabezpieczenie ich przed wysychaniem;
  - utrzymywanie powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez polewanie;
  - stosowanie preparatów pielęgnujących o ustalonej skuteczności;
- cztery ostatnie mogą służyć pielęgnacji posadzek.

Niedopuszczalne jest stosowanie komponentów pielęgnacyjnych na złączach konstrukcyjnych czy na powierzchniach, które mają być poddane obróbce, lub na powierzchniach, gdzie wymagana jest przyczepność

innych materiałów, jeżeli związki te nie zostaną usunięte w całości przed następną operacją lub ustalono, że nie mają one szkodliwego wpływu na następane operacje [6]. Podobnie na innych powierzchniach, dla których przewidziano specjalny rodzaj wykończenia – można stosować tylko takie środki, które nie wywierają szkodliwego wpływu na powierzchnie i skuteczność wykończenia.

**Pielęgnacja wodna** posadzki przez polewanie, zraszanie czy stosowanie mgiełki wodnej może być stosowana wyłącznie w przypadku wykonywania posadzek bez dylatacji i połączeń lub tam, gdzie penetracja wody jest ograniczona przez odpowiednie zastawki, tak aby zapobiec zalaniu podbudowy i podłoża. Temperatura wody stosowanej do pielęgnacji nie powinna się różnić od temperatury betonu o więcej niż 7°C w celu uniknięcia szoku termicznego. Należy dostarczać wodę w sposób ciągły i jednorodny dla całej powierzchni, aby uniknąć pól o różnej wilgotności.

**Mokre maty, przykrycia** właściwie rozłożone i utrzymywane w wilgoci zapewniają ciągłe i równomierne zwilżanie płyty posadzki.

Wilgotne siano, słoma, ziemia lub piasek, choć stosowane, są zbyt pracochłonne dla dużych projektów i powodują odbarwienia powierzchni. Coraz częściej zastępowane są nawilżoną jutą. Dodatkowym efektem stosowania tego typu pielęgnacji jest możliwość obniżenia temperatury twardnienia betonowej płyty. Według zaleceń ACI [9], jeśli używamy piasku lub ziemi, to powinien być on rozsypany na przynajmniej 25-milimetrowej grubości i utrzymywany w wilgoci w okresie twardnienia płyty.

Mokre wykładziny powinny być układane na betonie jak najszybciej po zakończeniu operacji wykończenio-

wych, z dbałością o dokładne pokrycie krawędzi betonowych. Wykładziny powinny być stale mokre i pokrywać beton przez cały okres twardnienia. Na rynku są różne rodzaje mat, również takie, które odbijając światło, redukują wchłanianie ciepła z promieni słonecznych, lub inne, np. dwustronne (jutowe z jednej strony i polietylenowe z drugiej) dłużej utrzymujące wilgoć. Dostępne są również tkaniny zabezpieczone polietylenem, które nie plamią betonu jak niektóre maty, a często są lżejsze i bardziej wytrzymałe niż te oparte na płótnie.

Stosowanie mokrych przykryć jest najbardziej praktyczną i skuteczną metodą pielęgnacji posadzek.

Stosowane są również **pokrycia i wykładziny zabezpieczające przed odparowywaniem wody, np. w postaci folii polietylenowych** czy też innych szczelnych materiałów z tworzyw sztucznych, które są dostępne w formie arkuszy zarówno przezroczyste, jak też białe lub czarne i są łatwe do rozkładania. Białe są szczególnie polecane do przykrywania betonu narażonego na silne działanie promieni słonecznych. Pokrycia mogą jednak pozostawiać plamy na płycie i dlatego nie powinny być wykorzystywane do posadzek z kolorowego betonu lub gdy wygląd powierzchni płyty (jednorodność zabarwienia) jest szczególnie istotny. Folie powinny być rozłożone po zakończeniu wykonywania i wysunięte poza krawędzie płyty oraz dodatkowo uszczelnione taśmą, klejem lub przymocowane za pomocą desek lub piaskiem. Ponieważ folie mogą być bardzo śliskie, komunikacja na nich może być całkowicie niemożliwa. **Wodoodporny papier** ma takie same wady i zalety jak przykrycia z folii, z wyjątkiem tego, że odbarwienie jest mniej prawdopodobne.

Papier powinien być w jasnym kolorze, krawędzie należy zabezpieczać szczelnie i na zakładkę i pozostawiać na czas trwania twardnienia betonu w płynie.

**Środki błonkotwórcze** (folie w płynie) to preparaty w postaci ciekłej, tworzące po utwardzeniu membranę – jest to najczęściej stosowany sposób pielęgnacji betonu posadzek [9]. Zaletami tego rozwiązania są stosunkowo niskie koszty, wcześniejszy dostęp do podłogi, eliminacja konieczności monitorowania procesu twardnienia. Membrana powinna być chroniona przed uszkodzeniami spowodowanymi ruchem na budowie. Wadą tej metody jest niebezpieczeństwo niewystarczającego i nierównego pokrycia powierzchni. Płyn tworzący błonę powinien być stosowany jak najszybciej po zakończeniu operacji wykończeniowych, na wilgotne powierzchnie. Lepiej jest natryskiwać preparat maszynowo, możliwa jest też aplikacja ręczna, pod warunkiem że będzie wykonana z należytą starannością w celu za-

pewnienia jednorodnego i kompletnego pokrycia. Nakładanie ręczne można wykonać przez natryskiwanie lub malowanie wałkiem z szerokim krótkim włosiem.

Posadzki betonowe ze względu na duże otwarte powierzchnie narażone są na intensywne parowanie, szczególnie w warunkach atmosferycznych, które to potęgują, jak np. upał, wiatr czy chłodne i suche powietrze, dlatego też należy je chronić przed zarysowaniami związanymi ze skurczem plastycznym.

Roboty posadzkowe powinny być wykonywane w temperaturze powyżej 3 °C i bez bezpośredniego nasłonecznienia przez minimum siedem dni, bez opadów deszczu bezpośrednio na posadzkę przez 24 godziny od wylania mieszanki betonowej [8]. W normie [6] zapisano, że powierzchnię betonu należy chronić również cieplnie, tak aby temperatura powierzchni nie spadła poniżej 0 °C, zanim beton osiągnie minimalną, wymaganą wytrzymałość w warstwie przypowierzchniowej, tj. 5 MPa. Jeśli panujące warunki cieplne

są zmieniane, np. przez stosowanie nagrzewnic, należy zadbać o równomierne i jednorodne rozprowadzanie ciepła, tak aby nie doprowadzić do powstawania niekorzystnych pól o zmiennych warunkach cieplno-wilgotnościowych.

Pielęgnacja wodna powierzchni posadzek może powodować wypłukiwanie z betonu rozpuszczalnych soli, które mogą tworzyć wykwity i zmiany kolorystyczne na powierzchni (jasne plamy). Plastikowe lub papierowe powłoki-przekrycia mogą także pozostawiać ślady na betonie lub być przyczyną odbarwień. Podejmując decyzję o wyborze folii w płynie, warto pamiętać, że główną zaletą tej metody jest możliwość bardzo wczesnego rozpoczęcia pielęgnacji w najbardziej pożądanym momencie z punktu widzenia twardnienia betonu, natomiast główną zaletą stosowania arkuszy folii jest ich większa szczelność.

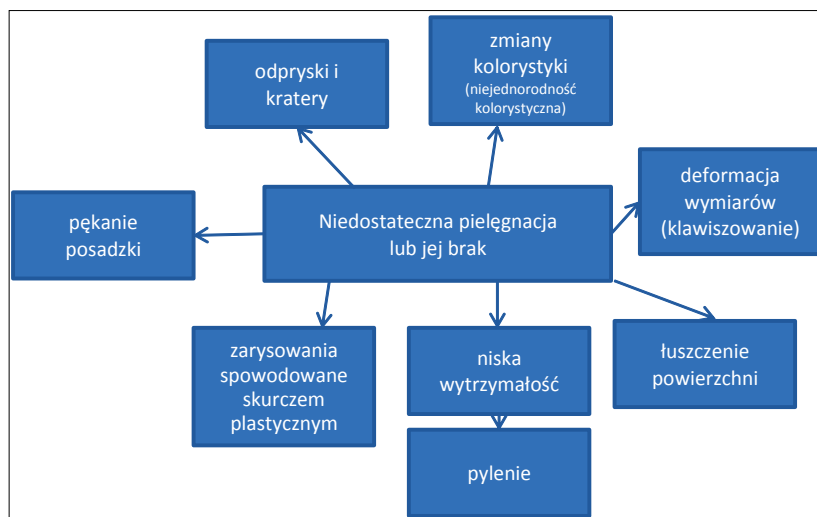
Niewłaściwa pielęgnacja betonu w posadzce skutkuje wieloma niepożądanymi efektami [15]. Prowadzi



© cpjkelkes - Fotolia.com

Fot. 1 | Pielęgnacja posadzeki folią szczelnie rozłożoną na powierzchni płyty betonowej





Rys. 3

Skutki niedostatecznej pielęgnacji lub jej braku wpływające na jakość powierzchni posadzki

do obniżenia walorów estetycznych, niekiedy również znacząco pogarsza techniczne parametry posadzki i komfort użytkowania (rys. 3). Na przebieg pielęgnacji betonu posadzki składają się nie tylko celowe zabiegi pielęgnacyjne podejmowane przez wykonawcę, ale także rozmaite uwarunkowania środowiskowo-techniczne, wynikające z tempa robót narzuconego harmonogramem budowy. Najkorzystniej jest wykonywać posadzki po całkowitym zamknięciu obiektu (zadaszenie, bramy, okna), ponieważ tylko w takim przypadku można bezwzględnie zapewnić stabilne warunki dojrzewania i efektywne wykorzystanie zastosowanych metod pielęgnacji.

### Literatura

1. A.E. Neville, *Właściwości betonu*, Polski Cement, Kraków 2000.
2. P. Woyciechowski, W. Jackiewicz-Rek, *Rola pielęgnacji w kształtowaniu trwałości betonu*, „Materiały Budowlane” nr 5/2012.

3. W. Jackiewicz-Rek, P. Woyciechowski, *Zapewnienie jakości posadzek betonowych poprzez pielęgnację*. Podłogi przemysłowe: Garaże, parkingi: projektowanie, wykonawstwo, naprawy, IV Seminarium Naukowo-Techniczne, Profi-Press, 2013.
4. PN-EN 206:2014 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. W. Jackiewicz-Rek, P. Woyciechowski, *Pielęgnacja – klucz do zapewnienia trwałości betonu w konstrukcji*, „Budownictwo, Technologie, Architektura” nr 3/2012.
6. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
7. A. Sokalska, Z. Ściślewski, M. Suchan, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*, część B, *Roboty wykończeniowe*, Zeszyt 3, *Posadzki mineralne i żywiczne*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2012.
8. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*, część B, *Roboty wykończeniowe*, Zeszyt 8, *Posadzki betonowe utwardzone powierzchniowo preparatami proszkowymi*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.

9. ACI 302R-04, Guide for Concrete Floor and Slab Construction.
10. P. Woyciechowski, A. Chudan, *Metody i środki pielęgnacji betonu. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne*, XXV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2010.
11. ACI 308R-01 Guide to Curing Concrete, 2001.
12. ACI 306R-10 Guide to Cold Weather Concreting.
13. ACI 305R-10 Guide to Hot Weather Concreting.
14. Standard techniczny, *Wykonywanie i pielęgnacja betonu w warunkach obniżonych temperatur*, IMBITB, Warszawa 2011.
15. B. Chmielewska, G. Adamczewski, *Wady i naprawy posadzek przemysłowych utwardzonych powierzchniowo*, XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane” Międzyzdroje 2013. ■



Krzysztof Burza |

## Posadzki przemysłowe w różnych zastosowaniach

Posadzki przemysłowe można wykonać z różnych materiałów. Decydującą rolę w wyborze technologii odgrywają zarówno względy techniczne, jak i estetyczne. W przypadku obiektów nowych najczęściej wykonuje się posadzki betonowe utwardzane powierzchniowo. Przy remontach zastosowanie mają technologie cienkowarstwowe, które z łatwością można aplikować na istniejące podłoża.

Odpowiedzialne podejście do projektowania nowych posadzek betonowych decyduje o ich trwałości i bezproblemowym użytkowaniu. Mając to na uwadze, Weber wprowadza serwis projektowania posadzek betonowych z wykorzystaniem makrowłókien poliolefinowych. Przeprowadzana jest analiza statyczno-wytrzymałościowa płyty fibrobetonowej na gruncie, która poddawana jest różnym schematom obciążeń statycznych i dynamicznych, z uwzględnieniem naprężeń termicznych i skurczowych.

Obliczenia są tylko zwieńczeniem pracy polegającej na zebraniu wszystkich niezbędnych danych. Należy ocenić grunty znajdujące się bezpośrednio pod projektowaną posadzką oraz określić obciążenia. Zazwyczaj największe naprężenia w posadzce wywołuje ruch transportowy oraz obciążenia skupione od nóg regałów. Im więcej informacji zostanie zebranych, jakie czynniki będą oddziaływać na posadzkę, tym posadzka zostanie zaprojektowana w sposób bardziej optymalny pod względem technicznym i kosztowym.

O sukcesie decydować będzie jednak wykonanie posadzki z wykorzystaniem odpowiednich materiałów. Nową posadzkę betonową można utwardzić stosując suchą mieszankę **weber.floor HB PLUS**. Po utwardzeniu powierzchnię należy zabezpieczyć przed zbyt szybkim wysychaniem preparatem **weber.tec PA**. Należy pamiętać o wykonaniu wymaganych nacięć przeciwskurczowych, które po ok. miesiącu wypełnia się elastycznym kitem poliuretanowym **weber.tec PU K**.

W przypadku remontów zazwyczaj zastosowanie mają cienkowarstwowe posadzki cementowe **weber.floor INDUSTRY** lub posadzki żywiczne **weber.tec**.

System samopoziomujących, cienkowarstwowych, cementowych posadzek przemysłowych **weber.floor INDUSTRY** powstał w wyniku poszukiwania nawierzchni bardzo wytrzymałej, trwałej, odpornej na ścieranie, uderzenia, a także łatwej i szybkiej w wykonaniu. Posadzki sprawdzają się zarówno przy remontach, jak i nowych realizacjach hal, magazynów, garaży. Mineralny charakter oraz pełna paroprzepuszczalność systemu predysponują rozwiązanie do wszystkich miejsc o wątpliwej izolacji przeciwwilgociowej lub bez niej. W skład systemu wchodzi: preparat gruntujący **weber.floor 4716**, warstwa wyrównująca **weber.floor 4602 Industry Base Extra** i posadzka **weber.floor 4610 Industry Top** przeznaczona pod standardowy ruch oraz **weber.floor 4630 Industry Lit** do posadzek bardzo mocno obciążonych. Obie posadzki charakteryzują się odpornością na ścieranie BCA równą ARO,5.

Technologia wykonania w standardowych przypadkach polega na mechanicznym

oczyszczeniu podłoża, odkurzeniu, za-gruntowaniu preparatem **weber.floor 4716** i wykonaniu nowej posadzki z **weber.floor 4610 Industry Top** lub **weber.floor 4630 Industry Lit** o grubości 8–10 mm. W posadzce konieczne jest odwzorowanie istniejących dylatacji podłoża, ale rozwiązanie nie wymaga dylatacji własnych.

Posadzki przemysłowe coraz częściej zdobywają także uznanie w pomieszczeniach mieszkalnych, restauracjach, sklepach. **weber 4650 Design Color** to mineralna posadzka industrialna, która stała się naturalnym i nowoczesnym elementem dekoracyjnym takich pomieszczeń. Mineralny i naturalny charakter posadzki ociepla wnętrza i podnosi ich prestiż, a paleta 10 barw daje możliwość swobodnego projektowania. Narzędzia stosowane do obróbki sprawiają, że powierzchnia może mieć bardziej jednolity wygląd lub wykazywać zróżnicowanie kolorystyczne z charakterystycznymi smugami i lekko chropowatą fakturą.

Ze względu na wysokie wymagania stawiane posadzkom cienkowarstwowym, zalecamy, aby zarówno posadzki **weber.floor INDUSTRY**, jak i **weber.floor 4650 Design Color** były w całości wykonywane przez firmy zrzeszone w Weber Floor Professional Team. ■



Saint-Gobain Weber Polska  
ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa  
www.netweber.pl  
infolinia: 801 62 00 00



## From design to maintenance: declaration of use



Once a house is constructed, its **acceptance** must be carried out for you to be able to legally live in it. To do so you must take care of many **formalities**, in particular collect the necessary documents, and then submit them to the relevant **Construction Supervision Inspectorate** together with a **notice of completion of construction** and an application for **occupancy permit**.

The **original construction log** must be attached to the notice of completion of construction. It should document all of the work for which a **building permit** is required. It should also include the **course of work** as well as any events that occur during its execution. Acceptances of construction and installation works are also entered into the log with attached reports thereof.

Another important document is the **declaration of the site manager**, who closes the construction log by an entry of the completion of work. The manager makes a **declaration of conformity** of the building in accordance with the approved design and terms of building permit, of bringing the construction site to a proper condition and order, of the appropriate development of adjacent land, as well as of the use of materials compatible with the Polish **standards for construction**. If minor changes are made to the **building body** or its location during construction and they are not a significant **departure from** the approved design or terms of building permit, copies of drawings of the confirmed design with marked changes

or additional complementary drawings must be attached to the notice of completion of construction. The declaration should be confirmed by the designer and the **site inspector**, if such has been appointed.

**As-built land survey** is also required. Its execution should be assigned to an authorized **surveyor** who will mark all the built structures and facilities, such as the building, underground equipment (water supply, sewer, gas and electricity connections, etc.) and other plot development elements on the **master map**. The surveyor should provide a copy of the map to the site manager, and the original to the **department of geodetic and cartographic documentation**.

The documentation should also include: **a copy of the final building permit decision, a copy of the energy performance certificate, a report of inspection of chimney and ventilation ducts, as well as ac-**

**ceptance reports for connections and internal systems.**

If the submitted documentation is complete, the so-called **tacit approval** of the authority is sufficient to begin to use the house. The supervisory authority has 21 days to **file an objection**. After obtaining the occupancy permit, the submitted documents are returned to the investor. The next thing to do is to submit the application to the municipal office with **stamp duty** and the required documents, such as a copy of the master map with marked as-built building survey and a copy of the notice of completion of construction provided to a district or provincial construction supervision inspectorate. After receiving written information of the **sequential number** assigned to the property, a plate with the assigned number should be attached in a visible place on the building or fence within 14 days of receipt of the notice. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)



## Od projektu do użytkowania: zgłoszenie do użytkowania

Po zakończeniu budowy domu, aby móc legalnie w nim zamieszkać, należy dokonać jego odbioru. Wymaga to załatwienia wielu formalności, a w szczególności zgromadzenia niezbędnych dokumentów, które następnie należy złożyć we właściwym inspektoracie nadzoru budowlanego wraz z zawiadomieniem o zakończeniu budowy oraz wnioskiem o pozwolenie na użytkowanie.

Do zawiadomienia o zakończeniu robót budowlanych należy dołączyć oryginał dziennika budowy. Powinny być w nim udokumentowane wszystkie prace, na które wymagane jest pozwolenie na budowę. Należy również zapisać ich przebieg, a także zdarzenia, które zachodzą w czasie ich wykonania. Do dziennika wpisuje się też odbiory wykonanych robót budowlanych i instalacyjnych oraz załącza protokoły z tych odbiorów.

Kolejnym istotnym dokumentem jest oświadczenie kierownika budowy, który – wpisem o zakończeniu robót – zamyka dziennik budowy. Kierownik składa oświadczenie o zgodności wykonania obiektu zgodnie z zatwierdzonym projektem i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu terenu budowy do należytego stanu i porządku, o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, a także o zastosowaniu do budowy materiałów zgodnych z polskimi normami. W przypadku, gdy w trakcie budowy dokonuje się nieznacznych zmian w bryle budynku lub jego usytuowaniu i nie stanowią one istotnego odstępstwa od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, do zawiadomienia o zakończeniu budowy należy dołączyć kopie rysunków zatwierdzonego projektu z naniesionymi zmianami lub dodatkowe rysunki uzupełniające. Oświadczenie powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli taki został ustanowiony.

Należy pamiętać również o geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Jej wykonanie należy zlecić uprawnionemu geodecie, który naniesie na mapę zasadniczą wszystkie wykonane obiekty, takie jak budynek, urządzenia podziemne (przyłacza wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, elektroenergetyczne, itp.) oraz inne obiekty zagospodarowania działki. Geodeta powinien przekazać kopię mapy kierownikowi budowy, zaś jej oryginał do wydziału dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Wśród dokumentacji powinny znaleźć się również: kopia prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę, kopia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, protokół badania przewodów kominowych i wentylacyjnych, a także protokoły odbioru przyłączy i instalacji wewnętrznych.

Jeśli złożona dokumentacja jest kompletna, wystarczy tzw. milcząca zgoda organu, aby można było przystąpić do użytkowania domu. Organ nadzoru ma 21 dni na wniesienie sprzeciwu. Po uzyskaniu zgody na użytkowanie, złożone dokumenty są zwracane inwestorowi. Wówczas pozostaje tylko złożyć wniosek do urzędu gminy wraz z opłatą skarbową i wymaganymi dokumentami, takimi jak kopia mapy zasadniczej z naniesioną inwentaryzacją powykonawczą budynku oraz kopia zawiadomienia powiatowego lub wojewódzkiego inspektoratu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy. Po otrzymaniu pisemnej informacji o nadaniu nieruchomości numeru porządkowego należy, w terminie 14 dni od otrzymania zawiadomienia, w widocznym miejscu na budynku lub ogrodzeniu umieścić tabliczkę z nadanym numerem.

### GLOSSARY:

acceptance – odbiór (np. budynku)  
 formality – formalność  
 Construction Supervision Inspectorate – inspektorat nadzoru budowlanego  
 notice of completion of construction – zawiadomienie o zakończeniu budowy  
 occupancy permit – pozwolenie na użytkowanie  
 construction log – dziennik budowy  
 building permit – pozwolenie na budowę  
 course of work – przebieg robót  
 site manager – kierownik budowy  
 declaration of conformity – oświadczenie o zgodności  
 standards for construction – normy budowlane  
 building body – bryła budynku  
 departure from – tu: odstępstwo od  
 site inspector – inspektor nadzoru inwestorskiego  
 as-built land survey – geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza  
 surveyor – geodeta  
 master map – mapa zasadnicza  
 department of geodetic and cartographic documentation – wydział dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej  
 energy performance certificate – świadectwo charakterystyki energetycznej  
 tacit approval – milcząca zgoda  
 to file an objection – wnosić sprzeciw  
 stamp duty – opłata skarbową  
 sequential number – numer porządkowy



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

Włodzimierz Starosolski

Wyd. 1, str. 885, oprawa twarda/miękka, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2016.



Nowy, 5. tom stanowi dalsze rozwinięcie znanej w środowisku budowlanym książki. Na rynku znajdują się pozostałe części podręcznika (tomy 1–4). Tom 5. poświęcono głównie elementom prętowym. Autor podaje zasady kształtowania, obliczania i konstruowania ustrojów oraz elementów konstrukcji szkieletowych, a następnie więźarów dachowych i elementów pokrycia. Przedstawia także sposoby kształtowania, obliczania i konstruowania łuków prętowych i powłokowych oraz belek, estakad i torów podsuwnicowych. Zagadnienia odniesiono do konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych, wskazując na elementy wspomaganie komputerowego w projektowaniu. W publikacji ujęto zalecenia Eurokodu 2 i norm związanych.

### RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM

Tomasz Cholewa, Alicja Siuta-Olcha

Wyd. 1, str. 210, oprawa twarda, Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa 2016.

Książka ukazuje praktyczne możliwości zmniejszania zużycia energii w budynkach mieszkalnych poprzez modernizację systemów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz edukację mieszkańców w tym zakresie. Przedstawiono szereg wyników długoterminowych badań eksploatacyjnych, umożliwiających określenie i sprawdzenie wpływu różnych przedsięwzięć modernizacyjnych na zużycie energii. Książka polecana m.in. projektantom i wykonawcom systemów grzewczych oraz administratorom budynków.



### MODYFIKACJA MATERIAŁOWA BETONU

Paweł Łukowski

Wyd. 1, str. 360, oprawa twarda foliowana, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2016.

Modyfikowanie składu betonu jest jednym z głównych czynników decydujących o rozwoju technologii betonu. Autor – profesor Politechniki Warszawskiej do lat zajmujący się stosowaniem domieszek, dodatków polimerowych i spoiw żywicowych – w sposób kompleksowy przedstawił to zagadnienie.

### URZĄDZENIA HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE. CZ. 1. TEORIA I PRAKTYKA NAPĘDU I STEROWANIA HYDRAULICZNEGO

Wojciech Grzegorzek, Stanisław F. Ścieszka

Wyd. 1, str. 233, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.

Autorzy przedstawiają m.in. układy hydrauliczne wybranych maszyn drogowych, budowlanych i górniczych, zasady ich eksploatacji, problemy emisji hałasu. Podręcznik przede wszystkim zainteresuje osoby zajmujące się doborem i eksploatacją urządzeń hydraulicznych oraz pneumatycznych.



# PREFABRYKATY



**PRECON POLSKA**

HEIDELBERGCEMENT Group



**CONSTRUOSOFT**

 **Pekabex**



**JP**  
TWÓJ PARTNER  
W TECHNIKACH BUDOWLANYCH



**MAPEI**





# Betonowe elementy prefabrykowane

## – zasady wprowadzania na rynek

mgr inż. **Małgorzata Piotrowicz**  
Laboratorium Badawcze Ceramiki  
i Materiałów Budowlanych

Obecnie wyroby budowlane objęte normami zharmonizowanymi lub dla których wydane zostały europejskie oceny techniczne podlegają obowiązkowemu oznakowaniu CE.

Przez blisko 22 lata prefabrykaty budowlane wprowadzane były do obrotu zgodnie z dyrektywą nr 89/106/EWG [1] wdrożoną ustawą o wyrobach budowlanych [2]. Istotne zmiany wprowadziło rozporządzenie CPR [3] uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (CPD) i ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych. Wejście w życie pełnej treści rozporządzenia oraz uchylenie dyrektywy budowlanej nastąpiło 1 lipca 2013 r. i obowiązuje we wszystkich krajach UE. **Głównym celem wprowadzenia rozporządzenia CPR, które jest prawem bezpośrednio obowiązującym w krajach członkowskich UE, było złamanie barier w swobodnym przepływie wyrobów budowlanych wewnątrz europejskiej strefy ekonomicznej.**

Wprowadzenie rozporządzenia CPR na terenie UE nastąpiło w sposób automatyczny, konieczne było dostosowanie krajowego ustawodawstwa do CPR, co związane jest ze zmianą m.in. ustawy o wyrobach budowlanych i o systemie oceny zgodności. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. [4] zapowiadała korektę przepisów wykonawczych w zakresie deklarowania zgodności oraz znakowania wyrobów

budowlanych znakiem budowlanym, ustalając, że nastąpi to nie później niż 24 miesiące od dnia wejścia jej w życie. Korekta tej ustawy z dnia 25 czerwca 2015 r. [5] przedłuża ten termin do 1 stycznia 2017 r. Wynika to z konieczności znowelizowania przepisów wykonawczych do aktualnej wersji ustawy, co ma nastąpić najpóźniej do 1 stycznia 2017 r.

### Rozporządzenie CPR a dyrektywa CPD

Główne zmiany wprowadzone rozporządzeniem CPR w stosunku do dyrektywy CPD to:

- wdrożenie systemu zharmonizowanych specyfikacji technicznych;
- zmiana trzeciego i czwartego wymagania podstawowego dla obiektów budowlanych, odpowiednio: higiena, zdrowie i środowisko oraz bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów;
- wprowadzenie siódmego wymagania podstawowego dla obiektów budowlanych: zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych;
- zastąpienie deklaracji zgodności deklaracją właściwości użytkowych;
- zastąpienie sześciu systemów oceny zgodności (1+, 1, 2, 2+, 3, 4)

pięciami systemami oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (1+, 1, 2+, 3, 4);

- wzmocnienie znaczenia oznakowania CE;
- ułatwienia dla mikroprzedsiębiorstw;
- określenie odpowiedzialności wszystkich uczestników łańcucha dostaw (nałożenie obowiązków na importatorów i dystrybutorów);
- wprowadzenie obowiązku pełnej identyfikacji wyrobu;
- zaostrzenie kryteriów notyfikacji jednostek (wymagania akredytacji w określonym niezbędnym zakresie);
- obowiązek realnej współpracy jednostek notyfikowanych.

Obecnie, zgodnie z CPR, wyroby budowlane, objęte normami zharmonizowanymi lub dla których wydane zostały europejskie oceny techniczne, podlegają obowiązkowemu oznakowaniu CE.

**Nowe zasady dotyczą tylko tych wyrobów, dla których istnieją zharmonizowane specyfikacje techniczne, czyli normy zharmonizowane lub europejskie dokumenty oceny, na podstawie których wydawane są europejskie oceny techniczne (wcześniej europejskie aprobaty techniczne), ponieważ**

**PREFABRYKACJA TO  
PRZYSZŁOŚĆ BUDOWNICTWA,  
MY KOMPLEKSOWO  
ZAJMUJEMY SIĘ TYM OD LAT.**



** Pekabex**  
[www.pekabex.pl](http://www.pekabex.pl)

tylko na podstawie tych zharmonizowanych specyfikacji technicznych można wystawiać deklaracje właściwości użytkowych.

## Oznakowanie znakiem budowlanym – system wyłącznie krajowy

Wersja ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 13 czerwca 2013 r. wprowadzona prawie równocześnie z rozporządzeniem [3] dużo miejsca poświęciła procesom znakowania wyrobów znakiem budowlanym. Oznakowanie to jest dopuszczalne, jeżeli producent mający siedzibę na terenie RP lub jego upoważniony przedstawiciel dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą (PN) wyrobu albo aprobatą techniczną. Różnica w stosowaniu znaku budowlanego przed 1 lipca 2013 r. i po tym dniu polega na tym, że do 1 lipca 2013 r. była możliwość wprowadzania na rynek wyrobów budowlanych z krajowym oznakowaniem, nawet jeżeli były objęte normą zharmonizowaną, a od 1 lipca 2013 r. znaku budowlanego nie można stosować alternatywnie lub łącznie z oznakowaniem CE.

**Procedura wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych w systemie krajowym, z oznakowaniem znakiem budowlanym, jest następująca:**

- Określenie specyfikacji technicznej, m.in. w zależności od zamierzonego przeznaczenia wyrobu, którą może być PN wyrobu, niemająca statusu normy wycofanej, lub aprobata techniczna (jeżeli dla wyrobu budowlanego nie została ustanowiona PN wyrobu, producent powinien uzyskać aprobatę techniczną).
- Producent wyrobu lub jego upoważniony przedstawiciel, mający siedzibę na terytorium RP, dokonuje właściwej oceny zgodności wyrobu ze specyfikacją techniczną,

z udziałem, jeśli zastosowany system oceny zgodności tego wymaga, jednostki akredytowanej (akredytowanej jednostki certyfikującej wyroby albo akredytowanego laboratorium). W każdym systemie oceny zgodności wymagane jest utworzenie i prowadzenie przez producenta zakładowej kontroli produkcji.

- Po wykazaniu w wyniku dokonanej oceny zgodności, że wyrób spełnia wymagania określone w specyfikacji technicznej, producent wyrobu (lub jego upoważniony przedstawiciel) wystawia krajową deklarację zgodności i następnie umieszcza na wyrobie znak budowlany, dołączając do wyrobu wymaganą informację – wyrób może zostać wprowadzony do obrotu.

Nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych z 2015 r. ma na celu dostosowanie krajowego systemu wprowadzania wyrobów do obrotu (oznakowanie znakiem budowlanym) do europejskiego systemu (oznakowanie CE). Nastąpi zmiana nazw dokumentów i procedur towarzyszących oznakowaniu znakiem budowlanym.

**Zamiast:**

- **aprobaty technicznej (AT) – krajowa ocena techniczna (KOT),**
- **deklaracji zgodności (DZ) – deklaracja właściwości użytkowych (DWU),**
- **systemów oceny zgodności – systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.**

Obowiązki producentów będą analogiczne jak przy oznakowaniu CE. Dla wyrobów nieobjętych zakresem przedmiotowym PN wydawane będą krajowe oceny techniczne (jak dotychczasowe aprobaty na pięć lat).

## Oznakowanie znakiem CE – system europejski

**Procedura wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych w systemie europejskim, z oznakowaniem CE:**

- Wprowadzenie do obrotu wyrobu budowlanego w systemie europejskim jest możliwe, jeżeli została dla niego ustanowiona norma zharmonizowana lub gdy wyrób jest zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną.
- Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk przeprowadzana jest zgodnie z jednym z systemów określonych w załączniku V do rozporządzenia [3], przez producenta, z udziałem, jeżeli zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych tego wymaga, jednostki notyfikowanej (certyfikującej albo laboratorium). W każdym systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wymagane jest utworzenie i prowadzenie przez producenta zakładowej kontroli produkcji.
- Producent wyrobu sporządza, jako podstawę do deklaracji właściwości użytkowych, dokumentację techniczną opisującą wszystkie istotne elementy związane z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.
- Po przeprowadzeniu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych producent sporządza deklarację właściwości użytkowych zgodnie z art. 4 i 6 [3] – która wyraża właściwości użytkowe wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi (tj. normami zharmonizowanymi lub europejskimi dokumentami oceny) dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań tego wyrobu – oraz umieszcza oznakowanie CE wraz z informacją towarzyszącą temu oznakowaniu, w sposób



# Łączniki PCC PFEIFER

## - szybkie i pewne połączenie



- Osiągnięcie nośnego połączenia stupa z fundamentem jeszcze przed wykonaniem podlewki
- Brak konieczności wykonywania na budowie podparć montażowych prefabrykatów
- Optymalnie zaprojektowana podpora wpasowująca się w stupy o małych przekrojach
- Wykonanie zakotwienia w niskich fundamentach dzięki zastosowaniu krótkich kotew PDK PFEIFER
- Doskonała logistyka - oddzielny transport stóp fundamentowych i stupów na budowę
- Pewny i wygodny montaż nawet przy silnym mrozie
- Krótszy czas realizacji dzięki wbudowaniu podpór w stęp prefabrykowany dostarczany bezpośrednio na budowę
- Skręcane połączenie podpór stupowych zapewniające płynną tolerancję montażową
- Ekonomiczne i bezpieczne połączenie potwierdzone Aprobata Techniczną ITB (AT-15-9607/2015)





określony w art. 9 rozporządzenia [3]. Przez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia oznakowania CE producent bierze na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi oraz za jego zgodność ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami określonymi w [3] oraz innym stosownym ustawodawstwem harmonizacyjnym UE odnoszącym się do umieszczania tego oznakowania, wyrób zaś może być wprowadzony do obrotu na wspólny rynek europejski.

Zgodnie z CPR nie tylko producent, ale również dystrybutor, importer i upoważniony przedstawiciel ponoszą odpowiedzialność za wprowadzane do obrotu wyroby budowlane (rozdz. III art. 11–16). Wprowadzenie nowych zasad spowodowało zmiany w zawartości informacji, które producent (importer, dystrybutor, upoważniony przedstawiciel) ma obowiązek dostarczać swoim klientom (inwestorom, projektantom i wykonawcom). Celem jest dostarczanie wiarygodnych i wyczerpujących informacji pozwalających na proste i jednoznaczne technicznie ocenienie właściwości oraz sposobu zastosowania wyrobu.

#### **Obowiązki przedsiębiorców wprowadzających do obrotu wyrób z oznakowaniem CE:**

- Deklaracja właściwości użytkowych nie jest deklaracją zgodności (ze specyfikacją techniczną). Jest informacją o właściwościach użytkowych wyrobu, za którą producent ponosi odpowiedzialność.
- Odpowiedzialność odnosi się tylko do wskazanych przez producenta (wybranych ze specyfikacji) właściwości. Dla pozostałych producent wykorzystuje opcję NPD.
- Wystawienie deklaracji właściwości użytkowych jest obligatoryjne, jeśli dla wyrobu istnieje norma zharmonizowana lub producent dla swojego wyrobu uzyskał europejską ocenę techniczną (EOT), wydaną w zgodzie z EDO.

niezowana lub producent dla swojego wyrobu uzyskał europejską ocenę techniczną (EOT), wydaną w zgodzie z EDO.

- Istnienie EDO (dla danego wyrobu) nie oznacza, że każdy producent tego wyrobu musi uzyskiwać EOT, ale wtedy nie może go znakować CE.
- Kopia deklaracji właściwości jest dołączana do każdego wyrobu udostępnianego na rynku, ale do partii wyrobu dostarczanej do jednego użytkownika wystarcza jedna kopia.
- Kopie deklaracji właściwości dostarcza się w formie papierowej albo drogą elektroniczną.
- Komisja Europejska otrzymała prawo (akt delegowany) do określenia warunków, na jakich deklaracja będzie mogła być udostępniana na stronie internetowej. Importerzy zapewniają, aby wyrobowi oznakowanemu CE towarzyszyła dokumentacja, która uprawnia do znakowania CE. Ponadto umieszczają swoje dane (nazwa i adres) na wyrobie lub (gdy to niemożliwe) na opakowaniu.
- Dystrybutorzy zapewniają, aby wyrobowi oznakowanemu CE towarzyszyła dokumentacja, która uprawnia do znakowania CE. Ponadto ponoszą odpowiedzialność za właściwe (niewpływające niekorzystnie na właściwości użytkowe) przechowywanie i transportowanie wyrobu.
- Wszystkie podmioty gospodarcze (producent, importer, dystrybutor) muszą na żądanie organu nadzoru rynku umożliwić zidentyfikowanie podmiotów (tylko gospodarczych), które dostarczyły i którym dostarczono wyrób.

#### **Wprowadzenie do obrotu na przykładzie wybranych grup prefabrykatów**

Większość produkowanych na naszym rynku prefabrykatów betonowych objęta jest normami zharmonizowanymi,

które określają systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Są to w większości systemy: 2+, 3 i 4. Normy te podlegają weryfikacji w pięcioletnich okresach obowiązywania.

Wyroby objęte są normami zharmonizowanymi, w związku z tym podlegają obowiązkowemu oznakowaniu CE i wprowadzenie ich do obrotu musi być zgodne z zasadami określonymi dla systemu europejskiego.

Wszędzie, gdzie jest w procesie oceny wymagany udział jednostki zewnętrznej, musi to być jednostka notyfikowana, laboratorium badawcze lub jednostka certyfikująca.

I tak na przykład:

- systemem 2+ objęte są elementy stropowe, takie jak: pustaki [6] i belki stropowe [7], płyty stropowe [8] oraz elementy ściennie [9];
- systemem 3 objęte są belki nadprożowe [10] i elementy kanałów odwadniających [11];
- systemem 4 objęte są elementy kanalizacyjne (rury [12], studzienki włazowe i niewłazowe [13]) oraz elementy drogowe (kostka brukowa [14], krawężniki [15], płyty [16]).

Każda norma zharmonizowana zawiera załącznik ZA (harmonizacyjny), w którym zawarte są następujące informacje:

- zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego (ZA1),
- system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (ZA2),
- konieczne zadania w procesie oceny z określeniem zadań koniecznych do wykonania w notyfikowanej jednostce zewnętrznej (ZA3).

#### **Podsumowanie**

Dla każdego wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna, oznakowanie CE jest jedynym oznakowaniem

**GŁÓWNE DEFINICJE WPROWADZANE PRZEZ CPR**

**Wyrób budowlany** – każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, mający wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez te obiekty.

**Zestaw** – wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych elementów, które muszą zostać połączone, aby mogły zostać wbudowane w obiektach budowlanych.

**Zasadnicze charakterystyki** – cechy wyrobu budowlanego, które odnoszą się do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych (określone w normie zharmonizowanej).

**Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego** – właściwości użytkowe odnoszące się do odpowiednich zasadniczych charakterystyk wyrażone jako poziom lub klasa lub w sposób opisowy.

**Deklaracja właściwości użytkowych** – formalne poświadczenie przez producenta wyrobu dotrzymywania właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów, określonych w dokumentach certyfikacyjnych.

**JOT** – jednostki oceny technicznej wyznaczane przez państwa członkowskie.

**EDO** – europejski dokument oceny – dokument przyjęty przez organizację jednostek oceny technicznej w celu wydawania europejskich ocen technicznych (odpowiednik wytycznych do europejskich aprobat technicznych – ETAG).

**EOT** – europejska ocena techniczna – udokumentowana ocena, zgodna z właściwym EDO, właściwości użytkowych wyrobu w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk (odpowiednik europejskiej aprobaty).

**Zharmonizowane specyfikacje techniczne** – zharmonizowane normy i europejskie dokumenty oceny.

**SYSTEMY OCENY I WERYFIKACJI STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH WYROBÓW**

**System 1+.** Deklaracja właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych:

- a) producent przeprowadza:
  - (I) zakładową kontrolę produkcji;
  - (II) dalsze badania próbek pobranych w zakładzie zgodnie z ustalonym planem badań;
- b) notyfikowana jednostka certyfikująca wyrób wydaje certyfikat stałości właściwości użytkowych wyrobu na podstawie:
  - (I) ustalenia typu wyrobu na podstawie badań typu (w tym badań pobranych próbek), obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu;
  - (II) wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji;
  - (III) stałego nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji;
  - (IV) kontrolnego badania próbek pobranych przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu.

**System 1.** Deklaracja właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych:

- a) producent przeprowadza:
  - (I) zakładową kontrolę produkcji;
  - (II) dalsze badania próbek pobranych w zakładzie przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań;
- b) notyfikowana jednostka certyfikująca wyrób wydaje certyfikat stałości właściwości użytkowych wyrobu na podstawie:
  - (I) ustalenia typu wyrobu na podstawie badań typu (w tym pobierania próbek), obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu;
  - (II) wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji;
  - (III) stałego nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji.

**System 2+.** Deklaracja właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych:

- a) producent przeprowadza:
  - (I) ustalenie typu wyrobu na podstawie badań typu (w tym badań pobranych próbek), obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu;
  - (II) zakładową kontrolę produkcji;
  - (III) badania próbek pobranych w zakładzie zgodnie z ustalonym planem badań;
- b) notyfikowana jednostka certyfikująca kontrolę produkcji wydaje certyfikat zgodności zakładowej kontroli produkcji na podstawie:
  - (I) wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji;
  - (II) stałego nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji.

**System 3.** Deklaracja właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych:

- a) producent przeprowadza zakładową kontrolę produkcji;
- b) **notyfikowane laboratorium badawcze dokonuje ustalenia typu wyrobu** na podstawie badań typu (opierając się na badaniach pobranych próbek przeprowadzonych przez producenta), obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu.

**System 4.** Deklaracja właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych:

- a) producent przeprowadza:
  - (i) ustalenie typu wyrobu na podstawie badań typu, obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu;
  - (ii) zakładową kontrolę produkcji;
- b) brak zadań dla jednostki notyfikowanej.

potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, objętych tą normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną.

Wyroby budowlane nieobjęte normami zharmonizowanymi wprowadzane są do obrotu w systemie krajowym z oznakowaniem znakiem budowlanym.

## Bibliografia

1. Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych (89/106/EWG).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, zwane Construction Products Regulation CPR (Dz.U. UE L 88 z dnia 4 kwietnia 2011 r.).
4. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2013 r. poz. 898).
5. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2015 r. poz. 1165).
6. PN-EN 15037-2+A1:2011P Prefabrykaty z betonu. Belkowo-pustakowe systemy stropowe. Część 2: Pustaki betonowe.
7. PN-EN 15037-1:2011P Prefabrykaty z betonu. Belkowo-pustakowe systemy stropowe. Część 1: Belki stropowe.
8. PN-EN 1168+A3:2011E Prefabrykaty z betonu – Płyty kanałowe.
9. PN-EN 771-3+A1:2015E Wymagania dotyczące elementów murowych.
- Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
10. PN-EN 845-2:2013-10A Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
11. PN-EN 1433:2005P Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
12. PN-EN 1916:200P Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
13. PN-EN 1917:2004P Studzienki wstawowe i niewstawowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
14. PN-EN 1338:2005P Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
15. PN-EN 1340:2004P Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
16. PN-EN 1339:2005P Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań. ■

## Pytanie do eksperta

### *Czy można skrócić czas dojrzewania elementów prefabrykowanych?*

**K**luczem do zwiększenia wydajności, a w konsekwencji do poprawy możliwości produkcyjnych współczesnej prefabrykacji, są nowe technologie. Bez nowoczesnych domieszek do betonu szereg innowacyjnych projektów mógłby nigdy nie doczekać się realizacji.

Budowanie obiektów z przygotowanych wcześniej (prefabrykowanych) elementów betonowych jest dla inwestorów

coraz bardziej atrakcyjne. Optymalizacja takich parametrów, jak czas wykonania, potrzebna do tego energia oraz materiały, z których wyrób będzie wykonany, stanowi wartość krytyczną w dobie rosnących kosztów prowadzenia robót. W tym świetle jednym z podstawowych wyzwań producentów prefabrykatów jest możliwość produkcji maksymalnej liczby powtarzalnych elementów wysokiej jakości przy zachowaniu minimalnego wkładu cieplnego potrzebnego do pielęgnacji świeżych wyrobów.

Cel ten można osiągnąć poprzez zastosowanie płynnych domieszek najnowszej generacji – przyspieszaczy. Produkty z tej gamy stanowią wodną zawiesinę zawierającą nanocząsteczki otrzymywane w procesie syntezy uwodnionych krzemianów. Przyczyniają się one do optymalizacji cyklu produkcyjnego przy zachowaniu wysokiej wytrzymałości mechanicznej po krótkim okresie sezonowania. Producent odnotowuje korzyść ekonomiczną w postaci skróconego (nawet o połowę) czasu dojrzewania betonu, a wartością dodaną jest zredukowanie lub wyeliminowanie procesu naparzenia, którego efektem ubocznym jest emisja CO<sub>2</sub>. ■



**mgr inż. Jerzy Wrona**  
kierownik linii domieszek do betonu  
MAPEI Polska

# Zastosowanie rozwiązań BIM przy projektowaniu konstrukcji prefabrykowanych

dr inż. **Tomasz Olszewski** Construsoft Sp. z o.o.  
mgr inż. **Przemysław Baron** CONSTRAVIA Sp. z o.o. Sp.K.

**K**oordinacja pracy różnych branż mająca na celu uniknięcie błędów, minimalizację kosztów i przestrzeganie założonego harmonogramu jest zawsze bardzo dużym wyzwaniem przy realizacji każdej inwestycji. Z tymi problemami spotkali się także pracownicy firmy Constravia przy projekcie kompleksu „Tollare Torg”. Doświadczenie w praktycznym wykorzystaniu zalet Modelowania Informacji o Budowli oraz możliwości oprogramowania BIM – Tekla Structures ułatwiły pokonanie tych przeszkód.

Od wielu lat w biurze projektowym firmy Constravia wykorzystuje się oprogramowanie Tekla Structures będące samodzielnym systemem BIM, przeznaczonym do tworzenia, a następnie kontroli i zarządzania informacjami o budynku, obejmującym cały proces strukturalnego projektowania.

Zlokalizowany w szwedzkim mieście Nacka kompleks budynków mieszkalnych „Tollare Torg” wykonany został w technologii prefabrykowanej. Składa się z 1 budynku ośmiokondygnacyjnego o powierzchni 1935 m<sup>2</sup> oraz 5 budynków czterokondygnacyjnych o powierzchniach od 1088 do 1882 m<sup>2</sup>. Pod częścią budynków znajduje się trójkondygnacyjny parking wykonany z kolei w technologii monolitycznej. Łączna powierzchnia ca-

łego kompleksu realizowanego w formule „zaprojektuj i wybuduj” będzie miała ok. 8700 m<sup>2</sup>.

W porównaniu z wcześniej zrealizowanymi przez firmę Constravia inwestycjami, „Tollare Torg” postawił przed zespołem wyzwanie związane z umieszczeniem instalacji w projektowanych prefabrykowanych elementach konstrukcji. Był to pierwszy projekt biura, gdzie w przegrodach pionowych i poziomych poprowadzono wszystkie typy instalacji, począwszy od elektryki, przez wentylację do instalacji sanitarnej. Wymusiło to indywidualne podejście do każdego prefabrykatu: mimo powtarzającej się geometrii, różniły się one osadzonymi wewnątrz elementami (rys.). Kolejnym problemem było optymalne umieszczenie instalacji w taki sposób, aby rury czy osprzęt elektryczny nie kolidowały ze sobą oraz z prętami zbrojeniowymi. Wymienione problemy rozwiązano wykorzystując schematy instalacyjne w postaci plików referencyjnych. Po osadzeniu podkładów z danych branż, wyświetlano je na poszczególnych kondygnacjach w celu wyszukania i eliminacji kolizji. Takie postępowanie pozwoliło zaoszczędzić znaczną ilość czasu niezbędną do przerysowania gęszczy kabli i rur przy jednoczesnym wyeliminowaniu kosztownych błędów, które pojawiłyby się dopiero na placu budowy.

Dotychczas wykonano ponad 2200 rysunków elementów żelbetowych prefabrykowanych wraz z niezbędnymi detalami połączeń, elementami stalowymi i rysunkami montażowymi. Wykorzystanie BIM i Tekla Structures pozwoliło na bardzo szybkie sporządzenie bezbłędnej dokumentacji. Umieszczanie podkła-

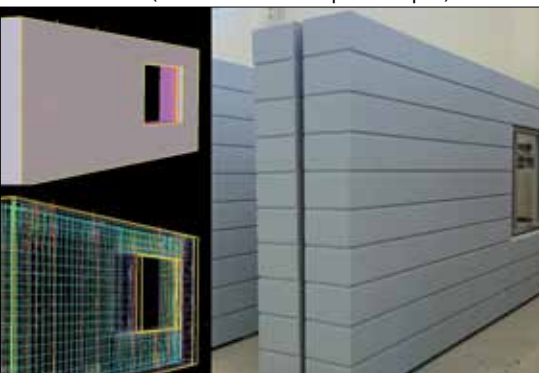
dów referencyjnych z instalacjami na rysunkach produkcyjnych i klonowanie rysunków ułatwiło pracę oraz pozwoliło zaoszczędzić sporo czasu, z kolei automatyczne aktualizowanie zmian umożliwiło lepszą kontrolę nad rewizjami.

Wymagane obliczenia dla kompleksu „Tollare Torg” przeprowadzono w programie Robot Structural Analysis przy wykorzystaniu bezpośredniego połączenia z Tekla, a także z użyciem własnych arkuszy kalkulacyjnych. Dzięki takiemu sprzężeniu (możliwemu także z innymi systemami do obliczeń statycznych, np. Dlubal, RSTAB) możemy zaoszczędzić czas implementując wyniki od razu do modelu BIM.

Prace projektowe sfinalizowano pod koniec listopada 2015 r., kiedy to ostatecznie rysunki elementów prefabrykowanych zostały przesłane do produkcji.

Firma Constravia może pochwalić się także innymi przedsięwzięciami, np. w Norwegii: budynkami mieszkalnymi „Eikrem Panorama” czy rozbudową szkoły w Stavanger. Wszystkie projekty łączy wysoki poziom umiejętności związanych z wykorzystaniem potencjału BIM, a także wyróżnienia otrzymywane w polskiej edycji konkursu Tekla BIM Awards promującego najlepsze prace użytkowników oprogramowania Tekla Structures. ■

Prefabrykowany element ściany oraz jego model w programie Tekla Structures  
(źródło: Constravia Sp. z o.o. Sp.K.)



**Construsoft Sp. z o.o.**  
ul. Wilczak 17, 61-623 Poznań  
tel. 61 826 00 71  
www.construsoft.pl



# Zmora nasiąkliwości

dr inż. Grzegorz Śmiertka  
dyrektor ds. produkcji ZPB Kaczmarek

Zaniżanie nasiąkliwości prefabrykatów betonowych, szczególnie stosowanych do nawierzchni brukowych, prowadzi do znacznego ograniczenia zdolności wchłaniania wody.

Przedstawiciel producenta, mający kontakt z zapisami SST, przedkładanymi mu przed złożeniem oferty na dostawę prefabrykatów, betonowej galanterii drogowej, niejednokrotnie się spotkał z problemem rozbieżności w zapisach normowych i szczegółowych specyfikacji technicznych. Wśród wymaganych parametrów techniczno-użytkowych w zdecydowanej większości przypadków tzw. wysokich elementów (krawężnik, obrzeże i opornik) parametr nasiąkliwości zaniżany jest z wartości 6% do 4%. Dzieje się to za przyzwoleniem bądź nawet zaleceniem jednostek nadzorujących procesy inwestycyjne w Polsce z ramienia głównego inwestora.

Aktualne normy [1, 2, 3] definiują graniczną nasiąkliwość betonu na poziomie 6%. Podyktowane jest to wieloma względami, o których autor w niniejszym tekście nie chciałby się rozwodzić ze względu na bogatą wiedzę w literaturze fachowej. Postara się jednak w prosty i w miarę wiarygodny sposób przedstawić:

- wady metodyki określania parametru nasiąkliwości, a tym samym możliwej, w świetle przepisów, inżynierencji w oczekiwane wyniki;
- brak korelacji między wynikami z różnych próbek, pobranych z tego samego betonu;

- zalety powierzchni betonowych o „niezaniżonej” nasiąkliwości, pod warunkiem spełnienia zapisów normowych.

## Wymogi normowe

Normy [1, 2, 3] zawierają w załącznikach E szczegółowe wytyczne dotyczące metodyki badania laboratoryjnego nasiąkliwości betonowych prefabrykatów drogowych. Przygotowane zgodnie z nimi próbki powinny mieć wagę od 2,5 kg do 5,0 kg. W przypadku elementów większych należy je pionowo „przeciąć wzdłuż całej wysokości w celu uzyskania próbki o masie nie większej niż 5,0 kg”. Brak w tym miejscu zapisu o jednej z ważniejszych cech próbek badawczych w tym badaniu, mającej wpływ na nasiąkliwość, a mianowicie ich kształcie.

## Teoria

Nasiąkliwość to zdolność do wchłaniania wody przez dany materiał, opisująca maksymalne nasycenie wodą jego struktury [4]. Można ją przedstawić masowo, jako stosunek masy pochłoniętej wody do masy próbki w stanie suchym, wg wzoru:

$$W_a = 100\% \times (M_1 - M_2)/M_2$$

w którym:  $M_1$  – początkowa masa próbki [g],  $M_2$  – końcowa masa próbki [g], bądź objętościowo, przez stosunek masy pochłoniętej wody do objętości

danej próbki V, wg wzoru:

$$W_a = 100\% \times (M_1 - M_2)/V$$

Nasiąkliwość zależy od dwóch zmiennych, tj. przepuszczalności (przepuszczalności) betonu, oznaczającej zdolność materiału do przepuszczania danej substancji (najczęściej wody) pod wpływem wywieranego na niego ciśnienia, wyrażaną w jednostce długości (na jednostkę czasu), oraz o czym bardzo rzadko się mówi, „powierzchni właściwej” próbki badawczej wyrażanej w jednostce powierzchni. Dopiero iloczyn tych dwóch wielkości, tj. objętość betonu maksymalnie nasyconego wodą, pozwala przy znanym ciężarze bądź objętości całej próbki określić nasiąkliwość betonu danej próbki wodą, wyrażoną w jednostce wagi lub objętości.

## Symulacje liczbowe

W celu potwierdzenia powyższych twierdzeń przygotowano trzy warianty obliczeń dla różnych kształtów i wielkości próbek laboratoryjnych, zgodnie z rysunkiem.

Wariant nr 1. Objętość kostki sześciennej o wymiarze boku 8 cm wynosi 512 cm<sup>3</sup>. Założona przepuszczalność betonu dla wody o wartości 2 cm spowoduje, że objętość betonu nienasyconego wodą wynosić będzie 64 cm<sup>3</sup> (8 cm – 2 x 2 cm)<sup>3</sup>, natomiast nasyconego 448 cm<sup>3</sup> (512 cm<sup>3</sup>

# KOMPLEKSOWE WYKONANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH



**szybki montaż!**

## **Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe**

- zbiorniki Acontanc™
- dźwigary
- płatwie
- słupy
- belki
- ściany
- podwaliny
- stopy fundamentowe
- silosy
- rampy przeładunkowe
- mury oporowe
- stropy kanałowe
- płyty drogowe
- tunele kablowe
- schody

## **Budownictwo rolnicze**

## **Infrastruktura kolejowa**

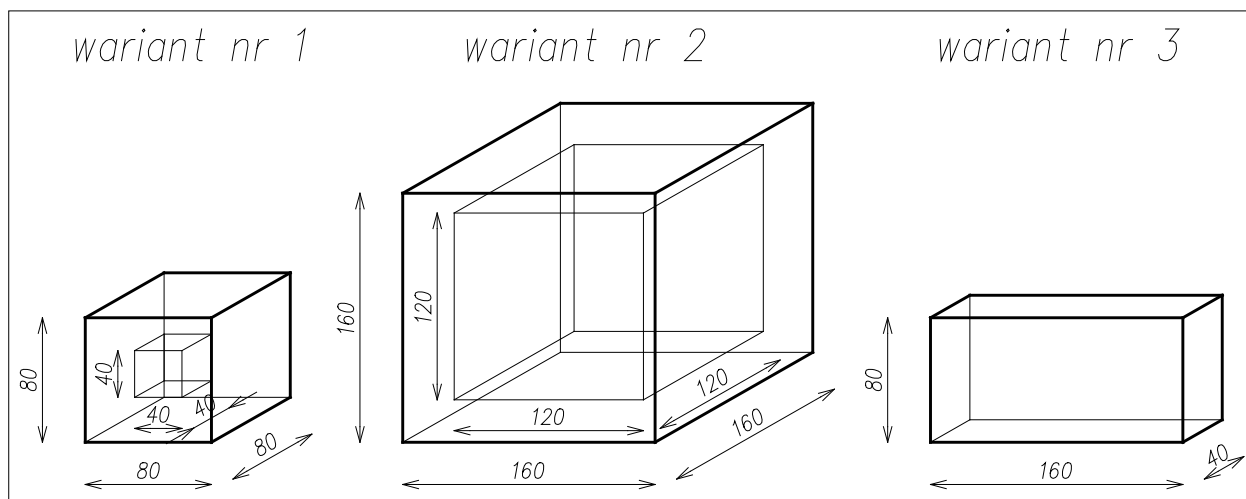
**PRECON POLSKA**

HEIDELBERGCEMENT Group

[precon.com.pl](http://precon.com.pl)

Zaprojektujemy i wykonamy każdy obiekt budowlany  
w technologii betonu prefabrykowanego

[info@precon.com.pl](mailto:info@precon.com.pl)  
+48 22 622 22 09



Rys. 1 | Kształty i wymiary próbek badawczych

– 64 cm<sup>3</sup>). Stosunek objętości betonu nasączonego wodą do objętości całej próbki wyniesie więc 87,50%.

Wariant nr 2. Objętość kostki sześciennej o wymiarze boku 16 cm wynosi 4 096 cm<sup>3</sup>. Założona przepiękliwość betonu dla wody o wartości 2 cm spowoduje, że objętość betonu nienasączonego wodą wyniesie 1 728 cm<sup>3</sup> (16 cm – 2 x 2 cm)<sup>3</sup>, natomiast nasączonego 2 368 cm<sup>3</sup> (4 096 cm<sup>3</sup> – 1 728 cm<sup>3</sup>). Stosunek objętości betonu nasączonego wodą

do objętości całej próbki wyniesie więc 57,81%.

Wariant nr 3. Objętość kostki prostokątnej o wymiarach boków 4 x 8 x 16 cm wynosi 512 cm<sup>3</sup>. Założona przepiękliwość betonu dla wody o wartości 2 cm spowoduje, że objętość betonu nienasączonego wodą wyniesie 0 cm<sup>3</sup> (4 cm – 2 x 2 cm)<sup>3</sup>, natomiast nasączonego 512 cm<sup>3</sup>. Stosunek objętości betonu nasączonego wodą do objętości całej próbki wyniesie więc 100,00%.

## Wyniki

Analizując powyższe symulacje, można jednoznacznie stwierdzić, że pomimo:

- zachowania kształtu próbek badawczych podczas porównywania wyników symulacji z wariantu nr 1 oraz wariantu nr 2,
- zachowania stałej objętości próbek badawczych podczas porównywania wyników symulacji z wariantu nr 1 oraz wariantu nr 3,

otrzymane wyniki wskazywać będą betony różnej nasiąkliwości, mimo wykonania ich z betonów de facto tej samej jakości, gdyż o stałej przepiękliwości 2 cm. Bazując na wyliczonym procentowym nasączeniu wodą próbek betonu, można stwierdzić, że przy założonej nasiąkliwości próbki z wariantu nr 1 o wielkości 5,00% nasiąkliwość próbki z wariantu nr 2 (o tym samym kształcie) z powodu większych wymiarów, wyniesie 5,00% x (57,81%/87,50%) = 3,30%. W przypadku próbki z wariantu nr 3 inny kształt spowoduje wzrost nasiąkliwości w stosunku do wariantu nr 1 do wartości 5,00% x (100,00%/87,50%) = 5,71%.



Fot. 1 | Tempo wysychania – wielkości nasiąkliwości, części przekroju poprzecznego krawężnika

Oznacza to, że **umiejętne dobieranie wielkości, tj. dopuszczalnej przez normatywy wagi oraz kształtu próbek, pozwala ingerować w oczekiwaną wielkość nasiąkliwości**. Dokładne wyliczenia, przeprowadzone na krawężniku 15 x 30 x 100 cm, a następnie zweryfikowane laboratoryjnie na rzeczywistym prefabrykacie, przedstawiono w [5].

Należy dodać, że powyższy model zakłada jednakową nasiąkliwość na całej powierzchni zewnętrznej próbek, co nie do końca jest prawdą, gdyż przesiąkliwość w narożach próbek nie jest równa przesiąkliwości w połowie długości ich ścian. Zaburzenia te jednak są minimalne i nie są w stanie zniwelować jednoznacznych różnic w wynikach porównywanych symulacji matematycznych.

### Doszczelnianie betonu

Zaniżanie nasiąkliwości prefabrykatów betonowych, szczególnie stosowanych do nawierzchni brukowych, prowadzi do znacznego ograniczenia zdolności wchłaniania wody podczas opadów atmosferycznych, którą opisuje przesiąkliwość betonu. Skrajne doszczelnienie wierzchniej warstwy betonu, najczęściej poprzez domieszki doszczelniająco-hydrofobizujące, może doprowadzić w okresach wczesnowiosennych bądź późnojesiennych oraz naturalnie zimowych do zbierania się znacznych ilości wody, które z powodu licznych wahań temperatur powietrza w okolicy 0°C, zamarzając, tworzą niebezpiecznie śliską nawierzchnię [6]. Zmniejsza to zdecydowanie odpowiadającą za bezpieczeństwo użytkownika cechę betonu, a mianowicie odporność na poślizgnięcie, definiowaną współczynnikiem USRV.

### Wygląd a jakość

Nasiąkliwość betonu jest bezpośrednio powiązana z zaprojektowanym stosem okrucowym mieszanki betonowej. Optymalne składy betonów wibroprasowanych zawierają w swoim składzie poza piaskiem 0/2, żwir granulacji 2/8, a nawet 8/16 – w zależności od produkowanego asortymentu. Normy [1, 2, 3] dopuszczają produkcję betonowej galanterii drogowej w wersji jedno- lub dwuwarstwowej. W pierwszym przypadku całe wyroby wytwarzane są z mieszanki tej samej jakości, a więc o przewidywanej nasiąkliwości. W drugim wariantcie część konstrukcyjna prefabrykatu z betonu o „szczelniejszym” stose okrucowym, pokryta jest warstwą wierzchnią zaprojektowaną przy uwzględnieniu w pierwszej kolejności wyglądu (maksymalny wymiar kruszywa 3–4 mm) oraz odporności na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odładzających i ścieranie. Różnicę w zachowaniu się dwóch różnych betonów krawężnika – konstrukcyjnego i wierzchniego – po opadach atmosferycznych, bez ingerencji środków doszczelniających, przedstawiono na fot.

### Wnioski

Przedstawione wyżej argumenty, w opinii autora, dyskryminują nasiąkliwość jako główny, a niejednokrotnie jedyny parametr określający jakość betonu. Zastanawiające jest to, że niezwykle rzadko spotyka się on z zastrzeżeniem, przez opracowujących SST, parametrów prawdziwie decydujących o trwałości wyrobów betonowych, a mianowicie odporności na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odładzających oraz ścieralności.

Wyniki tych badań zależą liniowo od ilości złuszczonego materiału w jednostce wagi bądź objętości na jednostkę powierzchni. Zalety metodyki tych badań w świetle wskazanych ewidentnych wad badania nasiąkliwości wydają się bezdyskusyjne i niewymagające dalszych rozważań.

**Dokładna analiza tworzonych dokumentacji nie pozwala oprzeć się wrażeniu, że może być to spowodowane zbyt częstym stosowaniem w trakcie pracy przy komputerze osób przygotowujących zapisy SST kombinacji klawiszy Ctrl C – Ctrl V.** Innym aspektem jest fakt, że niejednokrotnie inżynierowie budownictwa z wieloletnim doświadczeniem przypominają, ile problemów (czasowych, i logistycznych) stwarzało kilkadziesiąt lat temu wykonanie badań mrozoodporności, np. F150, wg nieaktualnych już norm [7]. Prościej było więc sztucznie zaniżyć nasiąkliwość do 4% i „zapomnieć” o pozostałych badaniach środowiskowych, zakładając, że wyrób tak niskiej nasiąkliwości musi być niezwykle trwałe. Zarówno metodyka badań, jak i dostępność osprzętu oraz liczba jednostek badawczych uległa diametralnej poprawie, jednakże w zakresie podejścia do nasiąkliwości istnieje, można by rzec, skuteczny opór na wiedzę, czego dowodem może być całkowite lekceważenie publikacji potwierdzających, na podstawie badań przeprowadzonych na rzeczywistych obiektach inżynierskich, w skali 1:1, tezę, że **niska nasiąkliwość może doprowadzić do niskiej mrozoodporności, a tym samym niskiej jakości betonu** [8]. Niestety,  **nadal znaczna część środowiska budowlanego warunkuje potwierdzenie co najmniej 50-letniej**



trwałości prefabrykatów, zgodnie z normą [9], dokładnością wycierania betonowych próbek ściereczką aż do uzyskania matowej powierzchni [10].

Autor tekstu jest zwolennikiem racjonalnego podejścia do badania jakości prefabrykatów betonowych: nasiąkliwość każdorazowo badana, lecz w przypadku niespełnienia postawionych wymagań (zaostrzonych przez SST – nienormowych) dodatkowe, bardziej rygorystyczne dla betonu badania jakościowo-trwałościowe, odporności na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odładzających oraz odporności na ścieranie. W przypadku ich

spełnienia – dopuszczenie wyrobu do stosowania.

## Literatura

1. PN-EN 1338:2005+AC:2007 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 1339:2005+AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
3. PN-EN 1340:2007+AC:2009 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. A.M. Neville, Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków 2000.
5. G. Śmiertka, K. Kaczmarek, *Niejednoznaczności w interpretacji wyników nasiąkliwości, prefabrykatów betonowej, wibroprasowanej galanterii drogowej*, VII Konferencja Dni Betonu, Tradycja i nowoczesność, Wisła 2012.
6. G. Śmiertka, *Hydrofobizować – czy wszystko i wszędzie?*, „Brukbiznes” nr 5/2012.
7. PN-B-06250 Beton zwykły.
8. A. M. Glinicki, *Widmo nasiąkliwości*, „Budownictwo – Technologie – Architektura”, nr 3/2007, IPPT PAN Warszawa.
9. PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcji i zgodność.
10. G. Śmiertka, *Prefabrykaty wytwarzane w oparciu o normę PN-EN 1340, w badaniach zakładowego laboratorium*, „Brukbiznes” nr 1/2013. ■

## Pytanie do eksperta

### *Jakie korzyści przy stosowaniu systemów transportowych wynikają z wprowadzenia dyrektywy VDI/BV-BS 6205?*

Niezwykle ważnym aspektem podczas realizacji obiektów z betonowych elementów prefabrykowanych jest zapewnienie bezpieczeństwa ich transportu. Chodzi tu o wyeliminowanie wszelkich zagrożeń, które mogą wystąpić na kolejnych etapach wykonania i przemieszczania prefabrykatu (wyciąganie z formy, transport, montaż w miejscu docelowym). Kluczową rolę odgrywają tu systemy transportowe, które muszą wykazać się dużą niezawodnością. Dlatego z inicjatywy wiodących producentów powstała dyrektywa VDI/BV-BS 6205, która systematyzuje niezbędne informacje z zakresu haków transportowych. Poszczególne działy dokumentu opisują wymagania stawiane systemom transportowym podczas ich projektowania, produkcji, kontroli oraz zastosowania. Dyrektywa ta jest gwarancją bezpieczeństwa zarówno dla projektantów, jak i dla użytkowników (zakłady prefabrykacji, budowa). W sposób szczegółowy opisuje wymogi stawiane producentom podczas wprowadzania haków do użytku oraz reguluje sprawy z zakresu koncepcji bezpieczeństwa – współczynniki, badania, niezbędna do-

kumentacja. Podejmuje również zagadnienia przewidywania błędów zastosowań systemów transportowych. Stworzenie dokumentu, który porządkuje i w sposób przejrzysty przedstawia wytyczne odnośnie tak ważnych akcesoriów, stało się najwyższą koniecznością. Stosowanie się do jego zaleceń podnosi jakość oferowanych usług i sprawia, że wszyscy uczestnicy procesu prefabrykacji mogą spać spokojnie. ■



mgr inż. Paweł Wojtanowicz  
Jordahl & Pfeifer  
Technika Budowlana Sp. z o.o.

## Pytanie do eksperta

**Jakie korzyści daje wykorzystanie modelu BIM przy projektach konstrukcji prefabrykowanych?**

**S**tosując technologię Modelowania Informacji o Budowli podstawową rzeczą jest przygotowanie dokładnego, przestrzennego modelu, który będzie cyfrowym odzwierciedleniem inwestycji i który będzie można traktować jako bazę danych przechowującą wszystkie informacje niezbędne do realizacji tej inwestycji. Model BIM daje



użytkownikowi wiele korzyści, wymienię ich tylko kilka. W takim modelu możemy zgromadzić i połączyć w całość szereg modeli referencyjnych pochodzących

**dr inż. Tomasz Olszewski**  
Construsoft Sp. z o.o.

z różnych branż. Mogą to być np. modele instalacji sanitarnej, elektrycznej czy wentylacyjnej. Dużo łatwiej w takim przypadku jest przygotować bezbłędną dokumentację dla elementów prefabrykowanych, które mimo takiej samej geometrii będą różniły się osadzonymi w nich detalami.

Dane z modelu mogą być także przekazywane bezpośrednio na produkcję, bez użycia dokumentacji papierowej. Przekazując je np. do maszyn gnących pręty BVBS, do aplikacji dla krat zbrojeniowych Unitechnik czy oprogramowania do zarządzania produkcją ELIPLAN, oszczędzamy dużo czasu i eliminujemy ewentualne błędy ludzkie.

Przydatne będzie także bezpośrednie przesyłanie informacji o elementach prefabrykowanych do systemów ERP, w których wykorzystamy je np. do wyceny, planowania zamówień czy analizy alternatywnych rozwiązań. Wyniki pracy systemów ERP można także zaimplementować wstecznie w modelu BIM i użyć ich m.in. do wizualizacji aktualnego stanu danego prefabrykatu (np. czy jest on w produkcji, w trakcie montażu itp.). ■

## Pytanie do eksperta

**Dźwigiary strunobetonowe – dlaczego warto?**

**P**refabrykacja w ostatnich latach cieszy się coraz większym zainteresowaniem, szczególnie w dziedzinie budownictwa przemysłowego. Ciągłe wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań materiałowych i technologii otwiera nowe możliwości wpływające na swobodę kształtowania obiektów budowlanych. Rozwiązania te wychodzą naprzeciw oczekiwaniom inwestorów i umożliwiają swobodną aranżację powierzchni halowych. Wysoko rozwinięte kompetencje inżynierów oraz dostępne sposoby produkcji prefabrykowanych konstrukcji sprężonych umożliwiają osiągnięcie rozpiętości elementów sięgające ponad 40 m.

Flagowymi elementami o dużych rozpiętościach, stosowanymi w budownictwie przemysłowym (hale produkcyjne, centra logistyczne itp.), są dźwigiary dachowe dwuteowe o stałej lub zmiennej wysokości przekroju.

Zastosowanie dźwigarów strunobetonowych o dużych rozpiętościach pozwala na zredukowanie wysokości konstrukcyjnej względem stalowego dźwigara kratowego o ok. 50% oraz zmniejszenie martwej kubatury obiektu przy zachowa-

niu wysokości użytkowej. Wybór tego rozwiązania umożliwia obniżenie kosztów budowy dachu o 25% oraz kosztów eksploatacji obiektu (np. wynikających z braku konieczności odśnieżania – tzw. dachy bezobsługowe). Ponadto elementy wykonane w tej technologii nie wymagają specjalnych zabiegów, aby uzyskać odporność ogniową na poziomie R60.

Reasumując, zastosowanie w konstrukcji dachu strunobetonowych elementów prefabrykowanych jest rozwiązaniem ekonomicznie oraz technicznie dopasowanym do potrzeb inwestorów planujących realizację budynków przemysłowych typu halowego. ■



**mgr inż. Dominik Rachoń**  
Grupa Pekabex



BETON

TOWAROWY

DOMIESZKI DO BETONU

PREFABRYKACJA  
CIĘŻKA I LEKKA



**MAPEI**<sup>®</sup>

PLASTYFIKUJĄCE, UPŁYNNIAJĄCE,  
NAPOWIETRZAJĄCE, OPÓŹNIAJĄCE,  
PRZYSPIESZAJĄCE, STABILIZUJĄCE,  
EKSPANSYWNE



O DEDYKOWANYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

PREPARATY  
ANTYADHEZYJNE, PIELĘGNACYJNE



MAPEI.PL



# Tunel w Gliwicach w ciągu DTŚ

mgr inż. **Piotr Rychlewski**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

DTŚ łączy Katowice, Chorzów, Świętochłowice, Rudę Śląską, Zabrze i Gliwice.

**20** marca 2016 r. otwarty został ostatni odcinek Drogowej Trasy Średnicowej (DTŚ) w Gliwicach. W ramach tego odcinka wybudowano kilkanaście obiektów inżynierskich, w tym wiadukty, kładki dla pieszych i w ścisłym centrum tunel drogowy o długości 493 m (fot. 1). Tunel jest zasadniczo dwukomorowy, natomiast przekrój czterekomorowy potrzebny jest do usytuowania łącznic zjazdowych/wyjazdowych do ul. Dworcowej (fot. 2). Światło poziome każdej komory wynosi od 10,90 do 20,40 m w miejscu połączenia głównej nitki z łącznicą. Światło pionowe wynosi 5,40 m i służy do umieszczenia sygnalizacji i instalacji ponad skrajnią drogową. Ściany tunelu wykonane są w technice ścian szczelinowych grubości 1,00 m. Przewidziano strop tunelu grubości 1,20–1,50 m. Konstrukcja żelbetowa tunelu została zaprojektowana na odporność ogniową powyżej 240 minut.



**Fot. 1** | Portal wjazdowy do tunelu od strony Katowic



**Fot. 2** | Najszersze miejsce tunelu w miejscu połączenia łącznicy zjazdowej od ul. Dworcowej



**Fot. 3**

Oświetlenie tunelu o zwiększonym natężeniu w strefach wjazdowych do tunelu





Fot. 4 | Wjazd do tunelu w czasie budowy



Fot. 5 | Otwór technologiczny w stropie tunelu w czasie budowy służący do ewakuacji urobku



Fot. 6 | Ściany oporowe dojazdu do tunelu i innych obiektów inżynierskich

Poza bezpieczeństwem konstrukcyjnym w tunelu decydujące są rozwiązania służące bezpieczeństwu ruchu drogowego. O wadze tych zagadnień świadczy fakt, że ich koszt sięgnął 30% kosztorysu całości. W tunelu zainstalowano kilkanaście systemów bezpieczeństwa i sterowania tunelem:

- zasilania wraz z niszami technicznymi i budynkami technicznymi,
- oświetlenia,
- oświetlenia awaryjnego,
- wentylacji,
- wykrywania i sygnalizacji pożaru,
- monitoringu,
- ratunkowy powiadomienia w niszach sygnalizacyjnych,
- detekcji, nadzoru i sterowania ruchem,
- komunikacji radiowej służb ratowniczych i porządkowych,
- hydrantów przeciwpożarowych,
- kanalizacji przeciwpożarowej,
- telefonii dla obsługi.

Kable łączące elementy systemów zostały dla bezpieczeństwa zdublowane, a poza tunelem dwoma różnymi drogami łączą się z centrum sterowania. Systemy tunelu działają w trybie automatycznym, z możliwością ręcznej ingerencji przez operatora. System detekcji, nadzoru i sterowania ruchem w sposób automatyczny wykrywa nietypowe sytuacje w tunelu i kieruje na nie uwagę operatora. Kamery monitoringu są tak czułe, że umożliwiają wykrywanie na jezdni przedmiotów wielkości pięciocentówki.

W ścianie środkowej tunelu wykonano co ok. 130 m przejścia ewakuacyjne, którymi w przypadku zagrożenia można przejść do sąsiedniej nitki stanowiącej tunel ewakuacyjny. Znajduje się tam barierka zapobiegająca gwałtownemu wtargnięciu na jezdnię, która do czasu zatrzymania ruchu w tunelu może być



Fot. 7 | Murki prowadzące ścian teowych

zajęta przez jadące w przeciwną stronę samochody. Również co ok. 130 m znajdują się nisze sygnalizacyjne służące do kontaktu z operatorem tunelu i ewentualnego wezwania pomocy. Już samo otwarcie drzwi do niszy uruchamia alarm w centrum sterowania tunelem. Oświetlenie tunelu (fot. 3) ma zmienne natężenie, w strefach wjazdowych świeci intensywniej, zmniejszając dla kierowcy kontrast między światłem zewnętrznym a relatywnie dużo ciemniejszym tunelem.

**Tunel wykonywany był metodą stropową.** Po zrobieniu ścian szczelinowych zabetonowano na terenie strop, który pełnił jednocześnie funkcje rozpory ścian szczelinowych (fot. 4). Ze względu na długość tunelu pozostawiono w stropie kilka otworów technologicznych służących do wykonania wykopu i ewakuacji gruntu spod stropu (fot. 5).

Ze względu na zagłębienie tunelu oraz fakt, że niweleta jezdni DTŚ w znaczącej części przebiega poniżej poziomu terenu, konieczne było wykonanie szesnastu ścian oporowych na dojazdach do tunelu i innych obiektów mostowych o łącznej długości ponad 2500 m. Wykonano je w technice wspornikowych ścian szczelinowych o grubości 1,00 m. Przy dużych wysokościach wspornika wykonywano je jako teowe (fot. 7), stosowano również półki odciążające. Ściany szczelinowe wykonywano z poziomu terenu, a następnie po zabetonowaniu wieńca głębiono pod ich osłoną docelowy wykop. Głębokość ścian została dopasowana do poziomu niwelety jezdni i wynosiła w projekcie od 8,00 do 25,00 m. Całe zadanie obejmowało ponad 650 tys. m<sup>3</sup> robót ziemnych, w ściany szczelinowe wbudowano ponad 122 tys. m<sup>3</sup> betonu i blisko 14 tys. ton stali.

**Na szczególną uwagę zasługuje sposób wykończenia ścian szczelinowych.** Takie konstrukcje pod gołym niebem muszą się zmierzyć z dużą amplitudą odkształceń wynikających z sezonowych zmian temperatury o kilkadziesiąt stopni Celsjusza (nagrzewanie nasłonecznionej ściany latem i przemarzanie zimą). Odkształcenia te powodują większe

rozwarcia styków sekcji zimą, a w przypadku niedopasowania dylatacji sąsiednich elementów konstrukcyjnych (ściana, oczepek, strop lub płyta denna) mogą spowodować zarysowania i pęknięcia elementów. Woda obecna za ścianą inicjuje przez takie pęknięcia przecieki i zawilgocenia ściany. Iniektowanie rys przynosi zwykle efekt krótkotrwały. W lecie materiał iniekcyjny jest silnie ściskany, a kolejnej zimy rysy ulegają ponownemu otwarciu. Niewłaściwym rozwiązaniem jest tynkowanie takiej ściany. Utrudnione jest znalezienie miejsca przecieku, a pierwsze próby iniekcji niszczą walory estetyczne takiego wykończenia. Jedynym skutecznym antidotum na takie zachowanie ściany jest wzajemne dopasowanie wszystkich dylatacji oraz usunięcie pierwotnej przyczyny, czyli wahań temperatury. Dobrym przykładem są zastosowane w Gliwicach na powierzchni ścian szczelinowych ekrany akustyczne typu zielona ściana. Zmniejszają one hałas, a jednocześnie izolują powierzchnie ściany od bezpośrednich wpływów atmosferycznych. Grunt o stabilnej temperaturze za ścianą jest w stanie zapewnić tę stabilność również na jej powierzchni. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie obserwuje się problemów z przeciekami wody przez ścianę. ■

REKLAMA

**GLASER**  
-isb cad-



**GLASER -isb cad-  
to kompletny  
i praktyczny  
CAD program dla  
budownictwa**

**Zalety naszego oprogramowania:**

- szybko, wygodnie i sprawnie
- przystępne ceny
- krótki okres nauki
- niezwykle korzystny dla klienta serwis
- bezpłatna infolinia

**Aktualna wersja -isb cad- zawiera:**

- konstrukcje żelbetowe
- konstrukcje murowe
- konstrukcje stalowe
- konstrukcje drewniane
- budowa mostowe
- fizyka budowli

Na naszej stronie internetowej znajdują Państwo terminy naszych następnych prezentacji. Do zobaczenia!

GLASER -isb cad-  
Programmsysteme GmbH  
Am Waldwinkel 21  
D-30974 Wennigsen  
Tel. +49 51 05 / 58 92-0  
Fax +49 51 05 / 8 29 43  
info@isbcad.pl

 Zamów tu wersję testową

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





### Mennica Residence w Warszawie

www.

Do końca 2017 r. przy ul. Grzybowskiej i Żelaznej powstanie kompleks budynków mieszkalno-usługowych o wysokości od 8 do 14 pięter. W I etapie oddanych zostanie 188 mieszkań o różnych metrażach – od 28 do 232 m<sup>2</sup>. Wszystkie mieszkania będą miały balkon, loggię, ogród zimowy lub taras. W ramach obu etapów powstanie łącznie ok. 470 mieszkań, zaplecze sportowo-relaksacyjne i podziemny garaż. Architektura: BBGK Architekci.



### Termodetektor GIS 1000 C Professional

www.

Bosch wprowadza na rynek łatwy w obsłudze, profesjonalny termodetektor. Urządzenie mierzy temperaturę otoczenia i powierzchni oraz wilgotność zależnie od wybranego trybu oraz analizuje te wartości względem siebie. Dokumentuje dane za pomocą zdjęć wykonanych wbudowaną kamerą. Przesłanie danych jest możliwe przez Bluetooth do aplikacji na telefony i tablety.

### Quarta Apartamenty Ursynów

www.

Osiedle czterech dwupiętrowych budynków mieszkalnych zlokalizowanych przy ul. Wędróczwów 14 na warszawskim Ursynowie będzie miało łącznie powierzchnię użytkową 4516 m<sup>2</sup>. Powstaną tu 52 mieszkania i 111 miejsc parkingowych na parterach budynków. Oddanie do użytku: koniec lutego 2017 r. Generalny wykonawca: Totalbud. Architektura: 77 Studio Architektury. Inwestor: City Homes.



### Pierwsza na świecie bateria termochemiczna

www.

Międzynarodowe konsorcjum z udziałem Mostostalu Warszawa pracuje przy projekcie badawczym MERITS, który może okazać się przełomem w wykorzystywaniu energii odnawialnych. Celem jest opracowanie technologii magazynowania energii cieplnej pochodzącej np. z promieniowania słonecznego. Wykorzystywane są reakcje chemiczne zachodzące między hydratami soli a wodą, co pozwala na magazynowanie takiej samej ilości energii, która mieści się w 1 m<sup>3</sup> wody, ale w kilkukrotnie mniejszej jednostce objętości.

Rys. merits.eu





### High Five w Krakowie



Kompleks biurowy pięciu budynków przy ul. Pawiej, o 70 000 m<sup>2</sup> powierzchni najmu, ożywi niezagospodarowany obszar obok Dworca Głównego. W I etapie powstaną dwa budynki o sześciu kondygnacjach naziemnych i podziemnych garażach. Planowany termin oddania do użytku I etapu: IV kwartał 2017 r. Generalny wykonawca: Skanska S.A. Architektura: NS Moon Studio.



### Most nad Baryczą



Ruszyła budowa mostu MS-6 nad Baryczą w ciągu budowanej drogi ekspresowej S5 Korzeńsko–Wrocław. Most pomiędzy Żmigrodem a Żmigródkiem będzie miał 748 m długości i dwie równoległe estakady, oddzielne dla każdej jezdni drogi ekspresowej. Każda z estakad wsparta będzie na 13 przęsłach o rozpiętości od 48 do 81,5 m. Zakończenie budowy: 2017 r. Generalny wykonawca: konsorcjum firm Budimex S.A. oraz STRABAG Infrastruktura Południe Sp. z o.o.

Źródło: GDDKiA

### Przemysłowa 33 w Poznaniu



Na ul. Przemysłowej 33 na Wildzie powstanie pięcio- oraz sześciopiętrowy budynek. Inwestycja obejmie 114 mieszkań, 2 lokale usługowe oraz halę garażową z miejscami postojowymi i komórkami lokatorskimi. Powierzchnia mieszkań wyniesie od ponad 27 do ponad 108 m<sup>2</sup>. Teren wokół zostanie ogrodzony i zagospodarowany zielenią. Zakończenie budowy planowane jest w lipcu 2017 r. Deweloper: Virke Sp. z o.o.



### Multitool Leatherman Surge

Kieszonkowa „skrzynka” z narzędziami, która sprawdzi się zarówno w pracach instalatorskich, jak i podczas wyjazdu za miasto. Uwagę zwracają wymienne przecinaki do drutu oraz możliwość zastosowania brzeszczotów piły oraz pilników w powszechnie stosowanym systemie T-SHANK. Dwa ostrza nożowe, nożyczki oraz pilnik dostępne są bez konieczności otwierania kombinerek. 21 narzędzi w jednym. Gwarancja: 25 lat. Dostępna na [www.militaria.pl](http://www.militaria.pl).

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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



# Innowacyjna technika dla cichego toru

dr inż. Igor Gisterek  
kierownik projektu

Jordahl & Pfeifer Technika Budowlana Sp. z o.o.

Temat ochrony ludzi w budynkach, urządzeń technicznych wrażliwych na zakłócenia oraz konstrukcji samych obiektów przed drganiami i wtórnym hałasem powietrznym jest obecnie zagadnieniem szczególnie istotnym. Korzyści ze zmniejszenia efektów tych oddziaływań dzięki stosowaniu skutecznych środków ochrony w konstrukcjach torowisk są odczuwalne zarówno dla pasażerów, użytkowników istniejących budynków, jak i przyszłych mieszkańców zabudowań planowanych w sąsiedztwie linii kolejowych i tramwajowych. Stosowanie takich rozwiązań pozytywnie wpływa na stan torowisk i taboru, w znaczący sposób wydłużając okres ich eksploatacji i tym samym przyczyniając się do powstania istotnych oszczędności. Dzięki skutecznej ochronie także właściciele budynków nie muszą obawiać się o spadek wartości ich nieruchomości, które są narażone na wpływ drgań i hałasu. Stusznosc powyższych tez udowodniono na przykładzie pętli tramwajowej przebiegającej pod budynkiem uniwersyteckim w Monachium.

## Stosowane środki ochrony wibroakustycznej

Elastyczne mocowanie szyn przeciwdziała emisji hałasu wtórnego, ale nie jest dość efektywne w zakresie izolacji drgań, w związku z tym w większości przypadków rozwiązaniem to nie jest wystarczające. Alternatywą jest stosowanie ciągłego elastycznego podparcia szyn wzdłuż toru. Taka izolacja pasmowa szyn zmniejsza sztywność toru i prowadzi do lepszych rezultatów. Z kolei elementy mocujące szyny są utwierdzone w betonowych podkładkach, które po spodniej stronie są wyposażone w sprężyste podkładki. Tłumienie drgań przez elastyczne podkładki pod podkłady kolejowe jest trochę większe niż w przypadku elastycznego mocowania szyny, jednakże zwykle nie stanowi wystarczającej ochrony przed drganiami w terenie zabudowanym.

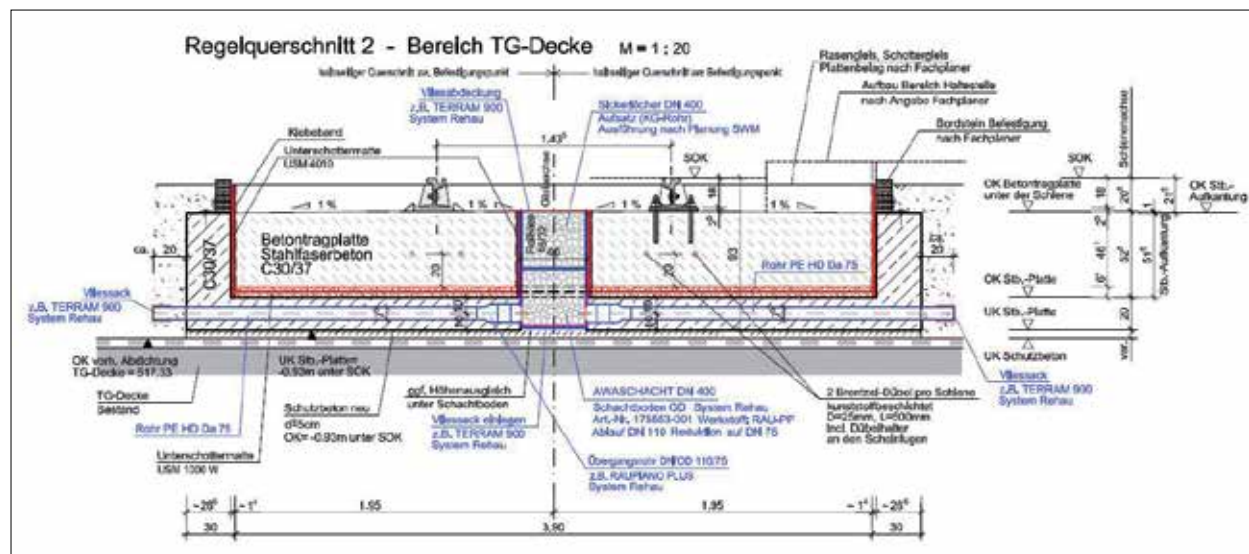
## Maty podtorowe dla torowisk z podsypką tłuczniovą

W przypadku konstrukcji torowisk z podbudową tłuczniovą elastyczne maty podtorowe są stosowane z po-

wodzeniem od ok. 30 lat i zapewniają właściwą izolację drgań. Z ich pomocą można konstruować tzw. lekkie i ciężkie systemy masowo-sprężyste.

„Lekkie” układy masowo-sprężyste (light mass-spring systems) zwykle składają się z cienkiej płyty betonowej układanej na elastycznej warstwie maty. Ciężar metra płyty jest mniejszy niż ciężar metra bieżącego pojazdu (typowy ciężar płyty to ok. 1–2 t/m). Stosowanie elastycznych mat jest możliwe zarówno w przypadku prefabrykowanej, jak i monolitycznej konstrukcji płyty. W trakcie montażu należy zwracać szczególną uwagę na dokładne uszczelnienie, tak aby unikać wzajemnego kontaktu sztywnych elementów i powstawania mostków akustycznych. „Lekki” układ masowo-sprężysty może być realizowany z podparciem pasmowym lub punktowym.

„Ciężkie” układy masowo-sprężyste (heavy mass-spring systems) składają się z ciężkiej płyty ważącej ok. 3 t/m, spoczywającej na elastycznych elementach. „Ciężki” układ o masie powyżej 5 t/m jest budowany dla linii kolejowych o bardzo wysokich wymaganiach izolacji.



Rys. 1 Przekrój poprzeczny torowiska bezpodsypkowego z matą wibroizolacyjną



Fot. 1 Widok ogólny konstrukcji w trakcie montażu mat

### Przykład realizacyjny – pętla tramwajowa Lothstrasse w Monachium

Na przykładzie pętli tramwajowej w Monachium na Lothstrasse wykazano, że przy odpowiednim doborze mat wibroizolacyjnych możliwe jest zastosowanie „lekkiego” systemu masowo-sprężystego również w lokalizacjach wymagających obniżenia częstości drgań własnych do poziomu  $f_0 = 8$  Hz.

Odcinek trasy tramwajowej, zbudowany w 2012 r., zlokalizowany jest na terenie Hochschule München i umożliwia zawracanie wagonów linii szczytowej 22, wprowadzonej głównie dla poprawy obsługi tej szkoły wyższej. Tor przebiega w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy, częściowo nawet opierając się na stropie garażu podziemnego. Tradycyjnie, w tego typu lokalizacjach i przy wymaganym tak znacznym obniżeniu częstości drgań własnych, stosowane są „ciężkie” systemy masowo-sprężyste, opierające się na podporach punktowych. Zamawiający, firma MVG, zażyczyła sobie jednak z powodów praktycznych powierzchniowego podparcia toru, a więc „lekkiego” systemu masowo-sprężystego.

Dzięki swojemu bogatemu doświadczeniu oraz wieloletniej praktyce, firma Calenberg Ingenieure była w stanie sprostać wymogom zadania dzięki zaproponowaniu sprawdzonej maty USM 1000W Calenberg. Wytworzone na górnej powierzchni maty stabilne podłoże dla robót torowych znacznie uprościło wykonanie robót w porównaniu do podpór punktowych. Aby zapewnić odpowiednio niską częstość drgań konstrukcji, matę wibroizolacyjną zastosowano w dwóch warstwach. Mając na uwadze specyficzny kształt maty, której dolna powierzchnia wyposażona jest w wypustki w kształcie ściętych stożków, konieczne jest zapewnienie pod matą równego i nośnego podłoża. Przy ułożeniu dwuwarstwowym istniało ryzyko, że stożki obu warstw rozminą się w położeniu w planie, co

w sposób istotny i nieprzewidywalny zmieniłoby charakterystykę pracy konstrukcji. Dlatego zdecydowano o rozdeleniu obu mat cienką płytą z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknami szklanymi, o wystarczającej nośności, co pokazano na rysunku przekroju poprzecznego.

Dla przeniesienia oddziaływań bocznych wykorzystano matę typu USM 4010 Calenberg. Wyrób ten przeznaczony jest do stosowania w torach kolei dużych prędkości, jednak ze względu na mały promień pętli tramwajowej, wynoszący zaledwie 25 m i związane z tym znaczne siły poziome, zdecydowano o użyciu wyrobu o stosunkowo dużej sztywności. Wiele uwagi poświęcono kwestii zapewnienia odpowiednio wydajnego odwodnienia. Maty pochylono do środka toru, gdzie umieszczono dren francuski z wyprowadzeniami za pomocą przykanalików na zewnątrz pętli. Do powierzchniowego zbierania wody wykorzystano wolne przestrzenie, jakie znajdują się pomiędzy stożkami mat. Efekt pompy, jaki daje dociśnięcie maty do jej podłoża pod wpływem ciężaru tramwaju, dodatkowo usprawnia tempo odpływu wody do zbieracza oraz umożliwia unoszenie cząstek przypadkowych zanieczyszczeń, które mogły się dostać pomiędzy warstwy konstrukcji. Sama mata, dzięki obecności szerokich mankietów na styku dwóch arkuszy, może również być traktowana jako powierzchnia wodoszczelna.

Kolejną zaletą mat przy skomplikowanej geometrii toru jest fakt, że możliwe jest docinanie arkuszy do ostatecznego kształtu za pomocą noża. Dzięki odpowiedniemu projektowi układu arkuszy mat, nie każdy z nich musiał być docinany ręcznie na placu budowy, co spotkało się ze szczególnie przychylnym przyjęciem u wykonawcy. Pomimo niekorzystnych warunków pogodowych, panujących podczas wykonywania prac, nawierzchnia bezpodsypkowa w torze tramwajowym z zastosowaniem dwuwarstwowego ułożenia mat wibroizo-

lacyjnych Calenberg potwierdziła swoją skuteczność w pomiarach powykonawczych, wykazując odpowiednio skuteczną tłumienie drgań i hałasu.

### Podsumowanie

W najbliższych latach zakłada się w Polsce remonty i budowę nowych torów tramwajowych oraz kolejowych na wielką skalę. Wiele z odcinków tych tras przebiega przez obszary silnie zurbanizowane, co obciąża właścicieli infrastruktury i projektantów do stosowania środków mających na celu zapewnienie mieszkańcom oraz budynkom ochrony przed oddziaływaniem drgań i hałasu. W podstawowym asortymencie tych środków mieszczą się elementy o charakterystyce tłumienno-sprężystej, stosowane w nawierzchni szynowej i podtorzu. Poza zmniejszeniem oddziaływań na otoczenie, stosowanie wibroizolacyjnych mat, przekładek i podobnych wyrobów zwiększa trwałość nawierzchni oraz ogranicza zużycie taboru. Szczególny problem stanowi brak odpowiednich regulacji czy normatywów dotyczących projektowania nowoczesnej infrastruktury torowej, w szczególności tramwajowej. Doświadczenie uczy, że nawet powoływanie się na udane przykłady realizacji w innych krajach nie zawsze jest w stanie przekonać konserwatywnie nastawionych przedstawicieli inwestora. Często podnoszonym argumentem jest również szczupłość środków w budżecie, wymuszająca stosowanie rozwiązań najtańszych, bez zrozumienia podstawowego faktu konieczności oceny kosztów całego cyklu życia konstrukcji. ■



**JORDAHL & PFEIFER**

**Technika Budowlana Sp. z o.o.**

ul. Wrocławska 68

55-330 Krępice k/Wrocławia

www.jordahl-pfeifer.pl



# Bezpieczeństwo robót ziemnych

dr inż. **Krzysztof Michalik**  
 Katedra Technologii Budownictwa  
 Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach  
 Wydział Architektury,  
 Budownictwa i Sztuk Stosowanych  
 mgr inż. **Tomasz Gąsiorowski**  
 dyr. Biura Projektowego „Konstruktor”  
 w Chrzanowie

Najważniejsze w projektowaniu robót ziemnych jest właściwe rozpoznanie podłoża i warunków wodnych.

**R**oboty ziemne stanowią zbiór procesów technologicznych, w wyniku których powstają obiekty budowlane wykonane w gruncie lub z gruntu budowlanego, wykopy pod obiekty budowlane jako element realizacji budowy.

Roboty ziemne prowadzone są w trakcie realizacji budowli podziemnych, fundamentów budowli nadziemnych, instalacji podziemnych, podłoża pod nawierzchnie, np. dróg, linii kolejowych, lotnisk, placów; kształtowania terenu, np. usypywania wałów, nasypów, tworzenia sztucznych wzniesień i dolin. Prowadzenie robót ziemnych odbywa się w określonych warunkach [1], na które składają się:

- kategoria i rodzaj gruntu,
- warunki wodne,
- topografia terenu,
- rozmieszczenie wznoszonych obiektów,
- istniejące na terenie budowy przeszkody,
- istniejący przy terenie budowy układ komunikacyjny,
- terminy wykonania wszystkich robót.

Roboty ziemne są na ogół masowe, ciężkie, pracochłonne i charakteryzują się wysokim stopniem zmechanizowania.

W świetle prawa należy rozróżnić roboty ziemne i roboty budowlane jak

również niwelacyjne. O **pracach niwelacyjnych** stanowi art. 41 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2], zaliczając je do prac przygotowawczych, które uwzględnia pozwolenie na budowę.

Roboty ziemne, szczególnie niwelacja i podnoszenie terenu, nie zawsze mają związek z robotami budowlanymi. Należy wskazać tu jednak dotychczasowe orzeczenia sądów prezentujące odmienne zdanie na ten temat. Według wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z 2005 r. niwelacja terenu, wyrównanie poziomu gruntu czy też jego podwyższenie, nie stanowią robót budowlanych podlegających Prawu budowlanemu i mogą być oceniane w świetle naruszenia stosunków wodnych. Ochronę gruntów sąsiednich przed konsekwencjami zmian stosunków wodnych reguluje art. 29 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne [3]. W myśl tej ustawy roboty ziemne nie mogą doprowadzić do zmiany stanu wody na gruncie, a zwłaszcza kierunku odpływu znajdującej się na gruncie wody opadowej ani kierunku odpływu ze źródeł – ze szkodą dla gruntów sąsiednich, oraz odprowadzać wód i ścieków na grunty sąsiednie.

Podstawą prawną wykonywania robót ziemnych są:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2];

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [4];
- instrukcja ITB nr 427/2007 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne [5];
- instrukcja ITB nr 376/202 Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów [6].

## Dokumentacja projektowa

Wykopy na budowie realizowane są na podstawie dokumentacji projektowej. Przy ocenie dokumentacji i jej zawartości należy wziąć pod uwagę:

- teren wraz z jego ukształtowaniem, jak również poprzednie zagospodarowanie (nasypy niekontrolowane lub zakryte uzbrojenie terenu);
- występujące w terenie warunki gruntowo-wodne do głębokości od 1,0 do 2,0 m poniżej planowanego poziomu wykopu;
- informacje na temat terenów, dróg i budowli znajdujących się w bezpośredniej bliskości wykopów (rodzaju fundamentów, głębokości posadowienia, stanu ich konstrukcji oraz skutków wykonania wykopu);
- lokalizację, rodzaj i stan uzbrojenia podziemnego (woda, prąd, gaz, kanalizacja, telekomunikacja itp.);



© woodsy - Fotolia.com

- obecność pozostałości starych fundamentów itp. obiektów znajdujących się w gruncie;
- możliwości występowania terenów archeologicznych;
- obecność gruntów skażonych;
- występowanie ograniczeń w zakresie wprowadzania drgań lub hałasu oraz szczególnych wymagań w zakresie ochrony środowiska;
- granice terenu inwestycji [5].

Do większości prac przy wykopach wystarcza dokumentacja budowlana wraz z dokumentacją geotechniczną lub geologiczno-inżynierską, jednakże w przypadkach bardziej skomplikowanych konieczne się staje uzupełnienie dokumentacji o odpowiednie projekty wykonawcze [5]:

- obudowy wykopu, w których powinna być określona lokalizacja obudowy, jej

konstrukcja i usytuowanie poszczególnych elementów wraz z określeniem warunków realizacji obudowy i wykonywania w niej wykopu;

- odwodnienia wykopu wraz z określeniem elementów odwadniających, ich lokalizacji, głębokości posadowienia wraz z określeniem warunków jego realizacji;
- monitoringu budynków i obiektów będących w zasięgu oddziaływania, określa się rodzaj obserwacji i pomiarów kontrolnych oraz ich częstotliwość wraz z podaniem wartości granicznych – których przekroczenie może spowodować uszkodzenie obiektów.

Plan robót ziemnych powinien znaleźć swoje odzwierciedlenie na rysunku projektu zagospodarowania w granicach opracowania projektu.

Roboty ziemne są ściśle związane z gruntami i z tego punktu widzenia najistotniejsza dla projektanta jest norma PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne [7]. Najważniejsze w projektowaniu robót ziemnych jest właściwe rozpoznanie podłoża i warunków wodnych. Eurokod 7 w części 2 mówi, że rozpoznanie podłoża powinno dostarczyć informacji potrzebnych do sporządzenia opisu warunków występujących w podłożu, mających znaczenie dla proponowanych prac, i stworzyć podstawy do oszacowania parametrów geotechnicznych istotnych dla wszystkich stadiów budowy [1].

**Badania geotechniczne** określają:

- poziom wód gruntowych; w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych być może trzeba będzie

wykonać drenaż opaskowy w celu ochrony piwnicy i fundamentu;

- agresywność chemiczną wód gruntowych – jeśli poziom wód gruntowych jest wysoki, należy sprawdzić laboratoryjnie ich ewentualny wpływ na beton i stal;
- kategorię gruntu – czyli rodzaj podłoża (rodzime, naturalne lub antropogeniczne), podtyp (skalisty, mineralny, organiczny) i spoiistość, czyli sypkłość;
- właściwości fizykomechaniczne (spoiistość poszczególnych warstw gruntu);
- zjawiska zboczowe – inwestycji zlokalizowanych na skarpach, w pobliżu skarp, na zboczach i w pobliżu zboczy; badania określają statyczność podłoża, ewentualne prawdopodobieństwo osunięcia i pozwalają wybrać metodę wzmocnienia gruntu [1].

Podstawowy schemat robót ziemnych jest następujący: odspojenie gruntu, przemieszczenie odspojonego gruntu i ułożenie go w nasypie, odłożenie lub wywiezienie z terenu budowy. W ramach pojęcia robót ziemnych mieszczą się również pew-

ne procesy spoza podanego schematu, których realizacja wpływa istotnie na sprawny przebieg zasadniczych robót ziemnych.

Należą do nich:

- roboty przygotowawcze, tj. usunięcie przeszkód z powierzchni terenu (np. oczyszczenie terenu z drzew i krzewów, rozbiórka starej zabudowy), wytyczenie obiektów, odwodnienie terenu (w przypadku występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej powierzchni poziomu dna planowanego wykopu), wstępne spulchnienie gruntu (w przypadkach koniecznych);
- roboty podstawowe, tj. zdjęcie warstwy ziemi roślinnej, makronielacje oraz wykonanie wykopów szerokoprzestrzennych pod obiekty budowlane, wykopów liniowych pod drogi i instalacje, nasypów i zasypki z zagęszczeniem, rozłożenie warstwy usuniętej ziemi roślinnej;
- roboty wykończeniowe, tj. wyrównanie dna wykopów szerokoprzestrzennych, „dokopania” pod ławy i stopy fundamentowe, wyprofilowanie nasypów i wyrównanie skarp,

zabezpieczenie skarp wykopów i nasypów stałych.

Roboty ziemne mogą mieć charakter robót skupionych (realizowanych na niezbyt rozległym terenie, przykładem jest wykop pod budynek) lub liniowych – np. wykopy pod sieci uzbrojenia, realizowanych na terenie rozległym wydłużonym w planie [1].

## Właściwości gruntów ze względu na wykonywanie robót ziemnych

Prawidłowość projektowania i realizacji budowy ziemnych, niezależnie od ich rodzaju, wymaga znajomości podstawowych parametrów gruntów, takich jak: struktura, skład, właściwości fizyczne i chemiczne, właściwości wytrzymałościowe itp. [9, 11].

W Polsce 98% terenu kraju zalegają grunty I-IV kategorii. W tabl. 1 podano niektóre wybrane rodzaje gruntów przyporządkowane do danej kategorii, uwzględniającej stopień trudności odspojenia i wydobycia urobku [1, 8].

Grunty kategorii I-IV stanowią najczęściej materiał do wykonywania budowy ziemnych; właściwości

**Tabl. 1** | Przykładowe rodzaje i kategorie gruntów [1, 8]

Kategoria	Charakterystyka i rodzaj gruntu	Średnia gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Narzędzia wystarczające do odspajania gruntu	Średnie spulchnienie początkowe [%]
I	piasek suchy, gleba uprawna zaorana, torf bez korzeni	1,0–1,6	narzędzia ręczne (np. łopaty)	5–30
II	piasek wilgotny, gliniasty, żwir luźny, nasypy z piasku, torf z korzeniami do 30 mm grubości	1,1–1,8	jw. (dodatkowo motyki lub oskardy)	15–25
III	piaski gliniaste, pyły i lessy, rumosz skalny, gliny bez głazów, nasypy zleżałe, mady i namuły rzeczne, torf z korzeniami ponad 30 mm grubości	1,4–2,0	maszyny budowlane do robót ziemnych	25–35
IV	lessy suche zwarte, gliny ciężkie i zwałowe z głazami (głazy do 50 kg – nie więcej niż do 10% objętości gruntu), łożypki miękkie, nasypy zleżałe z gruzem lub tłuczniem	1,9–2,1	maszyny budowlane do robót ziemnych (także ciężkie)	25–35



**ERGO  
HESTIA®**

Najwyższy standard ochrony

# Zaufanie zbudowane na solidnych fundamentach.

Ubezpieczamy Inżynierów od 2011 r.

## Nowe warunki dobrowolnego ubezpieczenia OC

- ochrona dla profesjonalistów: Architekci & Inżynierowie

## Ubezpieczenia OC

- dla pracowni projektowych i biur inżynierskich
- pod kontrakt, także w ramach procedury zamówień publicznych
- roczne i wieloletnie

## Gwarancje

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek

## Ubezpieczenia życia prywatnego

- dom, mieszkanie
- samochód

**Tabl. 2** | Bezpieczne nachylenie skarp wykopów w zależności od głębokości wykopu, obciążenia skarpy i kategorii gruntu [1, 8]

Kategoria gruntu normalnej wilgotności	Skarpy nieobciążone				Skarpy obciążone	
	Szerokość dna					
	do 3 m		ponad 3 m		głębokość	
	głębokość					
do 3 m h:l	ponad 3 m h:l	do 5 m h:l	ponad 5 m h:l	do 3 m h:l	ponad 3 m h:l	
I	1:1,25	1:1,5	1:1,25	1:1,5	1:1,25	1:1,5
II	1:1	1:1,25	1:1	1:1,25	1:1	1:1,25
III	1:0,67	1:0,75	1:0,5	1:0,67	1:0,67	1:0,75
IV	1:0,5	1:0,67	1:0,35	1:0,5	1:0,5	1:0,67
V–XVI	1:0,1	1:0,2	1:0,1	1:0,2	1:0,2	1:0,35

techniczne tych gruntów zmieniają się znacznie w zależności od stopnia ich wilgotności. Powoduje to zmniejszenie wydajności maszyn i sprzętu ze względu na oblepianie, zmniejszanie stopnia napełnienia itp. [1, 9]. Grunty kategorii V–X (różnego rodzaju skały) są słabo podatne na odpajanie – konieczne jest stosowanie specjalistycznego sprzętu lub technologii, np. odstrzałów.

### Wykonywanie robót ziemnych

Roboty ziemne powinny być realizowane na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. Jeżeli prace są wykonywane w bezpośrednim sąsiedztwie sieci (elektroenergetycznych, gazowych, telekomunikacyjnych, ciepłowniczych, wodociągowych i kanalizacyjnych), obowiązkiem kierownika budowy jest określenie bezpiecznej odległości oraz sposobu wykonywania robót w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. W przypadku występowania na terenie prowadzonych robót ziemnych miejsc niebezpiecznych należy je ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze [4].

W przypadku realizacji wykopów o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, dopuszcza się wykonywanie ich do

głębokości 1 m w gruntach zwartych, z zachowaniem warunku braku dodatkowego obciążenia w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień, o głębokości przewyższającej 1 m, do głębokości 2 m, można wykonywać w przypadkach, gdy pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska [4].

Dla prac, w których wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, konieczne staje się wykonanie zejść (wejście) do wykopu z zachowaniem maksymalnej odległości między nimi 20 m.

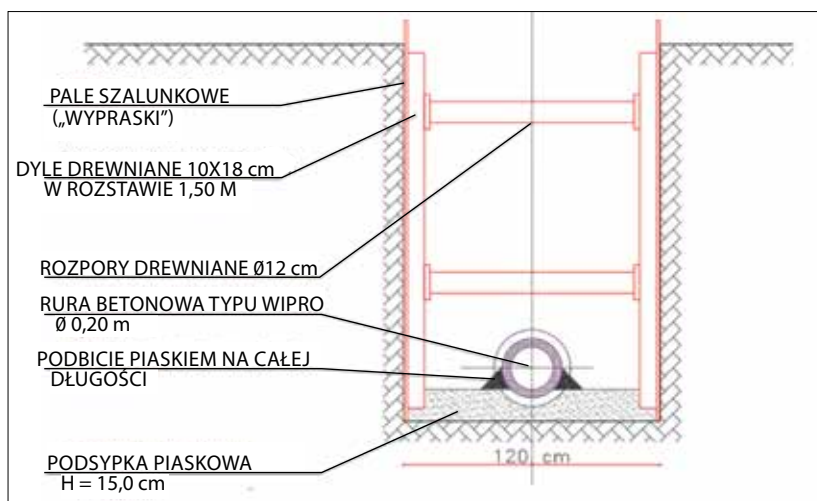
W przypadku realizacji wykopów wąskoprzestrzennych o głębokości po-

wyżej 1 m ściany wykopu należy zabezpieczyć (przykład na rys. 1).

Stosowanie zabezpieczeń ażurowych ścian wykopów dopuszczalne jest wyłącznie w gruntach zwartych jednakże z wyłączeniem okresu zimowego.

Dokumentacja prac ziemnych powinna określać **bezpieczne nachylenie ścian wykopów** w przypadku:

- realizacji robót na terenach osuwiskowych,
- występowania gruntów nawodnionych,
- realizacji robót ziemnych o głębokości powyżej 4 m,
- występowania dodatkowych obciążeń terenu przy skarpie w pasie równym głębokości wykopu,



**Rys. 1** | Przykład zabezpieczenia wykopu wąskoprzestrzennego

- występowania gruntów skłonnych do pęcznienia (ity).

Podczas realizacji wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Balustrady powinny mieć poręczę na wysokości 1,1 m nad terenem i powinny się znajdować w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. W uzasadnionych przypadkach należy stosować szczelne przykrycie uniemożliwiające wpadnięcie do wykopu. W przypadku zastosowania przykrycia dopuszcza się zastąpienie balustrad linami lub taśmami na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od wykopu [4].

Na terenach robót ziemnych, na których nie ma możliwości stałego ogrodzenia, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Stosowanie **skarp bezpiecznych** w czasie wykonywania wykopów jest dopuszczone pod warunkami:

- dokonywania przeglądów stanu skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy;
- usuwania naruszenia struktury gruntu skarpy, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarpy;
- stosowania w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadków umożliwiających odpływ wód opadowych od wykopu [4].

W przypadku przerwania prac w wykopie i kontynuowania ich w okresie późniejszym konieczne jest każdorazowe sprawdzenie stanu obudowy wykopu i skarp.

Należy pamiętać, że w sytuacji gdy konieczne jest prowadzenie prac w wykopie wąskoprzestrzennym wraz z transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpiecze-

niem, a pojemniki do transportu załadunku się poniżej ich górnej krawędzi. Zabrania się składowania urobku wraz z materiałami i wyrobami w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeśli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy, a także w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane [4]. Również ruch środków transportowych obok wykopów powinien się odbywać poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. W trakcie trwania robót ziemnych nie powinno się dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu.

Podczas realizacji zasypywania wykopów zabezpieczonych obudowami zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać w miarę zasypywania wykopu jednoetapowo w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5 m oraz 0,3 m – w pozostałych gruntach.

Przy robotach realizowanych koparkami należy pamiętać, aby sprzęt ustawiony był w odległości od wykopu nie mniejszej niż 0,6 m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. Dla prac ziemnych sprzętem zmechanizowanym musi zostać wyznaczona strefa niebezpieczna. Zabrania się przebywania osób pomiędzy wykopem a ustawioną koparką [4].

Eksploatacja maszyn roboczych określa przepisy rozporządzenia [12], zgodnie z którym eksploatacja maszyn może się odbywać na terenach rozpoznanych pod względem warunków geologicznych i gruntowych.

### Ochrona zabytków w robotach ziemnych

Przepisy dotyczące ochrony zabytków zostały zawarte w ustawie o ochronie zabytków [11]. Ustawa określa zasady ochrony konserwatorskiej w zakresie archeologii w trakcie prowadzenia robót ziemnych.



Skontaktuj się z nami:

tel.: +48 68 459 30 02

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

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

Wykonujemy min.:

- Pale CFA
- Pale Prefabrykowane
- Pale Wkręcane
- Pale Wbijane
- Pale Przemieszczeniowe
- Badania gruntu CPT



Ustawa definiuje, czym jest zabytek, zabytek nieruchomy, zabytek ruchomy, jak również zabytek archeologiczny. W art. 32 ust. 1 wyjaśniono postępowanie w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych w przypadku odkrycia przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, że jest on zabytkiem, przepis nakazuje:

- 1) wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- 2) zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
- 3) niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta).

## Rozminowanie i prace saperskie w robotach ziemnych

Sposób postępowania w przypadku stwierdzenia niewypału na terenie prowadzonych prac ziemnych reguluje ustawa [13], która w art. 25a ust. 1 wskazuje, że w przypadku znalezienia wszelkiego rodzaju materiałów wybuchowych i niebezpiecznych zawiadamia się najbliższy urząd administracji rządowej lub samorządowej, jednostkę organizacyjną Policji lub Państwowej Straży Pożarnej. W art. 25b wskazano, że do oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych i niebezpiecznych pochodzenia wojskowego mogą być użyte Siły Zbrojne RP.

Oczyszczanie terenu wykonuje się na podstawie przepisów [14], [15], [16] oraz rozporządzenia [17]. Każdy niewypał i niewybuch po przyjęciu zgłoszenia jest usuwany w czasie do 72 godzin, przy czym usuwanie przedmiotów niebezpiecznych w miejscach publicznych (szkoły, drogi publiczne, osiedla mieszkaniowe) uważane jest za interwencję pilną,

do realizacji w możliwie najkrótszym terminie, lecz nie później niż w czasie 24 godzin [11].

Przepisy nakładają na właścicieli nieruchomości oraz inwestorów i wykonawców prac budowlanych wiele zobowiązań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa osób realizujących prace ziemne. Ważne jest również dobre rozpoznanie warunków gruntowych i lokalizacji inwestycji i sposób wykonywania prac ziemnych. Przed przystąpieniem do realizacji zamierzonych prac należy dokładnie zaplanować proces wykonywania prac ziemnych, tak żeby były prowadzone w sposób bezpieczny.

## Literatura

1. K. Michalik, *Roboty ziemne w budownictwie*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2001 r. Nr 115, poz. 1229).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
5. Instrukcja ITB nr 427/2007 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1: Roboty ziemne”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2007.
6. W. Kotlicki, L. Wysokiński, *Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów*, instrukcja ITB nr 376/2002, Warszawa 2002.
7. PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.
8. Praca zbiorowa pod redakcją W. Martinka, *Technologia robót budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.

9. Praca zbiorowa pod redakcją J. Panasa, *Nowy poradnik majstra budowlanego*, Arkady, Warszawa 2003.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690).
11. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2003 r. Nr 162, poz. 1568).
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001 r. Nr 118, poz. 1263).
13. Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz.U. z 2001 r. Nr 67, poz. 679).
14. Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej (Dz.U. z 2004 r. Nr 277, poz. 2742).
15. Ustawa z dnia 30 maja 1996 r. o gospodarowaniu niektórymi składnikami mienia Skarbu Państwa oraz o Agencji Mienia Wojskowego (Dz.U. z 1996 r. Nr 90, poz. 405).
16. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590).
17. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad udziału pododdziałów i oddziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w zapobieganiu skutkom klęski żywiołowej lub ich usuwaniu (Dz.U. z 2003 r. Nr 41, poz. 347). ■

# Zapewnienie komfortu użytkowania budynków wznoszonych w obszarze oddziaływania drgań pochodzących od środków transportu

Tym razem nie o Warszawie, a o stolicy naszych południowych sąsiadów. Praga także rozwija się do jednej z najważniejszych metropolii w Europie. Firmy czeskie i zagraniczne od lat wybierają dzielnicę Stodůlky na swoją siedzibę. Obok czeskich instytucji państwowych, takich jak służby specjalne, swoje siedziby mają w tym miejscu firmy, takie jak Siemens, Wincor Nixdorf i Hyundai.

Dzielnica łączy życie biznesowe, atrakcyjne miejsca, takie jak restauracje, puby oraz galerie handlowe. Logiczną konsekwencją jest wzrost przestrzeni mieszkalnej w dzielnicy Stodůlky. Budynek British District to nowoczesny apartamentowiec, a części budynku D + E są położone w bezpośrednim sąsiedztwie stacji metra. Osiągnięcie wysokiego standardu zamieszkania w budynku było możliwe dzięki zoptymalizowanej wibroakustyce jego fundamentów.

Drgania występowały z uwagi na bliskość przejeżdżających, zatrzymujących się i przyspieszających pociągów. Odpowiednie pomiary przeprowadzono przed przystąpieniem do budowy i od samego początku zabezpieczenie budynku było częścią koncepcji projektowej.

Zoptymalizowana wibroakustyka polega na obniżeniu poziomu powstającego przez drgania wtórnego hałasu o 10–25 dB w zależności od występujących drgań w krytycznym zakresie częstotliwości. Dodatkowo jeden z czołowych doradców w dziedzinie akustyki określił częstotliwość własną posadowienia systemu fundamentów wynoszącą 10–12 Hz jako istotnie wskazaną.

Na podstawie obliczeń statycznych budynku, w ścisłej współpracy z architektem oraz dzięki stałym konsultacjom z akustykiem ustalono i opracowano koncepcję oraz wybór materiałów do wibroakustyki. W tym celu ustalono trzy główne obszary obejmujące zakres obciążeń pomiędzy 0,005 a 1,5 MPa. Rodzaj materiału wybrano na podstawie lokalizacji, występującego nacisku oraz



żądaną częstotliwości własnej posadowienia, a następnie zoptymalizowano jego grubość. Przygotowane w ten sposób rozplanowanie układu dla różnego rodzaju materiałów służyło w późniejszym czasie jako podstawa podczas montażu na placu budowy. Oprócz wibroizolacji poziomej, na izolację pionowych części fundamentu i szybu windowego wykorzystano materiał o nazwie Regupol® vibration 450.

Zabezpieczenie budynku przed wpływem drgań i tym samym hałasem z zewnątrz od środków komunikacji to jedna z form uzyskania komfortu użytkowania obiektu. Kolejną jest wytłumienie przegród stropowych przed dźwiękami materiałowymi. Dźwięki materiałowe wyróżniają się tym, że w wyniku uderzenia, drgania, fala powstaje na powierzchni naszej „materii”, czyli np. ściany czy stropu, wtórnym zamieniając się w hałas. To właśnie wtórne powstanie dźwięku jest trudniejsze do wyizolowania i sprawia sporo problemów technicznych. Strop, który ma dobre parametry tłumienia dźwięków powietrznych, niekoniecznie charakteryzuje się dobrą izolacyjnością od dźwięków materiałowych. Należy pamiętać, że dźwięki krokowe to nie tylko te z nazwy pochodzące od kroków, ale również stukanie, przybijanie gwoździ, wiercenie, drgania pochodzące od ustawionej na podłodze pralki, zmywarki czy głośnia systemu HI-FI.

Przy projektowaniu przegród stropowych należy pamiętać o normie PN-B-02151-3:1999. Wskazuje ona minimalne parametry izolacyjności. Dla korytarzy, klatek schodowych, a także budynków jednorodzinnych, w kierunku przeniesienia do budynku obcego wynosi ona 53 dB. Należy pamiętać o tym, że wartości wskazane normą nie gwarantują komfortu. Uzyskanie go to oscylacja wokół czterdziestu, czterdziestu paru dB. Inżynierowie BSW skonstruowali ostatnio produkt dedykowany wymaganiom budownictwa mieszkaniowego – Regupol® comfort. Przy 8 mm grubości, sztywności dynamicznej 15 MN/m<sup>3</sup> poprawia izolacyjność rzeczywistą budowanego stropu o  $\Delta Lw \geq 26$  dB. Ucho ludzkie odbiera zmianę o 6–10 dB jako dwukrotnie ciszej/głośniejsze.

Zapraszamy do współpracy przy projektowaniu. ■



**BSW GmbH o/Polska**  
Przemysław Macioszek  
tel. +48 660 506 696  
biuro@regupol.pl  
www.bsw-wibroakustyka.pl

## Porenbeton: Vor- und Nachteile



- Guten Tag, ich bin Ingenieur Harald Eichhorn, wie kann ich Ihnen helfen?
- Guten Tag, mein Name ist Erich Loew, ich möchte mich gerne mit Ihnen über den Bau meines Hauses beraten.
- Setzen Sie sich bitte. Unsere Firma Eichhorn&Söhne Bau Consulting GmbH plant, betreut und konsultiert den Einfamilienbau.
- Ich habe vor ein Einfamilienhaus zu bauen, 2 Vollgeschosse, cirka 150 m<sup>2</sup>. Im Moment bin ich in der Vorbereitungsphase und interessiere mich für Baustoffe. Sagen Sie bitte, welche Baustoffe werden für Außenwände verwendet und welche Vor- und Nachteile haben sie? Mein Budget ist durchschnittlich, also preisgünstige Baumaterialien sind bevorzugt.
- Ziegel, Kalksandstein und Porenbeton sind die beliebtesten Baustoffe beim Einfamilienhausbau. Die Kosten sind doch am niedrigsten im Fall des Porenbetons, anders genannt Gasbetons. Dieser Baustoff wird aus Branntkalk, Zement, fein gemahlenem Quarzsand und einem Treibmittel, Aluminiumpulver, hergestellt. Dank der hohen Porosität ist der Stoff etwa 50% leichter als andere vergleichbare Baustoffe, hat eine äußerst geringe Wärmeleitfähigkeit, hohe Feuerfestigkeit, Lärmdämmung, lässt sich sehr leicht verarbeiten.
- Macht der Porenbeton Probleme beim Selbstbau?
- Die einzelnen Porenbeton-Blöcke kann man präzise zuschneiden und dank dem geringen Gewicht einfach platzieren. Damit eignet der Stoff sich am besten für den Selbstbau.
- Braucht die Außenwand aus Porenbeton eine zusätzliche Dämmung?
- Bei Mauern aus Porenbeton ist keine zusätzliche Dämmung erforderlich dank dem hohen Anteil luftgefüllter Poren. Die Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) ist 0,07–0,09 W/m·K.

- Herr Eichhorn, ist der Porenbeton belastungsfähig? Oder soll ich tragende Elemente aus einem anderen Stoff besorgen?
- Porenbeton ist einer der Werkstoffe, welcher für die Errichtung tragender Elemente des Einfamilienhauses geeignet sind, das heißt er ist massiv und tragfähig. Trotz dem geringen Gewicht erreicht Porenbeton eine optimale Festigkeit und eine hohe Tragfähigkeit.
- Noch eine Frage. Meine Frau hat Gesundheitsprobleme... Sind die Wände aus Porenbeton atmungsaktiv?
- Porenbeton ist dampfdurchlässig und schafft ein günstiges Mikroklima in den Räumen. Die Fertigungsstoffe spielen auch eine große Rolle.
- Hat der Porenbeton keine Nachteile?
- Porenbeton ist beim Verputzen problematisch, weil er relativ viel Wasser aufnimmt und schwer abgibt. Er hat auch geringe Punktbelastbarkeit, das heißt Probleme beim Verankern schwerer Elemente. Im Vergleich mit Kalkstein hat er auch geringeren Schallschutz.
- Der Schallschutz ist kein Problem, die Lage ist sehr ruhig, weit von Lärmquellen. Aber die Feuchtigkeit... Und was soll ich tun? Ich fürchte mich besonders vor Schimmel und Pilzen.
- Die Mauer aus Porenbeton müssen gut vor Witterungseinflüssen geschützt werden, auch im Laufe der Bauarbeiten. Auf Porenbetonfassaden werden mineralische Putzsysteme als Werkmörtel verwendet, besonders wichtig ist der Schutz des Sockelbereichs. Die Innenputzung erfolgt sich bestens zweischichtig, als der Unterputz eignen sich vor allem Gipsputze, für den Oberputz gibt es keine Beschränkungen.
- Und was mit der Möbelmontage in Porenbeton? Führt seine poröse Struktur zur Brüchigkeit nicht?
- Sie sollen spezielle Porenbetondübel und Porenbetonanker verwenden, es gibt auch sogenannte Flüssigdübel zur Befestigung leichter Bauteile und zur Reparatur ausgebrochener Bohrlöcher.
- Ich muss mich die Sache gut überlegen.
- Ja, natürlich. Für die Konsultation können Sie an der Rezeption bezahlen. Falls der weiteren Fragen hier ist meine Visitenkarte. Ich bin gerne für Sie da.
- Vielen Dank, Herr Eichhorn, und auf Wiedersehen!
- Auf Wiedersehen, Herr Loew. ■

mgr germ., inż. ochr. środ. Inessa Czerwińska  
dr inż. Ołeksij Kopyłow (ITB)



## Beton komórkowy:

### zalety i wady

– Dzień dobry, jestem inżynier Harald Eichhorn, w czym mogę pomóc?

– Dzień dobry, nazywam się Erich Loew, chciałbym poradzić się Pana w sprawie budowy mojego domu.

– Proszę usiąść. Nasza firma Eichhorn & Söhne Bau Consulting GmbH planuje, zarządza i doradza w sprawie budowy domów jednorodzinnych.

– Mam zamiar zbudować dom jednorodzinny, 2 pełne piętra, około 150 m<sup>2</sup>. Teraz jestem w fazie przygotowawczej i interesuję się materiałami budowlanymi. Proszę mi powiedzieć, jakie materiały są używane do ścian zewnętrznych oraz jakie mają zalety i wady? Mój budżet jest przeciętny, więc wolę niezbyt drogie materiały budowlane.

– Cegła ceramiczna, cegła silikatowa i gazobeton to najbardziej popularne materiały w zabudowie jednorodzinnej. Koszty są najniższe w przypadku betonu komórkowego, który również nazywa się gazobetonem. Materiał budowlany produkowany jest z tlenku wapnia, cementu, drobno mielonego piasku kwarcowego i środka porotwórczego – proszku aluminiowego. Dzięki dużej porowatości materiału, około 50%, beton komórkowy jest dużo lżejszy niż inne porównywalne wyroby murowe, ma bardzo niską przewodność termiczną, wysoką ognioodporność, izolację dźwiękową, może być obrabiany w bardzo prosty sposób.

– Czy beton komórkowy sprawia kłopoty przy samodzielnej budowie domu?

– Poszczególne bloczki z betonu komórkowego można precyzyjnie ciąć i dzięki niewielkiemu ciężarowi łatwo umieszczać we właściwym miejscu. Tak więc materiał jest najlepszy dla samodzielnej budowy.

– Czy ściana zewnętrzna wykonana z betonu komórkowego potrzebuje dodatkowego ocieplenia?

– Ściany z betonu komórkowego nie wymagają dodatkowej izolacji dzięki dużemu udziałowi porów wypełnionych powietrzem. Współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) wynosi 0,07–0,09 W/m·K.

– Panie Eichhorn, czy beton komórkowy jest wystarczająco odporny na obciążenia? Czy powinienem użyć nośnych elementów z innego materiału?

– Beton komórkowy jest jednym z materiałów, który nadaje się do budowy elementów nośnych w zabudowie jed-

norodzinnej, to znaczy, że jest wystarczająco wytrzymały. Pomimo niewielkiej wagi beton komórkowy osiąga optymalną wytrzymałość i wysoką nośność.

– Jeszcze jedno pytanie. Moja żona ma problemy zdrowotne... Czy ściany wykonane z betonu komórkowego są oddychające?

– Beton komórkowy jest paroprzepuszczalny i tworzy korzystny mikroklimat w pomieszczeniach. Ale materiały wykończeniowe również odgrywają ważną rolę.

– Czy beton komórkowy ma jakieś wady?

– Beton komórkowy sprawia problemy przy tynkowaniu, ponieważ wchłania względnie dużą ilość wody i z trudem ją oddaje. Ma też niezbyt dużą wytrzymałość na ściskanie, co może powodować problemy z montażem ciężkich elementów. W porównaniu z kamieniem wapiennym ma gorsze właściwości akustyczne.

– Izolacja akustyczna nie jest problemem, lokalizacja jest spokojna, z dala od źródeł hałasu. Ale wilgoć... I co mam zrobić? Obawiam się szczególnie pleśni i grzybów...

– Ściany wykonane z betonu komórkowego powinny być dobrze zabezpieczone przed wpływem atmosfery, nawet w trakcie budowy. Do tynkowania ścian z betonu komórkowego stosuje się systemy tynków mineralnych w postaci zapraw, przy tym szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie części cokołowej. Wewnętrzne tynki wykonuje się najczęściej dwuwarstwowo: na pierwszą warstwę nadaje się tynk gipsowy, do tynków powierzchniowych nie ma żadnych ograniczeń.

– A co z montażem mebli w betonie komórkowym? Czy jego porowata struktura nie zwiększa kruchości?

– Należy stosować specjalne kotwy do betonu komórkowego, istnieją również tak zwane płynne kotwy do mocowania lekkich komponentów oraz do naprawiania uszkodzonych otworów.

– Muszę dobrze przemyśleć tę sprawę.

– Tak, oczywiście. Za konsultację można zapłacić przy recepcji, oto moja wizytówka w przypadku dalszych pytań. Jestem do Pana usług.

– Dziękuję panie Eichhorn i do widzenia!

– Do widzenia panie Loew.

### Vokabeln:

der Anker – kotew

die Außenwand<sup>·e</sup> – ściana

zewnętrzna

belastungsfähig – odporny

na obciążenia

die Beschränkung-en – ograniczenie

bevorzuen – faworyzować, woleć

das Bohrloch<sup>·er</sup> – wywiercony

otwór

der Branntkalk-e – wapno palone

die Brüchigkeit – kruchość

die Dämmung-en – izolacja

dampfdurchlässig – paroprzepuszczalny

der Dübel – kołek

die Feuerfestigkeit – ognioodporność

gering – minimalny, nieznaczny

die Lärmdämmung-en – izolacja

akustyczna

luftgefüllt – wypełniony powietrzem

der Werkmörtel – zaprawa murarska

der Nachteil-e – wady

der Pilz-e – grzyb

der Schallschutz – ochrona przed

hałasem, izolacja dźwiękowa

der Schimmel – pleśń

tragfähig – nośny

verankern – zakotwiczać

verarbeiten – obrabiać

der Vorteil-e – zaleta

die Wärmeleitfähigkeit – przewodność cieplna

der Witterungseinfluss<sup>·e</sup> – wpływ atmosferyczny

# Przelewy burzowe

prof. dr hab. inż. **Wojciech Dąbrowski**  
Politechnika Krakowska

Zmniejszenie ładunków zanieczyszczeń zrzucanych przez przelewy burzowe wymaga długotrwałych i kosztownych inwestycji.

**W** Polsce do 5 listopada 1989 r. nie obowiązywało usuwanie biogenów ze ścieków, które w wielu przypadkach oczyszczane były wyłącznie mechanicznie. W tym okresie rola przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej w degradacji cieków wodnych nie była tak istotna jak obecnie, gdy działają liczne wysokosprawne oczyszczalnie. Ocenia się, że całkowity ładunek ChZT zrzucany rocznie przez przelewy kanalizacji ogólnospławnej jest w przybliżeniu równy temu, który pochodzi z oczyszczalni obsługujących ten system kanalizacji. Tak więc zmniejszenie uciążliwości przelewów burzowych dla środowiska jest niezmiernie istotną sprawą, tym bardziej że Polska nie wywiązała się ze wszystkich zobowiązań nałożonych na nią w dyrektywie Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. nazywanej potocznie dyrektywą ściekową oraz w ramowej dyrektywie wodnej 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. Nie bez znaczenia dla istotnej roli przelewów burzowych jest również to, że obszar naszego kraju uznany został za wrażliwy w odniesieniu do odprowadzanych ścieków.

## Kanalizacja ogólnospławna

Udział kanałów ogólnospławnych w całkowitej długości przewodów kanalizacyjnych w Polsce jest stosunkowo niewielki w porównaniu z krajami europejskimi położonymi na zachód, np. w Austrii sumaryczna długość kanałów ogólnospławnych stanowi 75–80% całkowitej długości wszystkich przewodów kanalizacyjnych, w Niemczech 67%, we Francji 75–80%, w Hiszpanii 90–95% [1]. **Ponieważ kanalizacja ogólnospławna jest uciążliwa dla środowiska przez zrzuty dużych ładunków zanieczyszczeń z przelewów burzowych**, statystyka ta korzystnie świadczy o dokonanym wyborze rodzajów kanalizacji rozwijanych w Polsce. Ten postęp wynika z historycznego opóźnienia inwestowania na obecnych ziemiach polskich w infrastrukturę podziemną. W krajach o wysokim udziale kanałów ogólnospławnych w długości sieci kanalizacyjnej budowano kanalizacje wiele lat wcześniej, gdy systemy rozdzielcze i półrozdzielcze nie były jeszcze stosowane. Ponadto jeżeli sieci kanalizacji sanitarnej, w których często dochodzi do nielegalnych zrzutów

przez przelewy awaryjne, zakwalifikować do kanalizacji ogólnospławnej, to ta statystyka zmieniałaby się bardzo dla Polski niekorzystnie.

## Wymagania prawne

Działanie przelewów burzowych nie może naruszyć dyrektyw europejskich dotyczących wód powierzchniowych, w tym dyrektywy nr 2000/60/WE zwanej potocznie ramową dyrektywą wodną, następnie dyrektywy 76/160/EEC dotyczącej jakości wód przeznaczonych do kąpeli, a później dyrektyw o numerach: 73/404/EEC, 5/437/EEC, 87/57/EEC, 75/440/EEC, 80/778/EEC, 78/659/EEC, 76/464/EEC, 86/280/EEC, 82/176/EEC, 84/1565/EEC, 83/513/EEC. Istotne są wymagania co do modelowania zmiennych w czasie dopływów do przelewów burzowych, zarówno ilości ścieków, jak i niesionych przez nie ładunków zanieczyszczeń. Wymagania te sformułowane zostały w normie PN-EN 752:2008 [3]. Norma ta w odniesieniu do dużych przelewów burzowych wymaga stosowania metod modelowania niestabilnych w czasie spływów ze zlewni i przepływów przez kanały. Zgodnie z rozporządzeniem [6] prawdopodobnie prawnie wymagane jest tworzenie w Polsce takich modeli dla kanalizacji ogólnospławnych obsługujących zlewnie kanalizacyjne o równorzędnej liczbie mieszkańców (RLM) powyżej 100 000. Słowo „prawdopodobnie” zostało tutaj użyte ze względu na oczywisty błąd w treści

**ChZT – chemiczne zapotrzebowanie na tlen**, parametr używany do oceny stanu wody lub ścieków, ilość tlenu potrzebna do utlenienia zawartych związków organicznych i nieorganicznych.

**RLM – równoważna liczba mieszkańców**, umowny parametr określający wielkość urządzeń do oczyszczania ścieków. W przypadku budownictwa mieszkaniowego RLM odpowiada liczbie mieszkańców.

rozporządzenia [6], który prowadzi do nonsensu w tej akurat kwestii, gdyż odnosi wymagania co do budowy modeli symulacyjnych do ustalania „krotności zrzutów z oczyszczalni ścieków”, podczas gdy niemal wszystkie oczyszczalnie odprowadzają ścieki w sposób ciągły. Tak więc sformułowanie to należy odnieść do okresowych zrzutów z przelewów burzowych. **Pierwsze modele dynamiczne lub kinematyczne sieci kanalizacyjnych powstały w Polsce dla kilku największych miast, jednak jedynie w zakresie ilościowym, a nie jakości transportowanych ścieków i wymagają weryfikacji**, a ta co najmniej dziesięcioletnich pomiarów opadu deszczu, nie rzadziej niż co 5 minut i w zalecanym rozstawie deszczomierzy o gęstości jeden na pięć kilometrów kwadratowych. **Do czasu budowy przedmiotowych modeli sieci kanalizacyjnych dopuszczono ustalenie średniej rocznej liczby zrzutów z przelewów burzowych na podstawie dwuletniej obserwacji ich działania, co budzi uzasadnione wątpliwości, gdyż występują lata suche i mokre, często w sekwencjach dwu-, trzyletnich.** Należy jednak przyznać, że rozporządzenie [6] wymaga – do czasu zbudowania dla sieci kanalizacyjnych o RLM > 100 000 modeli symulacyjnych – zmniejszenia krotności działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej. Niestety nie zostały przedstawione w przepisach krajowych żadne zasady kalibrowania i sprawdzania takich modeli symulacyjnych, co w praktyce pozwala na znaczną dowolność

postępowania w zakresie weryfikacji tych modeli, a więc również przewidywanej krotności działania przelewów burzowych. Przy RLM < 100 000 dopuszczane jest oparcie wymiarowania i kontroli prawidłowości działania przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej na wartości współczynnika początkowego rozcieńczenia, który powinien wynosić co najmniej 3, w odniesieniu do średniego dobowego przepływu ścieków w czasie pogody bezopadowej. Oznacza to, że przelew może zacząć działać, dopiero gdy dopływ do niego przekroczy czterokrotną wartość średniego rocznego przepływu w czasie pogody bezdeszczowej. Niezależnie od przepisów szczegółowych **obowiązuje zasada, zgodnie z którą wymagania stawiane przelewom mogą zostać zaostrzone, jeżeli zostanie stwierdzony taki ich wpływ na odbiornik, który uniemożliwia lub utrudnia korzystanie z niego zgodnie z przeznaczeniem.**

Biorąc pod uwagę podane w tabeli wymagania dotyczące zrzutu ścieków deszczowych, należy zwrócić uwagę, że w niektórych przypadkach wymagają one oczyszczania i wówczas zrzućcie ich przez przelew burzowy nie zwalnia z tego obowiązku. Zgodnie z wymienionym już rozporządzeniem [6] obowiązek oczyszczania skanalizowanych wód opadowych i roztopowych dotyczy spływów z zanieczyszczonych terenów przemysłowych, składowych baz transportowych, por-

tów, lotnisk, miast, dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G oraz parkingów o powierzchni przekraczającej 0,1 ha. Dla przepływu generowanego przez opad o natężeniu co najmniej 15 l/(s·ha) wymagane jest uzyskanie oczyszczania ścieków deszczowych z tych powierzchni w stopniu zapewniającym stężenie zawiesiny ogólnej poniżej 100 mg/l oraz ropopochodnych poniżej 15 mg/l. Natomiast urządzenia do oczyszczania ścieków z magazynów i stacji dystrybucji paliw należy wymiarować na odpływy z opadów piętnastominutowych o częstotliwości nawrotu raz na rok, jednak o natężeniu co najmniej 77 l/(s·ha).

**Wymagania stawiane w Polsce przelewom burzowym można spełnić, zwiększając infiltrację wód deszczowych do gruntu i opóźniając ich odpływ.** W przypadku modernizacji mających wpływ na krotność działania dużych przelewów burzowych powinno się prowadzić obliczenia na podstawie dziesięcioletnich obserwacji opadów, korzystając z oprogramowania komercyjnego do modelowania przepływów nieustalonych w kanałach. Dostępny jest również bez jakichkolwiek opłat bardzo dobry program obliczeniowy Storm Water Management Model, ale ze względów prawnych nie zostanie on nigdy wyposażony w pewne funkcje komercyjne, jak współpraca z GIS. Niestety wymaganymi obserwacjami projektant niemal nigdy nie dysponuje i wówczas pozostaje szacowanie krotności według przybliżonych metod opisanych m.in. w [2].

**Tab. 1** Wymagania stawiane obecnie w Polsce krotności zrzutów z przelewów burzowych [6]

	Kanalizacja deszczowa	Kanalizacja ogólnospławna
Cieki, wody przybrzeżne oraz przejściowe	Bez ograniczeń co do liczby zrzutów, ale mogą wymagać oczyszczania	Średnio <= 10 razy na rok
Zbiorniki przepływowe	Średnio <= 5 razy na rok, ale mogą wymagać oczyszczania	Niedozwolone
Zbiorniki nieprzepływowe	Niedozwolone	Niedozwolone



## Konstrukcje przelewów burzowych

Dobry przelew to taki, który nie rozpoczyna zrzucania ścieków do czasu uzyskania odpowiedniego rozcieńczenia, ale później nie odprowadza znacznej większej ilości ścieków w kierunku oczyszczalni. Wiele konstrukcji przelewów omówiono m.in. w [2], [4] i [5]. Przelewy nowszej generacji mogą zatęczać zawieszinę w odpływach w kierunku oczyszczalni i zmniejszać jej stężenie w zrzutach do rzeki. Niestety najczęściej budowano przelewy z krawędzią boczną, znane z odkładania się osadów i niewłaściwej kontroli ilości ścieków płynących w kierunku oczyszczalni.

## Wymagania w innych krajach

Polski Komitet Normalizacyjny w 2008 r. przyjął normę EN 752:2008 [3], w której określono podstawowe zasady projektowania zewnętrznych sieci kanalizacyjnych, szczególnie zaś **określono wymaganą wartość początkowego współczynnika rozcieńczenia dla przelewów ogólnospławnych w granicach od 5 do 8 w odniesieniu do średniego natężenia przepływu w czasie pogody bezdeszczowej**. Jest to znacznie większa wartość współczynnika niż w Polsce, z czego już jednoznacznie wynika, że rozporządzenie Ministra Środowiska [6] jest w tym względzie niezwykle liberalne. W normie EN 752:2008 [3] określono, kiedy przy modelowaniu wielkości objętości ścieków i ładunków zanieczyszczeń zrzucanych przez przelewy burzowe wymagane jest stosowanie pełnego układu równań Saint-Venanta (modelowanie dynamiczne), a kiedy można stosować uproszczenia prowadzące do tzw. modelowania fali kinematycznej. Choć nie jest to jednoznacznie stwierdzone w tekście normy, to **dla małych przelewów burzowych, dla których**

**nie jest możliwe stosowanie tak wyrafinowanych metod wymiarowania ze względu na koszt gromadzenia danych, stosować należy w projektowaniu współczynnik początkowego rozcieńczenia.**

**W USA** wymagane jest spełnienie dziewięciu wymagań dla miast liczących mniej i dziewięciu dodatkowych dla mających powyżej 75 tys. mieszkańców. Zakłada się docelowo dla tych większych miast ograniczenie zrzutów z przelewów burzowych do czterech rocznie lub zapewnienie retencjonowania co najmniej 85% wód deszczowych. Zrzuty do odbiorników szczególnie chronionych mają być docelowo w całości zlikwidowane, a obecnie wymagane jest zatwierdzenie planu działań zmierzających do tego celu. Jednym z tych drugich dziewięciu wymagań jest rozpoznanie celowości założenia ostatnich przelewów burzowych za osadnikami wstępnymi w oczyszczalniach ścieków. Powodem tego jest różnica we właściwościach mechanicznych zawieszin mineralnych zatrzymywanych w osadnikach wstępnych oraz kłaczkowatych, które są obecne zarówno w komorach osadu czynnego, jak również w osadnikach wtórnych. Te drugie zawiesziny są łatwiejsze do wyflukowania. Dlatego zazwyczaj uzasadnione jest wybudowanie zbiorników retencyjnych przed oczyszczalnią ścieków, których odpływ obliczony jest na warunki niezbędne dla zachowania stabilności osadu w osadnikach wstępnych, a następnie za nimi usytuowanie przelewów, chroniących przed wyflukaniem osad czynny, a więc działających częściej niż te założone przed oczyszczalnią ścieków.

**W Wielkiej Brytanii** od lat dla wymiarowania przelewów burzowych stosowany jest tzw. wzór A, na podstawie którego dla znanego

przepływu ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych w czasie pogody bezdeszczowej dobiera się wartość przepływu, po przekroczeniu której działać będzie przelew. Ten sposób wymiarowania dopuszczony jest jedynie dla zrzutów do dużych cieków, dla których wpływ przelewu burzowego jest mało znaczący. Dla wszystkich pozostałych przypadków wymagane jest prowadzenie modelowania przepływów nieustalonych, opierając się na modelu fali dynamicznej lub kinematycznej. Dla szczególnie wrażliwego odbiornika obliczenia te sprzęga się z modelowaniem jakości wody w odbiorniku poniżej przelewu. Określono dla cieków najmniejsze dopuszczalne stężenie tlenu utrzymujące się w okresie 1 h, 6 h, 24 h, 1 miesiąca, 3 miesiące oraz 1 roku. Ograniczeniu od góry podlega stężenie amoniaku w ciekach w identycznych jak dla tlenu okresach, przy czym ograniczenia te dotyczą wyłącznie amoniaku gazowego, więc bez jonowej postaci  $\text{NH}_4^+$ , która jest znacznie mniej toksyczna dla ryb. Znając pH wody, można łatwo określić, jaką część azotu amonowego stanowi postać jonowa, a jaką gazowa. Przy wyższych wartościach pH jon  $\text{NH}_4^+$  przechodzi w gazowy amoniak.

**Niemcy** uczynili bardzo wiele w zakresie tworzenia banku danych o opadach na całym terenie ich kraju. Wymagany współczynnik początkowego rozcieńczenia wynosi 7, a według normy ATV Guideline A128 90% zanieczyszczeń w czasie deszczu powinno być odprowadzane do oczyszczalni ścieków lub retencjonowane do późniejszego oczyszczenia. Są to bardzo restrykcyjne wymagania i aby je spełnić wybudowano kilkadziesiąt tysięcy zbiorników retencyjnych w sieciach kanalizacji ogólnospławnej o pojemności

całkowitej przekraczającej 13 km<sup>3</sup>, podczas gdy w Polsce takich zbiorników jest mało, a jeżeli już jakieś są, to w większości przypadków pozostają niewykorzystane z powodu zalegających osadów kanalizacyjnych. Tak więc można się spodziewać w perspektywie dwóch dekad otwarcia rynku na budowę zbiorników retencyjnych w Polsce, jeżeli uda się zachować ogólnoeuropejską tendencję dążenia do poprawy stanu środowiska i zdrowia społeczeństwa oraz utrzymać kondycję ekonomiczną, pozwalającą na inwestowanie w ochronę przyrody. Wielkość tych spodziewanych przyszłych inwestycji można ocenić, bazując na tym, że w Niemczech dla małych przelewów burzowych stosowane są nomogramy, według których na 1 hektar uszczelnionej powierzchni przypada od 15 m<sup>3</sup> do 30 m<sup>3</sup>

zbiorników retencyjnych. Niemcy mają wyższe średnie roczne wysokości opadów i dlatego w warunkach polskich w przyszłości należy się spodziewać objętości zbiorników retencyjnych raczej nie większych od 15 m<sup>3</sup> w przeliczeniu na hektar szczelnej powierzchni.

W publikacji [2] przedstawiono przegląd przepisów dotyczących przelewów burzowych w kilkunastu krajach. I tak np. w Belgii przyjmuje się dla nowych przelewów współczynnik początkowego rozcieńczenia 5–10 w odniesieniu do średniej wartości przepływu w czasie pogody bezdeszczowej, a dla starych dopuszcza znacznie mniejszą wartość – od 2 do 5. W Danii jest wymagany współczynnik początkowego rozcieńczenia nie mniejszy niż 5, a we Francji niż 3, jednak w obydwu krajach w odnie-

sieniu do maksymalnego godzinowego przepływu w czasie pogody bezdeszczowej. We Włoszech, Grecji i Hiszpanii wymagania dotyczą też współczynnika początkowego rozcieńczenia, jednak odniesiono je, podobnie jak w Polsce, do średniej dobowej wartości przepływu w czasie pogody bezdeszczowej. Zróżnicowano przy tym te wartości w zależności od wielkości jednostki osadniczej. W Holandii krotność działania przelewów dobierana jest do warunków lokalnych w szerokim zakresie od 3 do 10; ponadto wymagane jest retencjonowanie spływu pochodzącego od opadu o wysokości od 7 mm do 10 mm, w zależności od tego do której rzeki odprowadzany jest odpływ. W Japonii, kraju, w którym wszystkie ścieki oczyszczone poddawane są dezynfekcji, postawione zostały

REKLAMA



Rok założenia 1919

Zarząd Główny Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych

zaprasza na:

## WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA I RZECZOZNAWCY INSTALACJI I SIECI SANITARNYCH

Termin: 6–7 października 2016 r.

Miejsce: Dom Technika-NOT, ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa

Zakres warsztatów będzie obejmować następujące dziedziny:

- Ciepłownictwo i Ogrzewnictwo
  - Gazownictwo
- Wentylacja i Klimatyzacja
- Wodociągi i Kanalizacja

W każdej dziedzinie omawiane będą zagadnienia z następujących grup tematycznych:

- Podstawy prawne projektowania
  - Zakres i zawartość projektu
  - Warsztat projektanta
- Komputerowe wspomaganie procesu projektowania
  - Perspektywy rozwoju, nowoczesne technologie



Patronem Honorowym Warsztatów są



Partnerem Strategicznym Warsztatów jest



Partnerem Platynowym Warsztatów jest



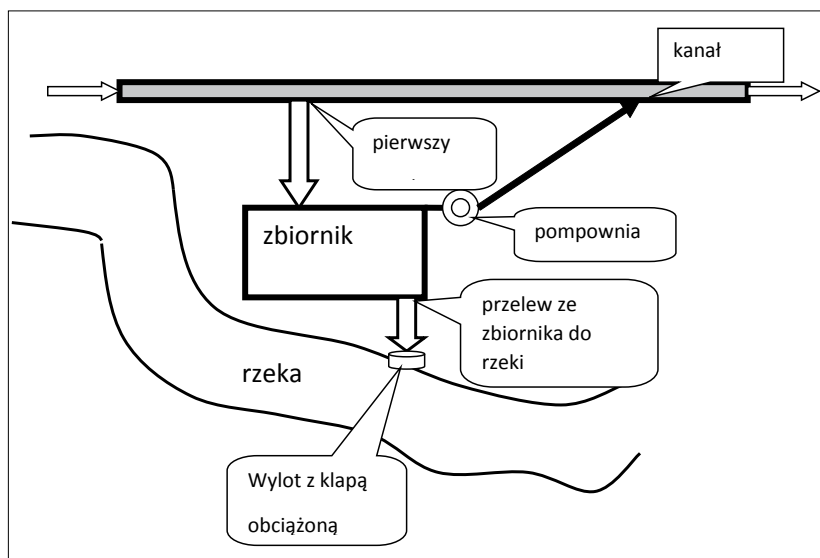
**SERDECZNIE ZAPRASZAMY DO UDZIAŁU W WARSZTATACH PROJEKTANTÓW, RZECZOZNAWCÓW ORAZ STUDENTÓW!**

W celu uzyskania dalszych informacji zapraszamy do odwiedzenia strony

[www.pzits.pl/warsztaty2016](http://www.pzits.pl/warsztaty2016),

a także profilu LinkedIn <https://pl.linkedin.com/in/warsztatypzits>





**Rys.**  
Zalecane ustawienie ogólnospławnego przelewu burzowego względem zbiornika retencyjnego

wymagania dotyczące jakości zrzuconych ścieków przez przelewy burzowe kanalizacji ogólnospławnej.

Wymagania stawiane przelewom burzowym w Polsce są więc znacznie łagodniejsze niż w zdecydowanej większości krajów europejskich, pomimo to że nasze ścieki odprowadzane są do płytkiego i zanieczyszczonego Bałtyku. Zmniejszenie ładunków zanieczyszczeń zrzuconych przez przelewy burzowe wymaga długotrwałych i kosztownych inwestycji.

### Zakłamaną rzeczywistość

Według raportu EPA 833-01-F-001 Biura Zarządzania Gospodarką Ściekową z 2001 r. dokonywanych jest rocznie co najmniej 40 tys. zrzutów z przelewów awaryjnych z kanalizacji bytowo-gospodarczej. Agencje ochrony środowiska w USA szacują tę liczbę w szerokim zakresie od 23 tys. do 75 tys. rocznie. Zalicza się do nich również przypadki zrzutu przez przelewy kanalizacji ogólnospławnej w czasie pogody bezdeszczowej. W poszczególnych stanach funkcjonują zróżnicowane przepisy co do

sposobu zgłaszania tych zrzutów, jednak w całych Stanach Zjednoczonych obowiązuje, pod groźbą kary, zarówno natychmiastowe dokonanie zgłoszenia, jak i dostarczenie w określonym terminie pełnego raportu o takim zrzucie z podaniem:

- objętości zrzuconych ścieków;
- szacunkowej oceny jakości (przez podanie określenia takiego, jak np.: „surowe ścieki, „rozcieńczone ścieki częściowo oczyszczone”);
- miejsca zrzutu;
- listy wód powierzchniowych, których jakość została zagrożona przez zrzut;
- miejsca i wielkości powierzchni terenu skażonej zrzutem;
- daty rozpoczęcia i zakończenia zrzutu;
- informacji o pozwoleniu wodnoprawnym lub o jego braku;
- informacji o tym, czy zrucane bezpośrednio ścieki zostały zdezynfekowane;
- wykazu działań podjętych dla zapobiegnięcia zrzutowi i zmniejszeniu jego uciążliwości dla środowiska;
- wielkości miana *Coli* w zrzuconych

ściekach oraz innych dodatkowych informacji.

Jeżeli został zatwierdzony przez Agencję Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych plan zmniejszenia uciążliwości zrzutów awaryjnych z kanalizacji sanitarnej, plan ten jest terminowo realizowany i incydent zrzutu terminowo zgłoszony, to ani eksploatatorowi, ani właścicielowi sieci kanalizacyjnej, ani też żadnej osobie z kierownictwa sieci i oczyszczalni ścieków nie grożą konsekwencje prawne. W Polsce nie przewidziano takich procedur i podobne incydenty nie są zgłaszane, gdyż każdy taki zrzut grozi konsekwencjami prawnymi. Dlatego nie można nawet ocenić, na ile jest to powszechne zjawisko, jednak z praktyki wiadomo, że jego skala w naszym kraju jest bardzo duża. Jediną możliwością usankcjonowania występowania u nas takich zrzutów jest przekwalifikowanie kanalizacji sanitarnej na ogólnospławną, co drastycznie zwiększyłoby w statystykach całkowitą długość kanałów ogólnospławnych. Byłyby to rozwiązania nader niekorzystne, a przelewy



awaryjne kanalizacji sanitarnej nie spełnią wymagań stawianych ogólnospławnym przelewom burzowym ze względu na współczynnik początkowego rozcieńczenia. Tak więc powinna nastąpić w tym zakresie radykalna zmiana obowiązującego obecnie stanu prawnego.

### Umiejscowienie zbiorników

Powinno się dążyć do zmniejszenia liczby przelewów, tak aby można było zapanować nad liczbą wszystkich zrzutów. Najlepsze umiejscowienie zbiorników retencyjnych ze względu na ograniczenie ładunków zanieczyszczeń zrzucanych do rzeki pokazano na rysunku. Przelew z kanału działa dopiero wówczas, gdy współczynnik początkowego rozcieńczenia uzyska daną w projekcie wartość. Następnie ścieki się gromadzą w zbiorniku retencyjnym, który pełni również funkcję osadnika. Do przelania do rzeki dochodzi dopiero wówczas, gdy zbiornik jest pełny. Wy-

lot zaopatrzonej jest w kratę rzadką i najczęściej w klapę zamykającą z obciążeniem. Zabezpiecza ona jednostkę osadniczą przed zalaniem w czasie powodzi. Jednak dla zapewnienia pełnej szczelności zakłada się też zasuwę zamykaną ręcznie. Najważniejszą zaletą budowania zbiorników retencyjnych tuż przy przelewach jest uzyskanie pewności, że zbiornik jest napełniony, zanim dojdzie do zrzutu z przelewu.

### Podsumowanie

W Polsce przepisy dotyczące przelewów burzowych są znacznie mniej rygorystyczne niż w większości krajów Unii Europejskiej. Nie dysponujemy też odpowiednimi badaniami dotyczącymi opadów.

### Literatura

1. P. Błaszczyk, *Strategia rozwoju miejskich systemów kanalizacyjnych w dostosowaniu do wymagań dyrektywy Unii Europejskiej 91/271/EEC w sprawie*

*oczyszczania ścieków z terenów zurbanizowanych oraz II Konwencji Helsińskiej*, IV Kongres Kanalizatorów Polskich, POLKAN 99, Łódź 1999.

2. W. Dąbrowski, *Oddziaływanie sieci kanalizacyjnych na środowisko*, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.
3. EN 752:2008 Drain and sewer systems outside buildings, PKN 2008.
4. A. Kotowski, *Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów*, Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
5. A. Kotowski, *Podstawy wymiarowania bocznych przelewów burzowych z rurą dławiącą*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Monografia nr 38, Wrocław 1998.
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800). ■

## krótko

### 10 lat Stowarzyszenia DAFA

Stowarzyszenie Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad, zwane w skrócie Stowarzyszeniem DAFA, działa już od 10 lat. Do grona firm z certyfikatem DAFA należą wykonawcy dachów płaskich i fasad, producenci oraz dostawcy materiałów i urządzeń techniki budowlanej. Certyfikat członkostwa w DAFA jest potwierdzeniem rzetelności i świadectwem dobrej jakości wykonawstwa, a także standardu dostarczonych oraz stosowanych produktów zgodnie z obowiązującymi wymogami technicznymi i prawem budowlanym.

Korzystanie z usług firmy certyfikowanej niesie wiele korzyści – możliwość wyboru rzetelnych partnerów, dobrej jakości produktów i realizacji inwestycji na wysokim poziomie. Lista firm należących do DAFA znajduje się na [www.dafa.com.pl](http://www.dafa.com.pl).



# Innowacyjność w budownictwie



**Anna Śpiewak**  
Prezes Zarządu  
Austrotherm Sp. z o.o.

Już od kilku lat koncepcja zrównoważonego rozwoju zdobywa w Polsce coraz większą popularność, a liczba budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię systematycznie rośnie. Nie byłoby to możliwe bez rozwoju innowacyjnych technologii i produktów, przyjaznych dla środowiska naturalnego. Poruszając kwestie budownictwa energooszczędnego, nie sposób nie wspomnieć o szarym styropianie. Zgodnie ze swoim przeznaczeniem idealnie wpisuje się on w nowoczesne trendy rynkowe. Szare styropiany marki Austrotherm polecane są głównie do termoizolacji budynków pasywnych i o niskim zapotrzebowaniu na energię. Doskonale nadają się także do termorenowacji, w której konieczne jest zmniejszenie grubości warstwy izolacji. Produkty o tak znakomych parametrach cieplnych i mechanicznych pozwalają zredukować grubość styropianu o ponad 30% w stosunku do taniach, białych ( $\lambda_D \leq 0,045$  W/mK) i kropkowanych ( $\lambda_D \leq 0,044$  W/mK) płyt. Dzięki zastosowaniu odpowiednio wysokiego, czystego wsadu surowcowego szare płyty posiadają najwyższe wśród styropianów parametry termoizolacyjne i wytrzymałościowe, które są dużo lepsze w porównaniu ze styropianami konkurencji. Potwierdzają to sami wykonawcy, którzy wybierają Austrotherm ze względu na niezawodną, powtarzalną

jakość produktów. Obserwując zachowania swoich klientów (inwestorów indywidualnych), podkreślają, że są oni coraz bardziej świadomi. Wiedzą, że nakłady finansowe poniesione przy ocieplaniu ścian szarym styropianem zwracają się w krótszym czasie i przynoszą większe oszczędności.

**Adam Ołdziejewski**  
Dyrektor Operacyjny  
CFE Polska Sp. z o.o.

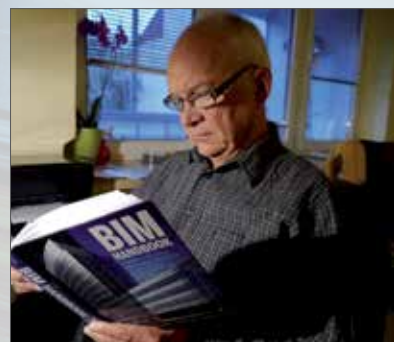
Słowo, które pierwsze przychodzi mi na myśl, gdy pada pytanie o innowacje, to kaizen. Wywodzi się ono z języka japońskiego, ponieważ właśnie tam zdefiniowano to pojęcie, i oznacza ustawiczne polepszanie i usprawnianie procesu. CFE wdraża tę ideę, wspólnie z pracownikami szukając drobnych innowacji na każdym szczeblu. Doskonałym przykładem może być projekt Marina Royal w Darłowie prowadzony na zlecenie firmy POC Partners, który ze względu na swoją wyjątkową lokalizację nad samym brzegiem morza (4. miejsce rankingu „Wprost” na Top 10 nieruchomości nad wodą), wymaga od zespołu wyjątkowo nieszablonowego podejścia i ciągłego poszukiwania optymalnych sposobów i technologii wykonania robót, w całej ich złożoności.

CFE, generalny wykonawca obecny na polskim rynku już od 20 lat, wspiera nurt tzw. zielonego budownictwa, czego dowodem jest nasz udział w licznych gremiach zajmujących się tym zagadnieniem, a także fakt



bycia jedną z firm założycielskich Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego. W pierwszej kolejności kładziemy nacisk na wykorzystanie technologii pozwalających na redukcję emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, co w oczywisty sposób wiąże się z oszczędnością energii i tym samym redukcją kosztów operacyjnych. Dzięki takiemu podejściu udało nam się otworzyć na innowacje płynące z rynku i wdrażać je na bieżąco w swoich realizacjach. Najlepszymi przykładami mogą być takie inwestycje, jak warszawski budynek Greenwings, wyróżniony certyfikatem BREEAM i uznany za najlepszy obiekt biurowy w Polsce oraz Orange Office Park, w którym koszty realizacji projektu zostały zoptymalizowane o kilka milionów złotych.

**Andrzej Tomana**  
Prezes Zarządu  
DATACOMP Sp. z o.o.



Datcomp od ponad pięciu lat inwestuje w technologię BIM, rozwijając własne narzędzia informatyczne. Efektem tej pracy jest przeglądarka modeli BIM – BIMVision, oraz system BIMestiMate do kalkulacji kosztów i harmonogramowania 4D, 5D. Produkty te przeznaczone są do zastosowania w budownictwie zarówno polskim, jak i zagranicznym. Nasza przeglądarka BIMVision dostępna jest w dziewięciu językach, m.in. w chińskim, i co miesiąc pobiera ją kilka tysięcy nowych użytkowników. Niewątpliwym jej atutem jest interfejs API, umożliwiający tworzenie dodatkowej funkcjonalności. Wtyczki tworzone są na warunkach komercyjnych przez użytkowników z całego świata i dostępne są w sklepie internetowym. System BIMestiMate dostępny jest obecnie



w języku polskim, angielskim i hiszpańskim. Umożliwia wyznaczenie przedmiarów, kosztów oraz harmonogramu w sposób znacznie szybszy niż przy użyciu narzędzi tradycyjnych. Niebawem dostępna będzie funkcjonalność umożliwiająca zarządzanie zmianami i automatyczną korektę kosztorysu, która uwzględni zmiany w modelu. Automatyzacja wyznaczania przedmiaru skraca czas obliczeń nawet o 95%, a całego kompletne go kosztorysu dużego obiektu do paru godzin. Podstawą są modele w IFC, utworzone w dowolnym systemie projektowania.

## Mariusz Kędzierski

Prezes Zarządu  
Przedsiębiorstwo  
Budownictwa  
Przemysłowego  
EMKA Sp. z o.o. Sp. k.

Od momentu założenia naszej firmy kierujemy się strategią stałego i zrównoważonego rozwoju. Dążąc do podnoszenia jakości usług, przy zachowaniu konkurencyjności na rynku, konieczne jest ciągłe wdrażanie innowacyjnych rozwiązań i technologii produkcyjnych. Wiąże się to z wysoko postawioną poprzeczką w kwestii oferowanej jakości usług i podążaniu własnym ambicjom tak, aby firma wyróżniała się na rynku swoim profesjonalizmem i poziomem technicznym oferowanych rozwiązań.

W ostatnim czasie opracowaliśmy i inten-



sywnie rozwijamy własny innowacyjny system tłumików drgań obiektów wysokich. Urządzenia takie w obecnych warunkach są niezbędnymi elementami nowoczesnych kominów stalowych. Nasze rozwiązanie oferowane jest na rynku i przeszło wielokrotną weryfikację badaniami dynamicznymi.

Obecnie rozwijamy dział projektowy, tworząc wysokospecjalistyczną pracownię projektową wyposażoną w ultranowoczesne oprogramowanie do projektowania w technologii 3D.

Nastawiamy się na kooperację z innymi innowacyjnymi firmami z branży przemysłowo-budowlanej. W ramach współpracy opracowujemy specjalistyczny system monitorujący drgania budowli wysokich pod kątem ich zabezpieczenia przed skutkami rezonansu wiatrowego.

## Paweł Ziemiński

Prezes Zarządu  
IZOHAN Sp. z o.o.

Hydroizolacja to jeden z najważniejszych elementów każdej inwestycji. Chroni przed wilgocią i wodą – od fundamentów aż po dach. Jesteśmy ekspertami w tej dziedzinie. W naszych zakładach produkcyjnych powstaje wiele technologicznie zaawansowanych wyrobów, stosowanych w budownictwie mieszkaniowym, budynkach użyteczności publicznej, obiektach przemysłowych i inżynierskich.

Każdego roku wprowadzamy innowacyjne produkty i systemy, które opracowywane są w trzech laboratoriach badawczo-rozwojowych. Często wdrażamy je jako pierwsza firma na polskim rynku. Praca technologów owocuje dużą ilością pomysłów, zastosowań oraz nowoczesnych rozwiązań.

Jesteśmy dumni z naszych wyrobów, wśród których są IZOHAN Renobud R-112 i IZOHAN Renobud R-113 – są to hydroizolacje nakładane w postaci cieklej na obiektach mostowych. Produkty te charakteryzuje niezawodność oraz parametry, które w znaczący sposób usprawniają pracę.

Zdobywane przez firmę nagrody i wyróżnienia potwierdzają słuszność naszych działań



i obranych celów. Doceniają nas wykonawcy, inwestorzy, projektanci, a także gremia naukowe i gospodarcze, przyznając nam certyfikaty, nagrody i medale jakości. Wśród niedawno wyróżnionych produktów jest linia wyrobów epoksydowych – IZOHAN Epoxy EP. Są to specjalistyczne preparaty (grunt, membrana i uszczelniacze epoksydowe) stosowane na nawierzchniach obciążonych ruchem pieszym i kołowym. Powstałe z myślą o wielkopowierzchniowych inwestycjach, gdzie czas i koszt wykonania odgrywają kluczową rolę. Świat idzie do przodu, a naszą ambicją jest go wyprzedzać.

## Andrzej Gołowski

Prezes Zarządu  
Mostostal Warszawa





Innowacja to moment, w którym się wyprzedza obecny postęp technologiczny i kreuje się pewne rozwiązania. Budownictwo to nie jest elektronika, motoryzacja czy inna dziedzina, która na pierwszy rzut oka kojarzy się z innowacjami. Jest jednak w tym obszarze duże pole do popisu, chociażby w obszarach nowych materiałów, ochrony środowiska czy oszczędności energii. Innowacja w budownictwie może być związana także z nowatorskimi sposobami realizacji projektu lub z optymalizacją działalności firmy, która prowadzi do obniżenia kosztów. W całej naszej grupie bardzo duży nacisk kładzie się na badania i rozwój. W Accionie, u naszego głównego udziałowca, jest dział zajmujący się poszukiwaniem nowych, a także optymalizacją istniejących rozwiązań. My, jako firma z grupy Acciona, wpisujemy się w ten trend. W swojej strukturze, jako jedyna firma budowlana w Polsce, posiadamy własny Dział Badań i Rozwoju, który działa już od 10 lat.

Innowacyjność stanowi bowiem nieodłączną część Mostostalu Warszawa, swiste DNA firmy. Naszą kolebką jest przedsiębiorstwo kierowane w przeszłości przez Konstantego Rudzkiego. To jego spółka, w 1929 roku, wykonała pierwszy na świecie most spawany pod Łowiczem. Z kolei niedawno oddaliśmy do użytku pierwszy w Polsce i jeden z nielicznych na świecie innowacyjny most zbudowany z kompozytów FRP. Postawiliśmy tym samym kolejny kamień milowy w rozwoju polskiego mostownictwa. Nasz dział badawczo-rozwojowy działa również aktywnie w zakresie projektów na polu efektywności energetycznej i zrównoważonego budownictwa. Dzięki pracy naszych inżynierów wybudowaliśmy pierwszą w Polsce instalację sezonowego magazynowania ciepła dla szpitala w Drewnicy, jak również współtworzyliśmy przyjazny dla środowiska budynek mieszkalny na warszawskim Żoliborzu. Prężna działalność rozwojowo-badawcza wpisuje się także w misję Mostostalu Warszawa, pozwala nam dążyć do dalszego zacieśniania współpracy pomiędzy światem nauki i przemysłem.

## Michał Wrzosek

Prezes Zarządu  
PERI Polska Sp. z o.o.



Dla PERI innowacyjne rozwiązania zawsze stały na pierwszym miejscu. To właśnie PERI po raz pierwszy wprowadziła na rynek drewniane dźwigary kratowe GT 24, systemy pomostów samowznoszących ACS, klinowe zamki BFD łączące deskowania ramowe czy system deskowań stropowych SKYDECK, umożliwiające wczesne rozdeskowywanie stropu. Na rynku polskim w ostatnich latach dużą uwagę przywiązujemy do zintegrowanych z systemami deskowań pomostów BHP. Zapewniają one nie tylko bezpieczną pracę, ale również zwiększają jej efektywność. Oferowane przez nas rozwiązania muszą być bezpieczne i zapewniać parametry techniczne, które są nieosiągalne przez inne systemy. Takim przykładem są podporowe wieże wysokości VST. Ich nośność to 2800 kN przy wysokości 30 m. Hydrauliczny system „zdejmowania” obciążenia z głowic gwarantuje wręcz komfortową pracę. PERI Polska rozwinęła również system wózków dla metody nawisowej VBC. Głównym celem było uniknięcie wszelkich niedogodności znanych w dotychczas stosowanych na rynku

rozwiązaniach. Pomimo że nad tematem pochylił się całkiem niedawno, zalety wózków VBC zostały już docenione na budowach w Polsce, Rosji, Węgrzech, Norwegii i Macedonii.

## Maciej Wiśniewski

Członek Zarządu,  
Dyrektor ds. sprzedaży  
Sika Poland Sp. z o.o.

Innowacja jest motorem napędowym rozwoju Sika na świecie już od ponad 100 lat. 25 lat temu swoją działalność rozpoczęła Sika Poland i wówczas aktywność innowacyjna w naturalny sposób stała się jednym z kluczowych elementów naszej strategii rozwoju. Pierwsi w kraju wdrożyliśmy polimery jako domieszki do betonu, technologię betonów samozagęszczalnych (SCC), włókna węglowe do wzmocnienia konstrukcji, izolacje natryskowe i wiele innych zaawansowanych rozwiązań. Mamy świadomość, że efektywny wzrost wymaga innowacji, ona zaś pociąga za sobą nakłady finansowe na badania. Dlatego kluczowym punktem strategii Sika jest rozwój ośrodków technologicznych. W ponad 20 centrach badawczo-rozwojowych na





świecie, zatrudniających ok. 800 wysoko wykwalifikowanych specjalistów, prowadzimy liczne programy badawcze. W rezultacie każdego roku wprowadzamy na rynek budowlany kilkadziesiąt innowacyjnych rozwiązań chronionych patentami. Duży wpływ na kierunek rozwoju naszych technologii mają wyzwania globalne, będące nieodłącznym elementem zrównoważonego budownictwa, takie jak dążenie do coraz efektywniejszych metod budowy czy popyt na energooszczędne materiały. Ponadto pod wpływem zróżnicowanych wymagań rynków lokalnych nasze ośrodki badawcze kładą również nacisk na wprowadzanie odpowiednich adaptacji technologicznych. Dzięki tak wypracowanej strategii z powodzeniem wdrażamy innowacyjne rozwiązania, wyznaczając kierunki rozwoju w branży budowlanej oraz odpowiadając na współczesne wyzwania zrównoważonego rozwoju.



## **Piotr Stryjak** Pełnomocnik firmy Sita Bauelemente GmbH

Wydaje się, że w temacie odwadniania dachów opracowano już prawie wszystkie metody czy produkty. Jednak teoria to nie wszystko. Sita corocznie wzbogaca ofertę o nowe produkty i rozwiązania, zgłaszając nowe wnioski patentowe. Podnoszenie poziomu innowacyjności produktów jest kluczowym celem polityki firmy zawartym w „Wizji 2020”. Poprzez ewolucje aż do wytworzenia końcowego produktu podnosimy tzw. innowacyjność inteligentną opartą na kreowaniu nowych rozwiązań na wymaganym obszarze badań. Efektem tego typu działań jest m.in. opracowany i wprowadzony na rynek SitaDSS Indra. Unikalny i jedyny na rynku europejskim produkt odwadniania podciśnieniowego przez ścianę atykową. Jest wydajny, łatwy i szybki w montażu. Jak widać, innowacyjny rozwój technologii jest możliwy, a produkty mogą nie tylko ewoluować, ale wprowadzać też rewolucyjne rozwiązania dzięki rozwijającym się technologiom.

Filozofią działania firmy jest ciągle szukanie odpowiedzi na pytanie: jak stworzyć produkty zgodne z obowiązującymi normami, wydajniejsze a zarazem efektywniejsze kosztowo. Wszystko składa się na postrzeganie Sita jako innowacyjnego lidera w obszarze produktów do odwadniania dachów płaskich.

## **Krzysztof Niemiec** Wiceprezes Zarządu Track Tec S.A.

Miały kraje zachodniej Europy swój plan Marshalla, ma Polska unijne wsparcie finansowe, którego wielkość pozwala realnie myśleć o dogonieniu czołówki europejskiej. Problem sprowadza się do istnienia jasnej, realnej strategii zaangażowania tych środków i konsekwentnej jej realizacji. Znaczna część funduszy UE przeznaczona jest na poprawę infrastruktury, w szczególności transportowej. Ma tu miejsce również kolej, ze środkami na inwestycje, z różnych źródeł, w wysokości 67 mld zł do wykorzystania do końca 2023 roku. Ten czas i te pieniądze powinny spowodować wzmocnienie

rodzimych firm: producentów wyrobów dla kolei oraz wykonawców robót, aby w realnej perspektywie mogli konkurować na rynkach, na które kierowane będą środki unijne. To zadanie trudne, obecnie realizowane z różnymi efektami, ale konieczne i możliwe do wykonania. Rzecz sprowadza się do oczywistego celu: nie eksportujemy euro na zakup za granicą nowych technologii, ale wypracujemy je, w maksymalnym stopniu, w kraju.

W Grupie Track Tec podjęliśmy szereg działań, które powinny zaowocować jej wzmocnieniem na rynku nie tylko krajowym, poprzez właśnie opracowywanie i wdrażanie nowych, innowacyjnych produktów i technologii. Ostatnim takim rozwiązaniem jest opracowany przez nas od podstaw pociąg zabudowy rozjazdów kolejowych, w sposób znaczący skracający prace torowe, minimalizując w ten sposób uciążliwość dla pasażerów i przewoźników towarów.



**Opracowała Dominika Rybitwa**  
menedżer projektu

tel. 22 551 56 23

e-mail: d.rybitwa@inzynierbudownictwa.pl

# Nowe technologie w nawierzchniach asfaltowych

dr inż. **Krzysztof Błazejowski**  
mgr inż. **Marta Wójcik-Wisniewska**  
Orlen Asphalt Sp. z o.o.

Na rynku dostępne są materiały umożliwiające osiągnięcie ponadstandardowych parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej. Powoli odchodzi się także od tradycyjnego podziału i funkcji warstw nawierzchni.

**P**resja na innowacyjność i stosowanie nowoczesnych technologii nie omija również branży drogowej, w której podejmowanych jest coraz więcej działań, inicjatyw i projektów, które mają przyczynić się przede wszystkim do poprawy jakości i trwałości użytkowanych dróg oraz dodatkowo prowadzić do poprawy wizerunku branży drogowej w społeczeństwie.

W kontekście rozwoju nawierzchni asfaltowych zagadnienia te można podzielić na aspekty materiałowe, technologiczne i strukturalne. **W większości przypadków trendy rozwojowe dotyczą zwiększania trwałości nawierzchni, niemniej jednak od dłuższego czasu coraz silniejszy wpływ wywierają również aspekty środowiskowe i energetyczne.** W artykule po-

dane zostały przykłady nowoczesnych rozwiązań stosowanych w technologii nawierzchni asfaltowych w Polsce i na świecie.

## Wybrane przykłady rozwiązań materiałowych

Jednym z najszybciej rozwijających się kierunków rozwojowych w nawierzchniach asfaltowych są dodatki do lepszycy asfaltowych oraz mieszanek mineralno-asfaltowych.

Dodatki stosowane są w celu poprawy konkretnej cechy lub zespołu właściwości nawierzchni asfaltowych, mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub lepszycza asfaltowego. Mogą to być m.in. materiały niżej wymienione.

**Dodatki obniżające temperaturę technologiczną,** tj. temperaturę

pompowania asfaltu, otaczania kruszywa asfaltem, zagęszczania mma. Pojawienie się tego typu materiałów ma związek ze zwiększeniem wymagań dotyczących:

- obniżenia kosztów energii podczas produkcji mma (cel ekonomiczny),
- obniżenia emisji z mma podczas całego cyklu produkcyjnego i wbudowania (cel środowiskowy i bhp),
- ułatwienia zagęszczania mma w niekorzystnych warunkach pogodowych (cel jakościowy).

Finalnie oprócz korzyści ekonomicznych i środowiskowych uzyskuje się także w określonych przypadkach zwiększenie trwałości warstw asfaltowych.

## Ekstendery lepszycza

Ekstender dodawany jest w celu zastąpienia części lepszycza asfaltowego innym materiałem. Celem dodawania związków pełniących funkcję zamienników lepszycy asfaltowych jest zastępowanie droższego lepszycza asfaltowego tańszym materiałem oraz, jeżeli to możliwe, zwiększenie trwałości mma.

Ekstender może być substancją rozpuszczalną w lepszyczu lub tworzącą z nim mieszaninę fizyczną, w której asfalt jest fazą dyspergującą, a dodawana substancja fazą zdyspergowaną. Prace nad zastosowaniem

Obecnie bardzo duży nacisk kładzie się na kreowanie innowacyjności, wdrażanie nowych rozwiązań oraz nowoczesnych, zrównoważonych technologii. Szeroko pojmowane „rozwój i innowacyjność” wspierane są m.in. przez Narodowe Centrum Nauki, Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości czy Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W Polsce prowadzonych jest wiele programów i inicjatyw wspierających innowacyjne działania, m.in.: Key Enabling Technologies, European Research Area – ERA, Inteligentne specjalizacje czy Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT). Można powiedzieć, że rynek skierowany jest dzisiaj na odejście od standardów oraz wdrażanie nowych, efektywnych rozwiązań.



ekstenderów prowadzone są na całym świecie, m.in. w Nowej Zelandii, USA i Europie.

**Granulaty (recyklat gumowy, plastik, polimery) dodawane bezpośrednio do lepiszcza asfaltowego**

Asfalty modyfikowane charakteryzują się znacznie lepszymi właściwościami użytkowymi niż asfalty drogowe, dlatego wachlarz związków chemicznych stosowanych jako modyfikatory lepiszczy asfaltowych jest obecnie bardzo szeroki. Najpopularniejszymi modyfikatorami asfaltów, które się stosuje w budownictwie drogowym, są:

- elastomery (zaliczane do polimerów termoplastycznych), takie jak SBS, SIS;
- plastomery (również zaliczane do polimerów termoplastycznych), wśród których można wyróżnić: EVA, EMA, EBA, PIB;
- guma z rozdrobnionych opon samochodowych, tzw. recyklat gumowy;
- siarka;
- kwas polifosforowy oraz polifosforanowy;
- poliolefiny;
- lateks: polichloroprenowy – CR, kauczuk – SBR, kauczuk naturalny – poliizopren NR;
- sole organometaliczne kobaltu, manganu i miedzi na nośniku węglowodorowym;
- modyfikatory pochodzenia naturalnego, tj. oleje roślinne i ich estry;
- włókna, woski i parafiny.

Celem stosowania wymienionych dodatków jest uzyskanie specyficznych cech wpływających na trwałość mieszanki mineralno-asfaltowej i warstw nawierzchni.

Modyfikacja asfaltów różnymi dodatkami jest obecnie bardzo popularna ze względu na znaczącą poprawę właściwości lepiszczy asfaltowych w porównaniu z asfaltami drogowymi. Dominującym zakresem zmian właściwości modyfikowanych lepiszczy jest zwiększenie

sztwności w wysokiej temperaturze eksploatacji nawierzchni (odporność na koleinowanie), uelastycznienie mma w pośredniej temperaturze (odporność na zmęczenie) oraz zmniejszenie sztywności w niskiej temperaturze (odporność na pękanie skurczowe w zimie). Jedynymi ograniczeniami stosowania poszczególnych modyfikatorów są kompatybilność z surowcem używanym do produkcji asfaltów oraz uwarunkowania ekonomiczne.

Dodatek modyfikatorów zwykle zwiększa koszt nawierzchni, ale w zamian uzyskuje się poprawę trwałości warstw asfaltowych.

**Asfalt naturalny, asfalteny i inne substancje węglowodorowe**

Do modyfikacji asfaltów rafineryjnych można zastosować dodatek asfaltu naturalnego (występującego w postaci depozytów jeziornych lub skał asfaltowych). Asfalt naturalny zwiększa przedział plastyczności asfaltu wyprodukowanego w rafinerii, wpływa na zmniejszenie jego wrażliwości termicznej, powoduje wzrost twardości i lepkości. Dodatek asfaltu naturalnego stosuje się z reguły do mieszank mineralno-asfaltowych wykorzystywanych w warstwie ścieralnej nawierzchni.

Innym celem wprowadzania specjalnych dodatków węglowodorowych jest również „odświeżenie” właściwości lepiszcza asfaltowego w starej mieszance mineralno-asfaltowej. Stosowanie takich dodatków w czasie recyklingu starych nawierzchni, jako tzw. rejuvenating agent, pozwala dostarczyć do zestarzałego lepiszcza nowych, świeżych komponentów.

Wprowadzanie z kolei asfaltów, np. w postaci sproszkowanych skał asfaltowych, ma na celu poprawę właściwości asfaltu naftowego lub zmianę parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej (np. w zakresie

poprawy odporności nawierzchni na koleinowanie).

**Włókna celulozowe, włókna z tworzywa**

Głównym celem stosowania dodatków, takich jak włókna celulozowe lub włókna z tworzyw sztucznych, do produkcji mieszank mineralno-asfaltowych jest przede wszystkim poprawa technologii produkcji mma. Dzięki dodatkom włókien możliwa jest poprawna produkcja mieszank o nieciągłym uziarnieniu, transport na budowę i wbudowanie bez defektów powierzchniowych (np. płam) i segregacji.

Najbardziej znanym przedstawicielem tej grupy dodatków są włókna celulozowe stabilizujące SMA (mieszankę mastyksowo-grysową). Niektóre włókna z tworzyw sztucznych mogą poprawiać także odporność na koleinowanie.

**Antyutleniacze**

Najbardziej intensywne procesy starzenia (utlenienia) asfaltu zachodzą podczas mieszania go z gorącym kruszywem w mieszalniku otaczarki. Temperatura jest wtedy najwyższa, a warstwa asfaltu na kruszyw – bardzo cienka. W tym czasie odparowywanie lekkich frakcji i utlenianie asfaltu tlenem z powietrza jest najszybsze i najbardziej intensywne, a asfalt znacząco się utwardza – starzeje.

Środki działające jako antyutleniacze dodawane są do lepiszczy asfaltowych w celu zatrzymania lub opóźnienia starzenia technologicznego. Działają one w dwojaki sposób: jako antyutleniacze lub jako środki dyspersyjne.

Znanych jest bardzo wiele związków chemicznych (są to tzw. inhibitory starzenia), które wprowadzone do lepiszcza asfaltowego poprawiają jego odporność na starzenie.

Do najbardziej popularnych należą: pochodne amin tłuszczowych, tlenki telluru i selenu, karbaminy cynku,

imidazoliny otrzymywane z surowców pochodzenia naturalnego oraz wapno hydratyzowane. Należy pamiętać jednak, że działanie inhibitorów starzenia jest selektywne i w zależności od składu chemicznego asfaltu mogą być one skuteczne bądź nie.

### Środki poprawiające adhezję asfaltu do kruszywa

Jednym z głównych czynników decydującym o trwałości nawierzchni asfaltowej jest adhezja lepiszcza asfaltowego do kruszywa mineralnego. Wpływa ona na wytrzymałość mechaniczną warstwy asfaltowej, odporność na pękanie, szczelność i odporność na procesy starzeniowe zachodzące podczas eksploatacji drogi.

Trwałość połączenia asfaltu z kruszywem zależy od właściwości kruszywa, takich jak: wilgotność, zapylenie, porowatość, zdolność do absorpcji asfaltu, mikrotekstura ziaren, charakter chemiczny (umownie: kwaśne, alkaliczne i pośrednie), oraz od właściwości asfaltu, takich jak lepkość, przyczepność, skład grupowy i polarność. Duży wpływ na trwałość połączenia asfalt-kruszywo mają również

właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej, takie jak zawartość lepiszcza asfaltowego, zawartość wolnych przestrzeni, przepuszczalność, typ wypełniacza, uziarnienie.

W celu polepszenia przyczepności asfaltu do kruszyw bardzo często się stosuje specjalne środki adhezyjne (*adhesion promoters*), które zmieniają fizykochemiczny charakter kontaktu między kruszywem i asfaltem. Środki adhezyjne redukują napięcie powierzchniowe układu asfalt-kruszywo oraz zmniejszają kąt zwilżania, który tworzy się na granicy styku trzech faz: lepiszcza, kruszywa i wody. **Choć stosowanie środków adhezyjnych nie jest niczym nowym, wraz z coraz większymi wymaganiami wobec odporności nawierzchni na wodę i mróz także w tej dziedzinie pojawiają się nowe rozwiązania.**

Środki adhezyjne można podzielić na anionowe i kationowe. Dodatki anionowe to z reguły sole sodowe lub potasowe wyższych kwasów tłuszczowych. Z kolei do najbardziej popularnych dodatków kationowych należą aminy tłuszczowe. Jako środki adhezyjne można stosować także sole

żelaza. Oprócz dobrze znanych rozwiązań, jak te wymienione, na rynku pojawiają się produkty należące do innych grup związków chemicznych, np. kwasy nieorganiczne (polifosforowe).

### Nowe lepiszcza asfaltowe

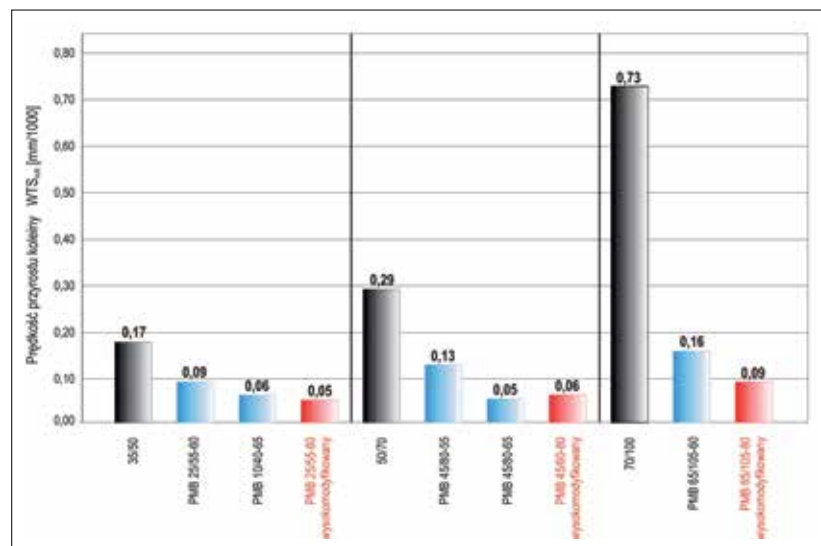
#### Asfalty wysokomodyfikowane polimerami

Prace badawcze dowiodły, że większa zawartość polimerów w lepiszczu asfaltowym pozwala na uzyskanie dodatkowych korzyści jakościowych, znacząco się przyczyniając do poprawienia trwałości nawierzchni asfaltowych, w tym odporności na pękanie, koleinowanie i zmęczenie. Przekroczenie progu 6–7% m/m elastomeru SBS powoduje odwrócenie faz objętościowych w mieszaninie asfaltu z polimerem (jest to wynikiem pęcznienia polimeru w asfalcie). Powstała w ten sposób ciągła sieć polimerowa działa w lepiszczu i mieszance mineralno-asfaltowej jak elastyczne „zbrojenie”, które znacząco zmienia cechy warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

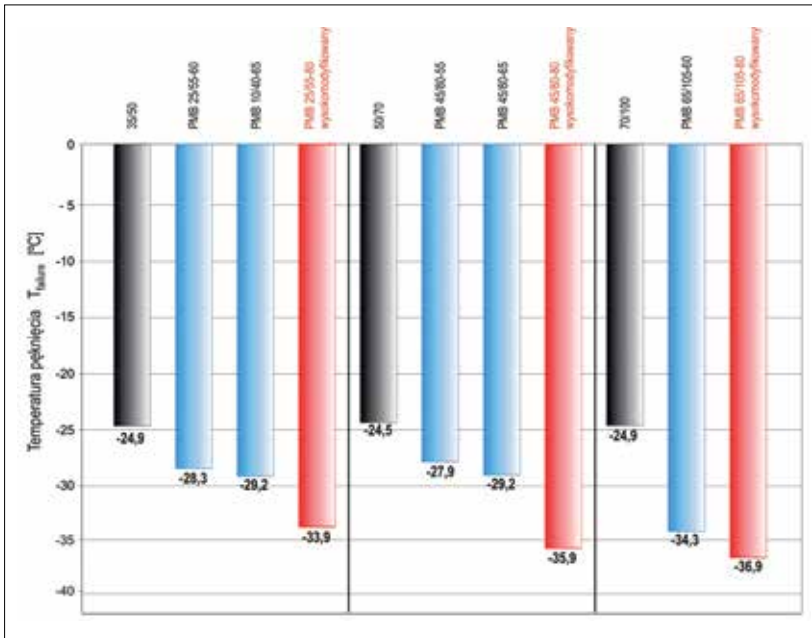
Dzięki wymienionym cechom **asfalty wysokomodyfikowane są produktami mającymi bardzo dobre właściwości funkcjonalne. Charakteryzują się m.in. znakomitą odpornością na koleinowanie, działanie wody i mrozu oraz wysoką wytrzymałością zmęczeniową i odpornością na pękanie.**

Na rysunkach przedstawiono porównanie odporności na koleinowanie (rys. 1) oraz pękanie niskotemperaturowe (rys. 2) mieszanek mineralno-asfaltowych zawierających asfalty drogowe, modyfikowane i wysokomodyfikowane. Badania wykonano w ramach prac badawczych prowadzonych przez Orlen Asphalt w latach 2010–2015.

Ze względu na swoje właściwości asfalty wysokomodyfikowane są predestynowane do zastosowań wymagających bardzo dużej trwałości.



**Rys. 1** | Wyniki badań porównawczych odporności na koleinowanie WTS<sub>AIR</sub> dla 11 lepiszczy asfaltowych (wynik mniej = lepiej). Mieszanka mineralno-asfaltowa AC 16W, mały aparat do koleinowania, 60°C, 10 000 cykli, badanie w powietrzu wg PN-EN 12697-22 [1]



Rys. 2 | Wyniki badań porównawczych temperatury pęknięcia  $T_{failure}$  dla 11 lepiszczy asfaltowych, badanie TSRST wg PN-EN 12697-46 (wynik mniej = lepszy). Mieszanka mineralno-asfaltowa AC 16W [1]

Minusem tego rozwiązania jest wyższy koszt wykonania nawierzchni w porównaniu z pozostałymi dostępnymi na rynku lepiszczami.

### Wybrane przykłady rozwiązań technologicznych

Innowacje w zakresie technologii produkcji oraz projektowania mieszanek mineralno-asfaltowych skierowane są głównie na ograniczenie emisji, zmniejszenie zużycia energii oraz redukcję hałasu komunikacyjnego.

#### Technologie na ciepło i półciepło

Jednym z najbardziej popularnych trendów technologicznych na świecie jest ograniczanie negatywnego oddziaływania produkcji na środowisko naturalne. Standardowa technologia wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco (*Hot Mix Asphalt*) wymaga podgrzania asfaltu i kruszywa do temperatury powyżej 150°C. Oczywiście jest, że taki proces technologiczny wymaga dostarczenia znacznych ilości energii i powoduje powstanie pewnej emisji

gazów i pyłów. W odpowiedzi na powyższe kwestie opracowano gamę różnych technologii charakteryzujących się obniżoną temperaturą wykonania nawierzchni – są to technologie na ciepło (*Warm Mix Asphalt*) oraz półciepło (*Half Warm Asphalt*).

Liderem technologii WMA są Stany Zjednoczone, jednak w Europie, w tym w Polsce, stosowane są one coraz częściej. Technologie na ciepło i półciepło realizowane za pomocą:

- dodatków obniżających lepkość lepiszcza asfaltowego,
  - specjalnych lepiszczy asfaltowych (np. asfalty spienione),
  - różnych rozwiązań produkcyjnych.
- Głównym celem rozwiązań tego typu jest ograniczenie emisji gazów, szkodliwych związków i pyłów (od 75 do 90%), zmniejszenie obciążenia środowiska, narażenia ludzi oraz zużycia energii (od 15 do 30%).

#### Jasne nawierzchnie asfaltowe

Nawierzchnie drogowe o jaśniejszej powierzchni zapewniają lepszą wi-

doczność w nocy, absorbują mniej promieniowania słonecznego, dzięki czemu nie nagrzewają się tak bardzo w okresie występowania wysokich temperatur – a niższa temperatura powierzchni ogranicza ryzyko powstawania kolein. Niewątpliwym zyskiem jasnych nawierzchni są również oszczędności w zakresie energii elektrycznej zużywanej do oświetlenia drogowego.

Efekt rozjaśniania nawierzchni może być uzyskiwany wieloma metodami. Najpopularniejszą z nich jest stosowanie w warstwie ścieralnej kruszywa o większej jasności. Inną możliwością jest stosowanie kolorowego (jasnego) lepiszcza syntetycznego. Rozjaśnienie nawierzchni uzyskiwane jest również przez mechaniczną obróbkę, np. piaskowanie lub szkiełkowanie powierzchni.

#### Ciche nawierzchnie asfaltowe

Jednym z najbardziej uciążliwych aspektów ciągłego wzrostu liczby pojazdów poruszających się po drogach jest hałas drogowy. Poziom hałasu komunikacyjnego zależy niewątpliwie od natężenia ruchu, jego struktury rodzajowej i zwiększa się wraz ze wzrostem prędkości pojazdów. Oprócz stynnych ekranów, o których napisano już tak wiele, istnieją także inne możliwości ograniczania hałasu komunikacyjnego, np. stosując ciche nawierzchnie. Cicha nawierzchnia charakteryzuje się tym, że maksymalny poziom dźwięku jest niższy o co najmniej 3 dB w stosunku do poziomu dźwięku ustalonego na nawierzchni referencyjnej (w Polsce przyjmuje się SMA 11).

Próby ograniczenia hałasu drogowego przez wprowadzanie nowych rozwiązań oraz doskonalenie nawierzchni asfaltowych były podejmowane od dawna. Oprócz znanych wszystkim technologii asfaltu porowatego, bardzo skutecznego w walce



z hałasem komunikacyjnym, testowanych i wdrażanych jest wiele innych rozwiązań, m.in.:

- gama mieszanek SMA: SMA LA, SMA LOA, LN SMA;
- porous mastic asphalt – PMA;
- dwuwarstwowe nawierzchnie z asfaltu porowatego – DPAC;
- nawierzchnie poroelastyczne – PERS.

### Technologie RBL i RBB

Technologie RBL (*Rich Bottom Layer*) oraz RBB (*Rich Bottom Base*) korzystają z wniosków, jakie można uzyskać z mechanistycznego projektowania nawierzchni, według którego dolna warstwa asfaltowa w nawierzchni powinna się charakteryzować największą wytrzymałością zmęczeniową.

W obu tych technologiach zakłada się, że:

- zawartość lepiszcza w mma jest o 0,5 punktu procentowego większa niż wartość optymalna określona tradycyjnie;
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie podbudowy asfaltowej wynosi  $3,0 \pm 0,5\%$  v/v, a zatem jest relatywnie niewielka.

W konsekwencji uzyskujemy warstwę o polepszonej trwałości zmęczeniowej, a przy dodatkowym zastosowaniu asfaltu modyfikowanego polimerami w takiej warstwie zapewniona jest także odporność na koleinowanie.

### Wybrane przykłady rozwiązań strukturalnych

Największe znaczenie mają te kierunki rozwoju zagadnień strukturalnych nawierzchni, które przyczyniają się w znaczący sposób do wydłużenia cyklu życia całej konstrukcji, a co za tym idzie do poprawy trwałości budowanej drogi.

#### Nawierzchnie typu perpetual

Nawierzchnia typu perpetual to nawierzchnia asfaltowa zaprojektowana na trwałość do 50 lat, niewymagająca znaczących remontów strukturalnych (głębokich), ale wymagająca wyłącznie okresowych zabiegów powierzchniowych przywracających właściwości jezdne (najczęściej ograniczone do wymiany warstwy ścieralnej). Kluczem do osiągnięcia trwałości 50-letniej jest odpowiednia wytrzymałość zmęczeniowa pakietu warstw asfaltowych.

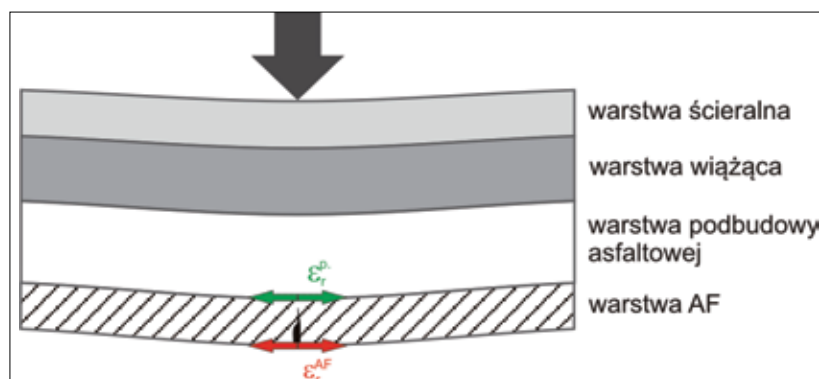
Zjawisko zmęczenia mieszanek mineralno-asfaltowych występuje wtedy, gdy warstwa podlega cyklicznemu rozciąganiu (w nawierzchni – warstwa podbudowy asfaltowej podczas zginania) na skutek przejeżdżających ciężkich pojazdów, przy czym jednostkowe wartości odkształceń rozciągających są mniejsze niż wytrzymałość materiału i nie powodują jego zniszczenia. Dopiero skumulowana duża liczba cyklicznych odkształceń powoduje narastanie tzw. szkody zmęczeniowej i w konsekwencji pęknięcie warstwy.

Osiągnięcie wysokich wytrzymałości zmęczeniowych mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych np. w podbudowie asfaltowej nawierzchni zależy od prawidłowego skomponowania mma oraz odpowiedniego doboru lepiszcza asfaltowego. Według oryginalnej koncepcji amerykańskiej sposobem na poprawę właściwości zmęczeniowych całej konstrukcji jest zastosowanie dodatkowej warstwy asfaltowej przeciwzmęczeniowej (zwyczajowo oznaczanej jako AF – *anti-fatigue*) pod podbudowę asfaltową (rys. 3). Warstwa taka jest znacznie odporniejsza zmęczeniowo niż typowy beton asfaltowy stosowany w podbudowie, co wynika nie tylko z rodzaju mieszanki (drobnoziarnista), ale także dużej zawartości elastycznego lepiszcza, zwykle modyfikowanego elastomerami.

#### Pogrubienie nawierzchni w strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania i w każdej strefie powolnego ruchu, gdzie prędkość ciężkich pojazdów spada poniżej prędkości standardowej (60 km/h), odkształcenia zmęczeniowe w spodzie podbudowy asfaltowej oraz odkształcenia ściskające na powierzchni podłoża gruntowego znacząco się zwiększają.

Jest to przyczyną szybkiego zniszczenia nawierzchni, nie tylko w formie koleinowania strukturalnego, ale także przez pękanie zmęczeniowe warstw asfaltowych. Należy zauważyć, że nie rozpatrujemy tutaj koleinowania dojazdów do skrzyżowania spowodowanego przez złe właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych (tzw. kolein lepko-plastycznych), ale problem strukturalny (trwałościowy) całej konstrukcji. Jeśli jesteśmy zainteresowani zwiększeniem trwałości nawierzchni w strefie powolnego ruchu, metodami mechanistycznymi można obliczyć, o ile należy zwiększyć grubość



Rys. 3 | Schemat układu warstw asfaltowych z zastosowaniem dodatkowej warstwy przeciwzmęczeniowej AF [4]

nawierzchni, aby zrównoważyć negatywny wpływ obniżenia prędkości pojazdów z 60 km/h do np. 20 km/h lub niższej.

Na rys. 4 pokazano przykład obliczonej dodatkowej grubości podbudowy asfaltowej w strefie ruchu powolnego – na wlocie do skrzyżowania. Korzystając z metod obliczeniowych, można zmienić konstrukcję nawierzchni asfaltowej w sposób, który zapewni jej większą trwałość.

### Wnioski

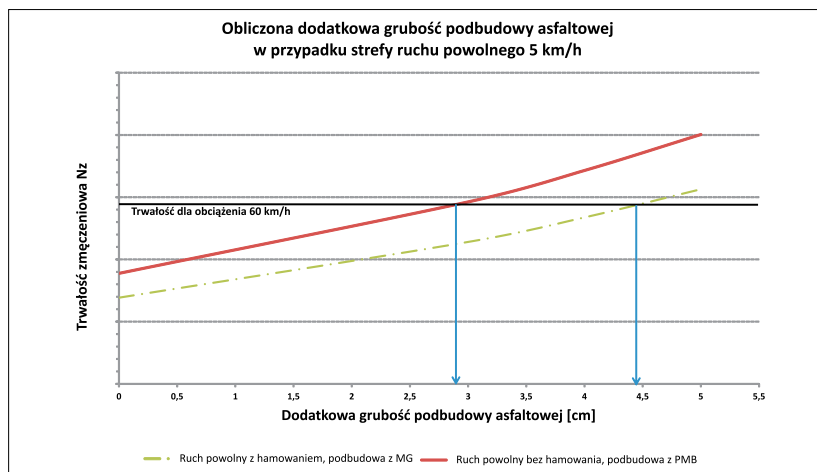
Nawierzchnie asfaltowe zarówno w dziedzinie dodatków, lepiszczy, jak i technologii rozwijają się dynamicznie, tworząc bardzo duże możliwości zmiany sposobu budowy nawierzchni. Na rynku są materiały umożliwiające osiągnięcie ponadstandardowych parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej. Warto zwrócić uwagę na nowe rozwiązania strukturalne, ponieważ powoli odchodzi się od tradycyjnego podziału i funkcji warstw. Stosowanie nowych rozwiązań pozwala osiągać nowe cele: nie tylko te dotyczące zwiększenia trwałości budowanych dróg, ale także zmniejszenia obciążenia środowiska i ochrony ludzi.

### Bibliografia

1. K. Błażejowski, J. Olszacki, H. Peciakowski, *Asfalty wysokomodyfikowane ORBITON HiMA*, Poradnik stosowania, Orlen Asfalt 2014/2015.
2. I. Gawet, M. Kalabińska, J. Piłat, *Asfalty drogowe*, WKŁ, 2014.
3. K. Błażejowski, M. Wójcik-Wiśniewska, *Bitumen production. Research and Development in ORLEN Asfalt*, Presentation in Azuga seminar, Romania 2015.
4. R. Nagórski, K. Błażejowski, M. Nagórska, Projekt badawczy. *Badania mieszanek mineralno-asfaltowych i analiza konstrukcji nawierzchni podatnych z uwzględnieniem trwałości nawierzchni*, Politechnika Warszawska, 2013, Praca badawcza wykonana na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach i firmy SKN Sp. z o.o.
5. K. Błażejowski, M. Wójcik-Wiśniewska, J. Olszacki, H. Peciakowski, *The tests of adhesion between binder and aggregates*, Eurasphalt&Eurobitume Congress, Prague 2016.
6. R. Kluttz, J.R. Willis, A. Molenaar, T. Scarpas and E. Scholten, *Fatigue Performance of Highly Modified Asphalt Mixtures in Laboratory and*

*Field Environment*, 7th RILEM International Conference on Cracking in Pavements, 2012.

7. R. Kluttz, Q.A. Molenaar, M. F. C. van de Ven, M.R. Poot, X. Liu, A. Scarpas and E.J. Scholten, *Modified Base Courses for Reduced Pavement Thickness and Improved Longevity*, Proceedings of the International Conference on Perpetual Pavement, 2009, Columbus.
8. R. Kluttz, Q.E. Jellema, M.F. Woldekidan and M. Huurman, *Highly Modified Bitumen for Prevention of Winter Damage in OGFCs*, Am Soc. Civil E., 2013.
9. D. Timm, M. Robbins and R. Kluttz, *Full-Scale Structural Characterization of a Highly Polymer-Modified Asphalt Pavement*, Proceedings of the 90th Annual Transportation Research Board, Washington, 2011.
10. D. Timm, R. Powell, J. Willis and R. Kluttz, *Pavement Rehabilitation Using High Polymer Asphalt Mix*, submitted for the Proc. 91st Annual Transp. Res. Board, Washington, 2012.
11. K. Błażejowski, J. Olszacki, H. Peciakowski, *Bitumen Handbook*, Orlen Asfalt 2014/2015.
12. K. Błażejowski, M. Wójcik-Wiśniewska, *Nowe rozwiązania materiałowe podnoszące trwałość nawierzchni asfaltowych*, „Drogownictwo” nr 1/2016.
13. K. Błażejowski, M. Wójcik-Wiśniewska, „Highly modified bitumen in perpetual pavements”, *Asfaltove Vozovky Conference*, Czech Republic 2015.
14. W. Gardziejczyk, *Cicha nawierzchnia drogowa jako sposób na ograniczenie poziomu hałasu od ruchu samochodowego*, „Inżynieria Ekologiczna” nr 40/2014. ■



**Rys. 4** | Obliczona dodatkowa grubość warstwy podbudowy asfaltowej w strefie ruchu powolnego [4]

# ETICS – zaprawy i masy klejące

**Sławomir Cichoński**  
Stowarzyszenie  
na rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

Zaprawy i masy klejące różnią się od siebie rodzajem spoiwa, a także przeznaczeniem, zależnym od zróżnicowanego podłoża czy samego materiału termoizolacyjnego.

Niewiele osób zadaje sobie pytanie, co powoduje, że to, co zostało wykonane, jest nie tylko estetyczne, ale nade wszystko trwałe. W przypadku ociepleń ścian zewnętrznych budynków gwarantem trwałości, a tym samym należytego ich funkcjonowania w perspektywie czasu, są m.in. zaprawy i masy klejące.

## Zaprawy i masy klejące – przeznaczenie

Z jednej strony wyroby te stanowią element (klej) mocujący materiał termoizolacyjny (styropian, wełna mineralna itp.) do podłoża, betonowego, murowanego bądź otynkowanego,

przenosząc na dany element konstrukcyjny budynku, np. ścianę, ciężar ocieplenia oraz wszelkie oddziałujące bezpośrednio na niego obciążenia.

Z drugiej zaś strony zaprawa lub masa klejąca tworzy – wraz z zatopioną w niej siatką z włókna szklanego – warstwę zbrojoną (bazową). Warstwa ta jest podłożem pod wierzchnie, strukturalne wyprawy tynkarskie, zapewniając nie tylko należyłą ich przyczepność, ale również właściwą odporność na uderzenia (udarność) całego zainstalowanego na elewacji budynku ocieplenia.

Należy mieć na uwadze fakt, że pod pojęciami zapraw i mas klejących kry-

ją się materiały nie tylko różniące się od siebie rodzajem zastosowanego spoiwa, ale również przeznaczeniem, zależnym od zróżnicowanego podłoża czy też samego materiału termoizolacyjnego.

## Zaprawy klejące (kleje) – rodzaje i sposoby aplikacji

Oferowane na krajowym rynku budowlanym kleje do mocowania płyt termoizolacyjnych można w uproszczeniu podzielić na trzy zasadnicze grupy:

1) zaprawy klejowe na bazie cementowej, w formie fabrycznie przygotowanej suchej mieszanki, wiążącej hydraulicznie po jej





wymieszaniu w odpowiedniej proporcji z wodą zarobową, pakowane w worki papierowe, z reguły o wadze 25 kg;

- 2) kleje poliuretanowe w postaci gotowej do aplikacji pistoletem dozującym pianki, dostępne najczęściej w pojemnikach zawierających 750 ml produktu;
- 3) kleje dyspersyjne w postaci gotowej do użycia pasty, oferowane w kubkach bądź wiadrach o różnicowanej wadze.

Powszechnie stosowane, pomimo konieczności ich uprzedniego przygotowania do użycia przez wymieszanie z właściwą ilością wody, są zaprawy w postaci suchej. Wpływ na taki stan rzeczy ma przede wszystkim rodzaj zastosowanego w nich spoiwa – cementu, w praktyce od wielu lat z powodzeniem sprawdzony w budownictwie pod względem trwałości. Ten rodzaj zapraw ceni się też niejednokrotnie za ich uniwersalność, ponieważ można je stosować do klejenia i szpachlowania zarówno elewacyjnych płyt styropianowych, jak i z wełny mineralnej.



Od ponad dekady do mocowania do podłoża płyt termoizolacyjnych, szczególnie styropianowych (EPS), z wykluczeniem wełny mineralnej, wykorzystuje się też pianki (kleje) poliuretanowe niskoprężne. Mimo że ich popularność nie jest tak duża jak zapraw cementowych, niemniej w trakcie prowadzenia prac ociepleniowych tego rodzaju produkty – przede wszystkim ze względu na sposób ich aplikacji – są przydatne, szczególnie w miejscach trudno dostępnych.

Masy (kleje) dyspersyjne – podobnie jak pianki poliuretanowe – przeznaczone są wyłącznie do mocowania płyt styropianowych. Wyroby te znajdują zastosowanie w przypadku rzadziej spotykanych podłoży niestandar-

dowych, zwłaszcza drewnianych bądź drewnopodobnych.

Przygotowanie kleju dyspersyjnego do użycia ogranicza się wyłącznie do jego dokładnego wymieszania przed zastosowaniem. W odróżnieniu od dwóch pierwszych produktów aplikacja klejów dyspersyjnych odbywa się całościowo – tj. przez naniesienie kleju zębata pacy stalową na całą powierzchnię płyty styropianowej, a następnie jej umocowanie do np. ustabilizowanej płyty OSB.

Tego rodzaju metoda mocowania w przypadku klejowych zapraw cementowych jest możliwa i zalecana wyłącznie przy ocieplaniu wełną mineralną lamelową. Przy zastosowaniu styropianu – tylko przy idealnie

równym podłożu, co w praktyce jest niemal niespotykane. Dlatego też **klejenie płyt termoizolacyjnych – czy to styropianowych czy też z wełny mineralnej – odbywa się z zastosowaniem tzw. metody obwodowo-punktowej**, polegającej na naniesieniu obwodowego pasma zaprawy klejącej po obrzeżach płyty na szerokość 3–5 cm oraz w jej środku dodatkowo (punktowo) 3–6 placków wielkości dłoni, zgodnie z wytycznymi systemodawcy.

**Można co prawda dyskutować o liczbie i wielkości tzw. placków na płycie bądź też grubości czy szerokości zaprawy klejowej na jej obrzeżach, jednak ważne jest, aby naniesiona zaprawa pokrywała ok. 40% efektywnej powierzchni płyty mocowanej do podłoża.** Praktycznie od opisanej metody obwodowo-punktowej nie może być żadnych odstępstw, albowiem tylko taka technologia jej wykonania gwarantuje, po sprawdzeniu i zapewnieniu odpowiedniej nośności podłoża, właściwą przyczepność całego układu ocieplenia.

Niestosowanie się do tych zaleceń, czyli niestety częste klejenie wyłącznie na placki, powoduje, że silne wiatry i będące ich rezultatem obciążenia mogą prowadzić do odspojenia ocieplenia od ścian budynku, a w konsekwencji do jego spadania. Natomiast w razie ewentualnego pożaru przyczynia się do szybkiego rozprzestrzeniania ognia, tworząc pod ociepleniem swoisty „komin” zasysający języki ognia i przenosząc je na sąsiednie, wyższe kondygnacje budynku.

Przy aplikacji wełny mineralnej, zarówno w formie płyty (nieuporządkowana struktura włókien), jak i lameli (uporządkowana struktura włókien), należy mieć na uwadze bezwzględną konieczność jej wstępnego gruntowania „na ostro”, tj. naniesieniu cienkiej warstwy kleju w miejscach późniejszej aplikacji pasm kleju na obrzeża

i w formie placków (płyta) bądź na całą powierzchnię przed późniejszym naniesieniem kleju pacą zębatą (lamela). W przypadku cementowych zapraw klejowych niektórzy z producentów oferują produkty uniwersalne – przeznaczone zarówno do styropianu, jak i do wełny mineralnej, inni zaś posiadają w swojej ofercie handlowej odrębne produkty z przeznaczeniem do różnych materiałów izolacyjnych, osobne do płyt styropianowych oraz osobne do wełny mineralnej.

Postępowanie w przypadku mocowania płyt styropianowych klejami/piankami poliuretanowymi odbywa się w sposób zbliżony do metody obwodowo-punktowej stosowanej w zaprawach klejących, z tą różnicą, że **miejsce naniesionych na płytę placków zajmuje aplikacja pistoletem dozującym ciągłego pasma pianki** zgodnie z zaleceniem systemodawcy.

Warto pamiętać, że każdy metr kwadratowy ocieplenia niesie ze sobą obciążenie wynikające z masy własnej poszczególnych jego elementów. Mimo występującej na rynku silnej presji w zakresie obniżania cen oferowanych produktów, np. klejów, nie możemy zapominać o ich jakości – parametrach technicznych, gdyż są one gwarantem efektywności mocowania i trwałości całego systemu ociepleń. W większości przypadków oferowanych na rynku rozwiązań technicznych w zakresie ociepleń budynków podstawowym elementem mocującym układ do podłoża są opisane wyżej zaprawy lub masy klejące. **Ewentualne łączniki mechaniczne (kołki/dyble) stanowią jedynie dodatkowy element mocujący, stabilizujący układ i wspomagający go w zakresie przenoszenia obciążeń** wynikających np. z ssania wiatru. To właśnie klej lub masa klejowa stanowi o trwałym zespoleniu ocieplenia z konstrukcją nośną obiektu, toteż decyzję o wyborze wyrobu należy zawsze bar-

dzo dokładnie rozważyć. Pomijając już to, że wykonując prace ociepleniowe z użyciem materiałów nieodpowiedniej jakości i realizując je niezgodnie z wymaganiami technologii i wiedzy budowlanej, po prostu naruszamy w takim przypadku regulacje prawne.

**Przy stosowaniu płyt termoizolacyjnych w strefie podziemnej, czy to z polistyrenu ekspandowanego (EPS) czy też ekstrudowanego (XPS), zaleca się do ich mocowania kleje szczególnie do tego celu przeznaczone, nierzadko bitumiczne, łączące cechy klasycznego kleju mocującego z jego funkcją izolacyjną.** W takich przypadkach dopuszczalne są wyłącznie kleje/izolacje pozbawione rozpuszczalników, których ewentualna zawartość mogłaby doprowadzić do degradacji wymienionych izolatorów.

Jako materiały do klejenia termoizolacji i wykonywania warstwy zbrojonej mogą być użyte jedynie produkty stanowiące elementy konkretnego systemu ociepleniowego, objęte w systemie krajowym aprobatą techniczną (AT) lub w systemie europejskim europejską oceną techniczną (EOT), dawniej ETA, bądź też te, dla których wydawane są w systemie krajowym odrębne aprobaty techniczne.

## Podłoże – wymagania

Dobór odpowiedniego kleju dostosowanego do rodzaju podłoża oraz materiału termoizolacyjnego to tylko jeden z elementów zapewniających trwałość ocieplenia, o czym była mowa wyżej. Innym niezmiernie istotnym warunkiem do spełnienia jest odpowiednio przygotowane podłoże, np. ścienne.

Niestarannie przygotowane podłoże „zrewanżuje się” bardzo szybko, choćby osłabieniem przyczepności nawet najlepszych jakościowo zapraw klejowych, a tym samym całego systemu ociepleniowego. W przypadku

niewielkich nierówności powierzchni można je skompensować zróżnicowaną grubością warstwy zaprawy lub masy klejącej – postępując zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

**Prace ociepleniowe można rozpocząć dopiero na odpowiednio przygotowanym do tego celu podłożu**, które powinno być równe, nośne, czyli o wytrzymałości na rozrywanie minimum 0,08 MPa, suche, niezamrożone, odpylone i odtłuszczone, odpowiednio chłonne, wolne od wykwitów, luźnych cząstek i zanieczyszczeń. Sprawdzenia wzmiankowanej nośności podłoża powinno się dokonywać stosownym urządzeniem badawczym, pozwalającym na zastosowanie tzw. metody pull-off.

Możliwe jest również dokonanie sprawdzenia nośności podłoża w inny, ale równie miarodajny sposób – przez przyklejenie do jego powierzchni na różnych wysokościach na co najmniej dwóch różnych i reprezentatywnych ścianach obiektu, np. frontowej i szczytowej, kilku (8–10 szt.) kostek styropianu o wymiarach ok. 100 x 100 mm. Następnie po minimum trzech dniach należy te kostki oderwać. Rozerwanie w strukturze styropianu świadczyć będzie o wystarczającej nośności podłoża, pozwalającej na mocowanie płyt termoizolacyjnych do uprzednio przygotowanej powierzchni elewacji.

### **Zaprawy i masy klejące (szpachle) do wykonywania warstwy zbrojonej**

Materiały do wykonywania warstwy zbrojonej (bazowej) na powierzchni płyt termoizolacyjnych, styropianowych bądź z wełny mineralnej, popularnie zwane szpachlami, niejednokrotnie są dokładnie tymi samymi produktami, za pośrednictwem których mocuje się płyty termoizolacyjne do podłoża ściennego. Szczególnie



te na bazie cementu. Niemniej wielu producentów układów ociepleniowych stosuje odmienne produkty do mocowania/klejenia izolacji i do wykonywania na nich warstwy zbrojonej. Również podobnie jak w przypadku klejów oferuje szpachle przeznaczone do wykonywania warstwy zbrojonej na styropianie i na wełnie mineralnej.

Mając na względzie rodzaj spoiwa, zaprawy/masy klejące (szpachlowe) dzieli się na dwie podstawowe grupy:

- 1) zaprawy klejące (szpachlowe) na bazie cementu – w formie proszkowej (suchej),
- 2) masy klejące (szpachle) dyspersyjne – w postaci gotowej do użycia pasty.

W pierwszym przypadku dostępne są produkty na bazie cementu szarego (klasy CEM I 42,5) lub cementu białego (klasy CEM I 52,5), co naturalnie w bezpośredniej konsekwencji ma przełożenie na ich ostateczny kolor. W wielu przypadkach zaprawy o barwie białej są postrzegane jako nie tylko jakościowo lepsze, ze względu na wyższą klasę dozowanego cementu, ale również jako te, których zastosowanie pozwala

na pominięcie środka gruntującego – podkładu pod cienkowarstwową wyprawę tynkarską.

W odróżnieniu od szpachli – a precyzyjniej od zapraw klejowo-szpachlowych, znajdujących swoje zastosowanie przy wykonywaniu warstwy zbrojonej zarówno na styropianie, jak i wełnie mineralnej – stosowanie dyspersyjnych mas szpachlowych w praktyce ograniczone jest do styropianu. Jest to związane z wyższym – w stosunku do rozwiązania cementowego – współczynnikiem dyfuzji pary wodnej, eliminującym go z korelacji z materiałem legitymującym się wartością wielokrotnie niższą, jakim jest wełna mineralna.

Choć niewątpliwą i niepodważalną **zaletą zastosowania tego rodzaju produktów jest podwyższenie odporności na uderzenie (udarności) układu ociepleniowego, i to w sposób znaczący w stosunku do wartości wymaganych, w większości przypadków ich praktyczne zastosowanie jako warstwy podkładowej ograniczone jest do organicznych mas tynkarskich – akrylowych bądź silikonowych.** Należyta przyczepność wypraw mineralnych



i krzemianowych (silikatowych) następuje bowiem wyłącznie na podłożach strictly mineralnych (szpachle cementowe).

W przypadku zapraw i mas klejących (szpachlowych), w odróżnieniu od klejów do mocowania izolacji, jeżeli nie występują w układzie odpowiednie masy podkładowe pod wyprawy tynkarskie, istotna jest ich kompatybilność z wyprawami tynkarskimi, mająca wpływ na przyczepność międzywarstwową, a także na ich mrozoodporność i wodochłonność (podciąganie kapilarne w g/m<sup>2</sup> po 1 godz. oraz 24 godz.).

Grubość warstwy zbrojonej (bazo-we), tj. zaprawy lub masy klejącej (szpachli) z całkowicie zatopioną w niej siatką z włókna szklanego (oczek siatki nie mogą być widoczne), powinna być określona przez oferującego dane rozwiązanie producenta systemu.

**Można się spotkać z rozwiązaniem polegającym na pozostawieniu, czasowym bądź trwałym, warstwy zbrojonej jako ostatecznej, pokrytej jedynie powłoką malarską.** Tego typu rozwiązanie, jeżeli posiada odpowiednią specyfikację techniczną i zostało wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami prawa, znajduje jedynie specjalistyczne zastosowania wewnątrz obiektów. W ociepleniach na zewnątrz budynków, szczególnie elewacji, jest to rozwiązanie niedopuszczalne do stosowania:

- albowiem z punktu widzenia definicji systemu ociepleniowego nie jest kompletne ze względu na pominięcie finalnej warstwy układu w postaci wyprawy tynkarskiej;
- ze względu na minimalną wielkość ziarna, która w przypadku szpachli jest z reguły mniejsza

od zalecanej, co najmniej milimetrowej;

- z powodu sposobu wykończenia, tj. niemożności uzyskania jednolitej, pozbawionej nierówności powierzchni.

O ile ostatni z punktów ma znaczenie wyłącznie estetyczne, o tyle pierwsze dwa bezpośrednio wpływają na trwałość ocieplonej elewacji. Brak dostatecznej grubości warstw (zbrojonej + tynkarskiej) oraz wyraźnej struktury nie skompensuje naprężeń termicznych, w konsekwencji doprowadzających z czasem do degradacji całego układu.

Mocowanie płyt termoizolacyjnych oraz wykonywanie warstwy zbrojonej powinno się odbywać w optymalnym dla tego typu prac zakresie temperatur (podłoża i otoczenia), tj. od +5 do +25°C. Nie wyklucza to wprawdzie prowadzenia prac w temperaturach minimalnie odmiennych, niemniej pod rygorem ochrony ocieplanej elewacji przewidzianymi do tego celu kurtynami, których zastosowanie na rusztowaniu odpowiednio do warunków prowadzonych prac podnosi, ewentualnie obniża, panującą temperaturę, czy to w okresie późnojesiennych chłódów czy też w pełni upalnego lata.

**Niektóre z firm oferują tzw. kleje zimowe, pozwalające na kontynuację prac ociepleniowych w obniżonych warunkach temperaturowych,** lecz pomimo tej obiegowej nazwy wyroby te można używać przy temperaturach minimum +1°C/+15°C, a nie, jak się powszechnie niestety sądzi, poniżej 0°C. Szczegółowe wymagania w tym zakresie podane są w specyfikacji technicznej danej zaprawy klejącej i kartach technicznych producenta.

Wiązanie tego typu wyrobów przebiega wprawdzie znacznie szybciej niż w przypadku zapraw standardowych, niemniej ogranicza to ich praktyczne stosowanie wyłącznie do okresu strictly zimowego. Podwyższone, np. wiosenne i letnie, temperatury powietrza dodatkowo znacznie przyspieszają czas wiązania materiału, powodując perturbacje związane z jego obróbką i niejednokrotnie czyniąc go z tego powodu mało użytecznym.

## Dokumentacja wyrobu i jej weryfikacja

Przed rozpoczęciem prac ociepleniowych należy się zapoznać z wytycznymi systemodawcy, którego produkty zostały wybrane do wykonania ocieplenia, a następnie stosować się do zawartych w nich zaleceń. Nade wszystko **trzeba też się upewnić, czy dane rozwiązanie zostało wprowadzone do obrotu zgodnie z wymaganiami prawnymi, tj. wydano dla takiego rozwiązania stosowną specyfikację techniczną (i czy jest ona ważna): krajową aprobatę techniczną bądź europejską ocenę techniczną, potwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.** Powinno się również zweryfikować, czy wprowadzający dane rozwiązanie wystawił dla niego Krajową Deklarację Zgodności lub Deklarację Właściwości Użytkowych, a opakowania produktów wchodzących w skład zestawu zostały właściwie oznakowane (znak B lub CE). Kleje do mocowania termoizolacji, dla których wydano odrębne aprobaty techniczne, powinny być bezwarunkowo uwzględnione w klasyfikacji ogniowej systemu ociepleniowego, którego ona dotyczy. ■



40 lat  
BUDUJEMY  
MOŻLIWOŚCI

## GENERALNY WYKONAWCA w zakresie:

### BUDOWNICTWO BIUROWE



### OBIEKTY DLA SPORTU I KULTURY



### HALE I KONSTRUKCJE STALOWE



### BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE



### BUDOWNICTWO ENERGETYCZNE



DORADZTWO



PROJEKTOWANIE



UZYSKIWANIE  
POZWOLEN



REALIZACJA

## krótko

### Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków

Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa opublikowało poradnik na temat efektywności energetycznej budynków. Jest to zbiór informacji przydatnych na etapie projektowania, budowy, jak również podczas użytkowania budynków lub ich części. W opracowaniu omówiono środki mające na celu poprawę charakterystyki energetycznej budynków oraz regulacje prawne w tym zakresie.

Poradnik jest kierowany do: właścicieli i użytkowników budynków lub ich części, inwestorów, zarządców budynków, jednostek samorządu terytorialnego, przedsiębiorców budowlanych, architektów, inżynierów, osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji oraz audytorów energetycznych.

Dokument stanowi wypełnienie postanowień art. 20 dyrektywy 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, a ponadto odpowiedź na wymaganie płynące z art. 12 dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.

Publikacja jest dostępna na: [mib.gov.pl](http://mib.gov.pl).



**ALSTAL Grupa Budowlana sp. z o.o. sp. k.**

SIEDZIBA: Jacewo 76, 88-100 Inowrocław

BIURO W WARSZAWIE: Spektrum Tower, ul. Twarda 18, 00-105 Warszawa

tel.: +48 52 35 55 400, e-mail: [biuro@alstal.eu](mailto:biuro@alstal.eu)

[www.ALSTAL.eu](http://www.ALSTAL.eu)

# Usytuowanie budynków ze względu na bezpieczeństwo pożarowe – cz. II

mgr inż. Artur Hetmann  
specjalista ochrony przeciwpożarowej

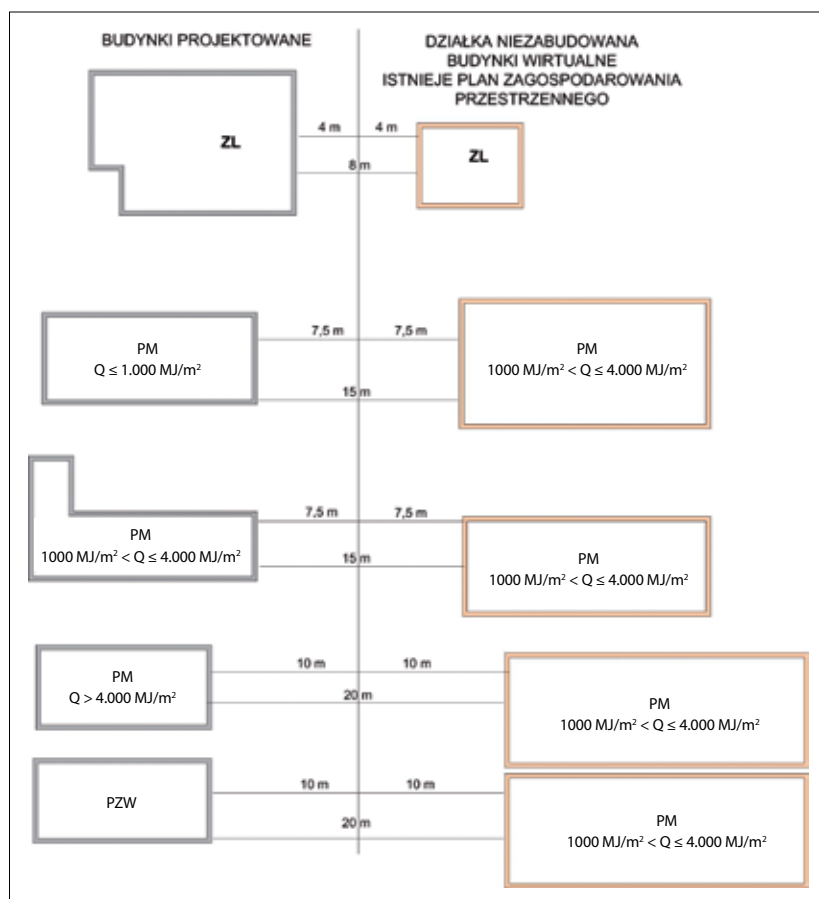
## Lokalizacja budynków na terenie, gdzie na działkach sąsiednich nie ma budynków

Rozpatrzona zostanie sytuacja, gdy budynek powstaje na terenie, gdzie na działkach sąsiednich nie ma jeszcze innych budynków. W takim przypadku zgodnie z § 272 ust. 1 WT odległość ściany zewnętrznej wznoszonego bu-

dynku od granicy sąsiedniej niezabudowanej działki budowlanej powinna wynosić co najmniej połowę odległości określonej w § 271 ust. 1–7, przyjmując, że na działce niezabudowanej będzie usytuowany budynek o przeznaczeniu określonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, przy czym dla budynków PM

naależy przyjmować, że będzie on miał gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej  $Q$  większą od  $1000 \text{ MJ/m}^2$ , lecz nie większą niż  $4000 \text{ MJ/m}^2$ , a dla budynków ZL również budynek ZL ze ścianą zewnętrzną, o której mowa w § 271 ust. 1.

W przypadku gdy brakuje zatwierdzonego planu zagospodarowania przestrzennego – co obecnie jest rzadkością – należy założyć, że na sąsiedniej działce znajdzie się budynek ZL ze ścianą zewnętrzną, o której mowa w § 271 ust. 1, i od takiego wirtualnego budynku należy wyznaczać wymagane odległości. Takie założenia pozwalają w większości przypadków na uwzględnienie interesu obu stron, mogą jednak występować konflikty, szczególnie gdy brak jest planów zagospodarowania przestrzennego. Lokalizacja na działce budynku ZL o standardowych parametrach zgodnych z § 271 ust. 1 powoduje, że odległość od granicy sąsiedniej działki może wynosić 4 m. W przypadku gdy na działce sąsiedniej w przyszłości miałby powstać obiekt magazynowy o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej  $4000 \text{ MJ/m}^2$ , jego odległość od ściany istniejącego budynku ZL powinna wynosić co najmniej 20 m. Tym samym odległość od granicy działki musiałaby wynosić 16 m, co stanowi różnicę między wymaganą odległością 20 m a odległością od granicy istniejącego budynku ZL wynoszącą 4 m, co nie do końca może satysfakcjonować przyszłego inwestora i może on odwołać



Rys. 1 | Ustalenie odległości między projektowanymi budynkami a granicą niezabudowanej działki, jeżeli istnieje plan zagospodarowania przestrzennego



się od tej decyzji. Dlatego też należy porozumieć się z sąsiadem już na etapie projektowania zagospodarowania terenu działki, aby uniknąć niepotrzebnych konfliktów oraz nie utrudniać procesu uzyskania pozwolenia na budowę. Zasady ustalania odległości przedstawiono na rys. 1.

### Lokalizacja budynków od granicy lasu

Zgodnie z § 273 ust. 8 WT najmniejszą odległość budynków ZL, PM, IN od granicy lasu należy przyjmować jak odległość ścian tych budynków od ściany budynku ZL, z przekryciem dachu rozprzestrzeniającym ogień. Takie rozwiązanie opiera się na założeniu, że lokalizacja budynku w pobliżu lasu nie powinna stać się przyczyną zwiększenia zagrożenia dla kompleksu leśnego. Dlatego taki budynek powinien być odsunięty od granicy lasu na odległość zwiększoną o 50% od warunków standardowych. Należy zwrócić tutaj uwagę, że przepis mówi o odległości od granicy lasu, czyli od granicy obszaru przeznaczonego pod gospodarkę leśną, ale nie od drzewostanu istniejącego na tym obszarze w danej chwili, np. w wyniku dokonanego wyrębu. Zasadę powyższą ilustruje rys. 2.

### Lokalizacja budynków na jednej działce budowlanej

Zgodnie z § 273 ust. 1 WT odległości między ścianami zewnętrznymi budynków położonych na jednej działce budowlanej nie ustala się, z zastrzeżeniem § 249 ust. 6 (dotyczącego klatek schodowych niespełniających wymagań § 216), jeżeli łączna powierzchnia wewnętrzna tych budynków nie przekracza najmniejszej dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej wymaganej dla każdego ze znajdujących się na tej działce rodzajów budynków.

W przypadku budynków ZL dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych, np. jednokondygnacyjnych, to aż 10 000 m<sup>2</sup>, a więc pole manewru w tym zakresie jest niezwykle rozległe.

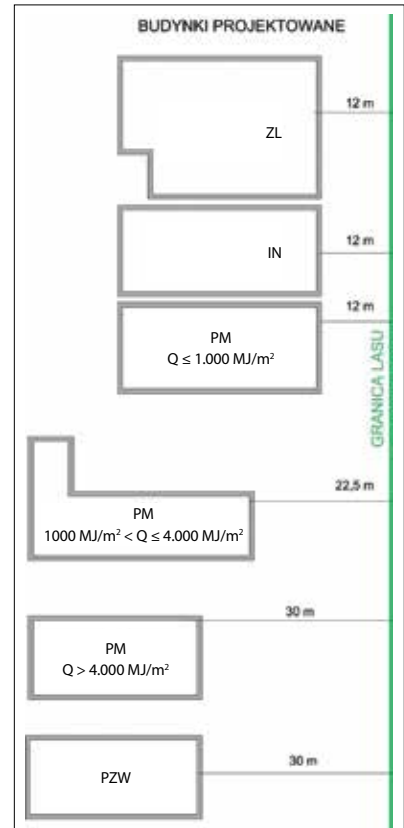
W tym zapisie przyjęto zasadę, że w ramach jednej strefy pożarowej właściciel decyduje o swoim bezpieczeństwie pożarowym, lecz nie może zagrażać budynkom na sąsiednich działkach budowlanych.

Zasada sytuowania budynków położonych na jednej działce budowlanej w ramach jednej strefy pożarowej, bez zachowania bezpiecznych pożarowo odległości, nie może dotyczyć przypadków, w których zgodnie z § 212 ust. 8 i § 212 ust. 9 WT pewne pomieszczenia muszą stanowić odrębną strefę pożarową, np. pomieszczenia produkcyjne, magazynowe i techniczne niepowiązane funkcjonalnie z częścią ZL budynku, a także pomieszczenia ze środkami gaśniczymi, przeciwpożarowymi zbiornikami wody, pompami instalacji przeciwpożarowych, maszynowniami wentylacji pożarowej oraz rozdzielni elektrycznych, zasilających niezbędne podczas pożaru instalacje i urządzenia.

### Można inaczej...

Przedstawione obowiązujące obecnie zasady ustalania odległości między budynkami ze względu na wymagania ochrony przeciwpożarowej, będące rozwinięciem zasad określonych we wcześniejszych aktach prawnych, posiadają jedną zaletę – są stosunkowo proste w zastosowaniu praktycznym. Niestety posiadają także wiele wad, takich jak:

- charakter nakazowy nieoparty żadną argumentacją merytoryczną;
- brak odniesienia do metod analizy inżynierskiej;
- brak uwzględnienia podziału na strefy w ramach kondygnacji budynku, który to podział w istotny



Rys. 2 | Ustalenie odległości między projektowanymi budynkami a granicą lasu

sposób wpływa na rozmiary i rozwój pożaru;

- stosowanie jako wskaźnika gęstości obciążenia ogniowego zamiast mocy pożaru, która to wielkość w sposób bardziej adekwatny charakteryzuje rzeczywiste zagrożenie;
- skokowy wzrost wymagań w zakresie zmian gęstości obciążenia ogniowego oraz kąta zawartego między ścianami zewnętrznymi budynków.

Aby wyeliminować te wady, celowe byłoby wprowadzenie do przepisów zasady, że ustalanie wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe odległości między budynkami może odbywać się na dwa sposoby: zgodnie z zapisami rozporządzenia lub na zasadach wiedzy technicznej, popartej obliczeniami lub symulacjami komputerowymi.

Takie podejście pozwoliłoby na bardziej efektywne kształtowanie poziomu bezpieczeństwa pożarowego budynków.

W celu wprowadzenia tego drugiego analitycznego podejścia można by się posłużyć standardami brytyjskimi, amerykańskimi itp. Ponieważ te zasady są bardziej skomplikowane i wymagające obszernego wykładu, zostały pominięte w artykule. Zamiast tego można wymienić zasadnicze różnice w podejściu do problemu na przykładzie uregulowań brytyjskich:

- minimalną odległość wyznacza się do granicy działki, a nie do budynku;
- odległości między budynkami zależą w istotny sposób od podziału budynków na strefy pożarowe, czyli od powierzchni, na której może się rozwijać pożar;
- z powierzchni niechronionych wyłącza się ściany zewnętrzne obudowanych, wydzielonych pożarowo klatek schodowych;
- dach rozprzestrzeniający ogień uwzględniany jest tylko w przypadku, gdy jego kąt nachylenia jest większy niż 70°;
- w przypadku zastosowania do ochrony instalacji tryskaczowej odległości można zmniejszyć o połowę lub dwukrotnie zwiększyć powierzchnię niechronioną;



© nevenm - Fotolia.com

## Słownik skrótów użytych w artykule i na rysunkach

KNP – kategoria niebezpieczeństwa pożarowego

ZL – kategoria zagrożenia ludzi

Q – gęstość obciążenia ogniowego wyrażona w megadżulach na metr kwadratowy, MJ/m<sup>2</sup>

PM – budynek produkcyjno-magazynowy

IN – budynek inwentarski

PZW – pomieszczenie zagrożone wybuchem

K – współczynnik określający udział procentowy powierzchni spełniającej wymagania w zakresie odporności ogniowej

k.o.o. (REI, EI, E) – klasa odporności ogniowej

k.o.p. (A, B, C, D, E) – klasa odporności pożarowej

R – nośność ogniowa (w minutach) określona zgodnie z Polską Normą

E – szczelność ogniowa (w minutach) określona zgodnie z Polską Normą

I – izolacyjność ogniowa (w minutach) określona zgodnie z Polską Normą

- przy ustalaniu odległości uwzględnia się rzeczywisty strumień ciepła, jaki mógłby oddziaływać na budynek sąsiedni w przypadku pożaru.

## Podsumowanie

Ustalanie odległości między budynkami jest istotnym elementem ochrony przeciwpożarowej. Powinno się odbywać ze świadomością możliwych zagrożeń związanych z niewłaściwie usytuowanymi budynkami oraz świadomością konsekwencji nieprzestrzegania przepisów przeciwpożarowych. Właściwe podejście do tego zagadnienia może być również korzystne ze względów ekonomicznych, pozwala też na świadome podejmowanie decyzji dotyczących zakupu działki pod przyszłą inwestycję budowlaną oraz właściwy dobór formy i rozwiązań konstrukcyjnych. Współczesne narzędzia inżynierii pożarowej pozwalają na jeszcze skuteczniejsze określanie adekwatnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

## Literatura

1. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz.U. z 1928 r. Nr 23, poz. 202 i 203).

2. Rozporządzenie Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 3 lipca 1980 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U. z 1980 r. Nr 17, poz. 62).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).
4. D. Ratajczak, *Odległości między budynkami wymagane z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe*, „Ochrona Przeciwpożarowa” nr 3/2003.
5. *Poradnik. Bezpieczeństwo pożarowe budynków*, Mercor, 2005.
6. *Nowe warunki techniczne dla budynków i ich usytuowania. Poradnik. Przepisy z komentarzem i rysunkami*, wydanie 10, Polcen, Warszawa 2014.
7. P. Topiło, *Wymagane odległości między budynkami – obliczenia inżynierskie*, konferencja Ochrona przeciwpożarowa, Zakopane 2015.
8. P. Rochala, *Krótkie dzieje przepisów przeciwpożarowych*, cz. 7, „Przegląd Pożarniczy” nr 5/2015. ■

# Szacowanie strat ciepła z instalacji przemysłowych – cz. II

dr hab. inż. Sławomir Zator  
Wydział Inżynierii Produkcji  
i Logistyki Politechniki Opolskiej  
Marta Zator  
studentka Wydziału Architektury  
Politechniki Wrocławskiej

## Oszacowanie strat ciepła metodą pośrednią na podstawie pomiarów temperatur

Oszacowanie strat ciepła z obiektów można dokonać z użyciem pomiarów temperatury, w tym termowizyjnych. Opcję taką posiadają niektóre kamery termowizyjne w odniesieniu do powierzchni płaskich. Do takiego pomiaru wykorzystuje się prawo Fouriera, zgodnie z którym przez kolejne warstwy i jednakowe powierzchnie przenika w stanie ustalonym (to niezwykle istotny warunek) taki sam strumień ciepła  $q$ . Można go opisać równaniem (1). Prawo Fouriera wykorzystują także mierniki, w których pomiar temperatury powierzchni dokonuje się metodami stykowymi, przedstawionymi m.in. w artykule [1].

$$q = \frac{(\theta_i - \theta_{si})}{R_{si}} = \frac{(\theta_{si} - \theta_{se})}{\sum R} = \frac{(\theta_{se} - \theta_e)}{R_{se}} \quad (1)$$

Teoretycznie do wyznaczania strumienia  $q$  użyć można każdego z członów równania, lecz z założenia nieznanym jest np. opór przewodzenia wielowarstwowego izolowanego rurociągu, izolacji zbiornika czy przegrody budowlanej. Pozostaje zatem człon pierwszy związany np. z wymianą ciepła między medium a ścianką rurociągu/zbiornika czy powietrza wewnętrznego a ścianą od strony wewnętrznej lub ostatni związany z wymianą ciepła

między płaszczem ochronnym izolacji lub przegrody od strony zewnętrznej a otoczeniem. Korzystając z zależności (1) i (2), można wyznaczyć również współczynnik przenikania ciepła  $U$ , wykorzystując jeden z członów równania (3)

$$q = U \cdot (\theta_i - \theta_e) \quad (2)$$

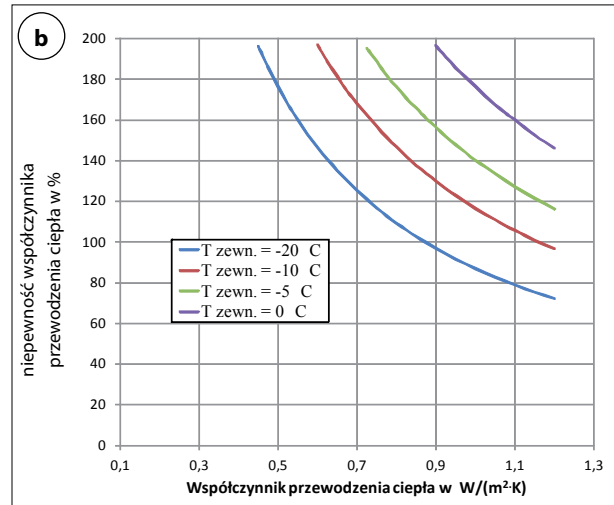
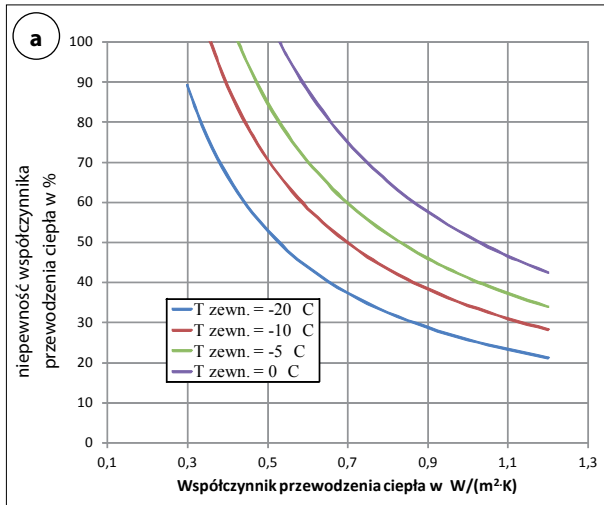
$$U = \frac{(\theta_i - \theta_{si})}{(\theta_i - \theta_e) R_{si}} = \frac{(\theta_{se} - \theta_e)}{(\theta_i - \theta_e) R_{se}} \quad (3)$$

W artykule [2] padła sugestia, że można uśrednić wyniki obliczeń, licząc  $U$  zarówno z pierwszego, jak i drugiego członu równania (3), jednak z uwagą, iż praktyka badań termowizyjnych obiektów budowlanych wykazuje, że oszacowanie wartości  $U$  jest dokładniejsze od strony wewnętrznej. Wynika to przede wszystkim z faktu, że pomiar termowizyjny jest krótkotrwały, a spełnienie warunku ustalonej wymiany ciepła, przy zmiennej temperaturze zewnętrznej, jest niemal niemożliwe do spełnienia. Potwierdzają to m.in. wyniki badań przedstawione w artykule [3] dotyczącym izolacyjności przegród budowlanych. Wynika z nich, że mogąc prowadzić długotrwały pomiar temperatur, co najmniej dobowo, należałoby korzystać z wartości ustalonych, co

można zaobserwować, tworząc wykres zmiany w czasie współczynnika  $U$  lub na podstawie asymptot, do których zmierzają temperatury, gdy stan ustalony nie zostanie osiągnięty. Stwierdzono również, że inercja przegród budowlanych powoduje, że pomiar współczynnika  $U$  z użyciem temperatur od strony wewnętrznej obarczony jest mniejszym błędem (są też mniejsze wahania temperatury zarówno przegrody, jak i powietrza).

Ze względu na złożoną postać wyrażenia określającego współczynnik  $U$  przeprowadzono oszacowania niepewności  $U$  metodą Monte Carlo, generując  $10^6$  wyników i na ich podstawie wyznaczono niepewność wyznaczenia  $U$ . Założono w tym momencie, że niepewność pomiaru temperatur jest na poziomie  $1^\circ\text{C}$ , a współczynniki  $R_{si}$  lub  $R_{se}$  są bezbłędne. Uzyskane wyniki pokazano na wykresach na rys. 1. Niepewność wyznaczania współczynnika  $U$  na poziomie nie mniejszym niż 20% występuje dla różnicy temperatur wewnętrznej i zewnętrznej równej  $40^\circ\text{C}$  i to dla dużej wartości współczynnika  $U > 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , gdy dokonuje się pomiaru temperatury od wewnątrz przegrody budowlanej. W miarę jak maleje współczynnik  $U$ , niepewność wyznaczania  $U$  rośnie do niemal 100% dla  $U < 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .





**Rys. 1** | Zmiana niepewności współczynnika przewodzenia U w zależności od jego wartości przy stałej różnicy temperatur wewnętrznej i zewnętrznej przy pomiarze temperatury przegrody od wewnątrz (a) i od zewnątrz (b) przy niepewności pomiarów temperatur 1°C

Jeszcze gorsza sytuacja występuje, gdy podstawą wyznaczania U będzie pomiar temperatury przegrody od zewnątrz. Tu w analogicznych warunkach w najlepszym przypadku niepewność wyznaczenia U osiągnie 80%. Nie należy zatem się dziwić, gdy współczynnik U ustalony dla obu wariantów różni się kilkakrotnie. Ich uśrednianie będzie błędem. Oczywiście nie wyklucza to sytuacji, że uzyskać można zbieżne wyniki. Jest to jednak rzadka sytuacja, jeżeli nie zmniejszy się niepewności pomiaru temperatury.

Dokonano również obliczeń wpływu niepewności pomiaru temperatury (dla uproszczenia przyjęto jednakową wartość dla wszystkich pomiarów) na niepewność U dla kilku wartości U. Wyniki w postaci charakterystyk dla różnicy temperatur 40°C pokazano na rys. 2. Realne jest uzyskanie niepewności pomiaru temperatury przy pomiarze punktowym (metodą kontaktową) na poziomie 0,1°C, jednak i tak w tym przypadku niepewność wyznaczania współczynnika U, przegrody o współczynniku  $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , wynosi aż 35%. Natomiast

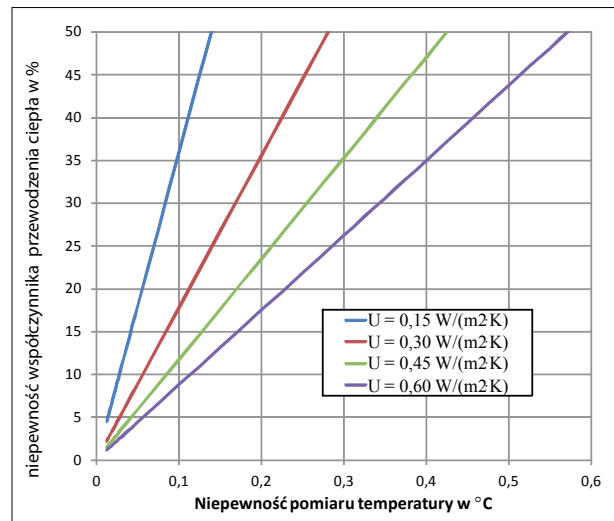
współczynnik  $U = 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  zostanie wyznaczony z niepewnością 7%. Praktycznie tylko w pomiarach laboratoryjnych taką metodą można wyznaczyć z kilkuprocentową niepewnością współczynnik U, gdy niepewność pomiaru temperatury wynosi 0,01°C.

Wykonując analogiczne obliczenia niepewności jednostkowych strat ciepła, uzyskuje się niemal takie same wartości niepewności oszacowania strumienia strat ciepła q.

Reasumując, dokładny pomiar temperatury zarówno mediów otaczających przegrody izolacyjne, jak i temperatur powierzchni tych przegród jest podstawą uzyskania wiarygodnego oszacowania. Niepewność pomiaru temperatury liniowo przekłada się na niepewność pomiaru zarówno strumienia traconego ciepła, jak i współczynników przewodzenia ciepła. Im lepsze są właściwości izolacyjne przegród lub osłon, tym trudniej uzyskać jest wiarygodny wynik oszacowania ww. parametrów.

**Rys. 2**

Zmiana niepewności współczynnika przewodzenia U w zależności od niepewności pomiaru temperatur przy pomiarze temperatury przegrody od wewnątrz

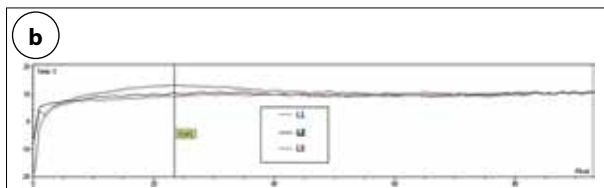
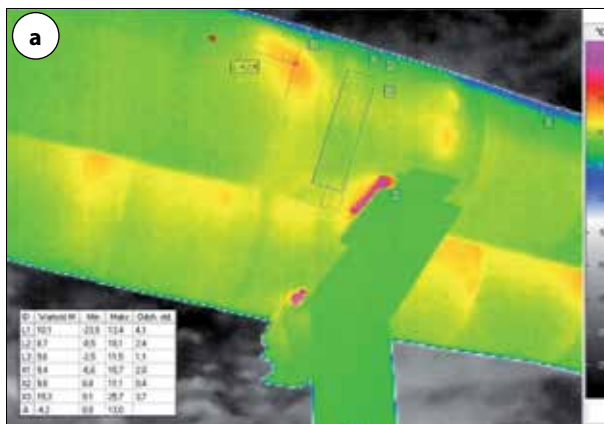


### Pomiar strat ciepła z użyciem kamery termowizyjnej

Jak to już zostało przedstawione, wymiana ciepła zarówno od strony wewnętrznej, jak i zewnętrznej zależy od wielu czynników. Uzyskanie wiarygodnych oszacowań strat ciepła na podstawie pomiarów temperatury jest trudne i wymaga nie tylko dokładnych pomiarów temperatury, lecz również pomiaru prędkości powietrza w przypadku instalacji zewnętrznych. Na końcową niepewność pomiaru strumienia ciepła wpływają niepewności pomiaru parametrów, wśród

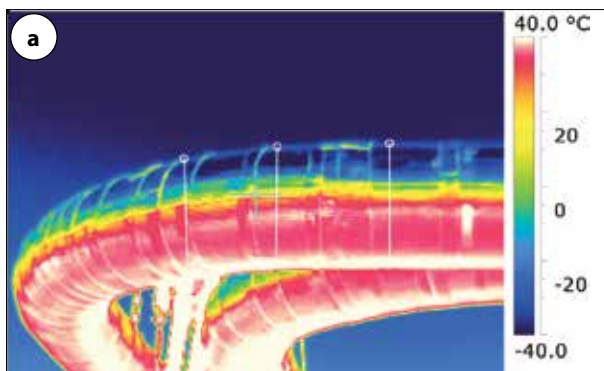
których kluczowa jest niepewność pomiaru temperatur, a ta w przypadku kamer termowizyjnych nie jest mała. Większość kamer termowizyjnych oferuje niepewność pomiaru temperatury nie mniejszą niż 2°C, pod warunkiem że prawidłowo zostaną ustalone i wprowadzone pozostałe parametry, minimalnie, takie jak współczynnik emisyjności  $\epsilon$  i temperatura otoczenia  $\theta_0$ . Gdy pomiar jest wykonywany z większej odległości, konieczne jest wprowadzenie temperatury otaczającego powietrza oraz współczynnika transmitancji bądź tłumienia atmosfery.

Praktyczna metoda pozwalająca poprawnie określić emisyjność obiektu wymaga stykowego dokładnego pomiaru temperatury obiektu. Na termogramie należy zmniejszać wartość współczynnika emisyjności do momentu aż temperatura na termogramie, w obszarze pomiaru stykowego, będzie dokładnie taka sama jak z metody stykowej. Znane są też inne metody, polegające na wykorzystaniu lub stworzeniu obszaru zachowującego się jak ciało czarne. Można wykorzystać odpowiednio głębokie otwory lub jeśli jest to dopuszczalne, pokryć obiekt miejscowo czarną matową farbą. Można wtedy uznać, że w tych miejscach  $\epsilon \approx 1$ , a korektę współczynnika emisyjności mierzonego obszaru należy prowadzić aż do otrzymania takich samych temperatur. Można uznać, że po takiej „kalibracji” niepewność pomiaru temperatury z termogramu jest zbliżona do niepewności pomiaru metodą stykową, jednak tylko dla wybranego materiału, dla którego określono w ten sposób doświadczalnie  $\epsilon$ . Drugi parametr, który musi być poprawnie wprowadzony do kamery, to temperatura otoczenia. Jak już wspomniano, nie jest to temperatura otaczającego powietrza, a jej określenie jest trudne, w niektórych przypadkach wręcz niemożliwe, gdy jednocześnie

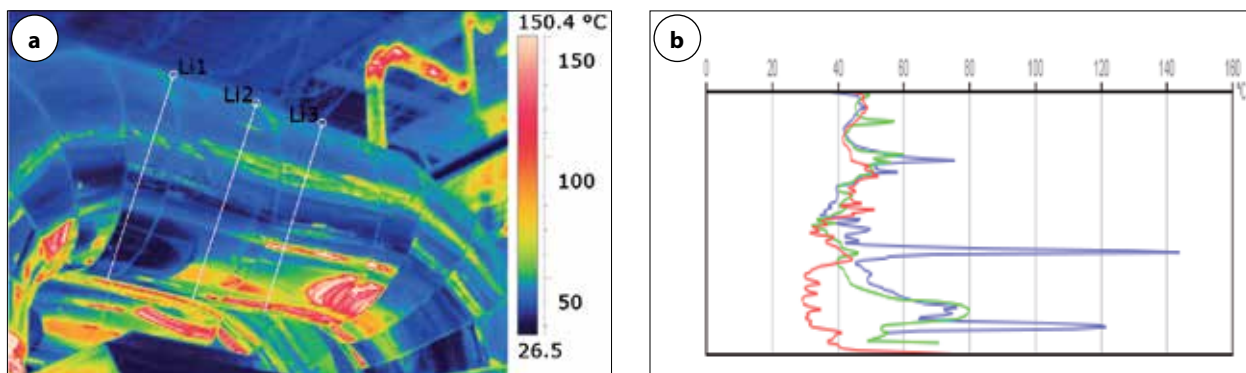


Rys. 3

Termogram (a) i histogramy (b) temperatury rurociągu o wysokim współczynniku emisyjności płaszcza podczas pochmurnego dnia



Rys. 4 | Termogram (a) i histogramy (b) temperatury rurociągu o niskim współczynniku emisyjności płaszcza podczas słonecznego dnia

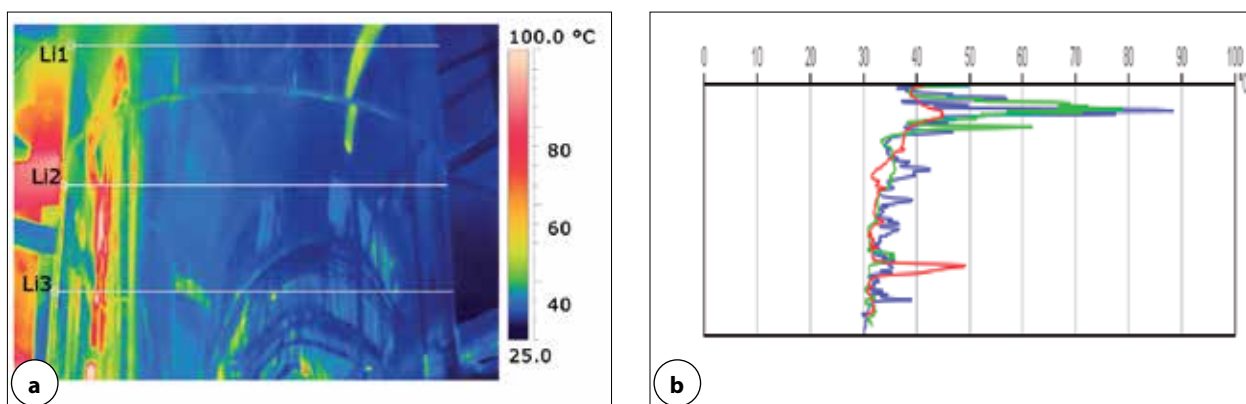


Rys. 5 | Efekt odbicia termicznego elementów armatury o wysokiej temperaturze w osłonie izolacji rurociągów parowych

nie dokonano uzupełniających pomiarów. Problemy związane z radiacyjną wymianą ciepła rurociągów napowietrznych przedstawiono m.in. w [4], natomiast możliwość wykorzystania kamery termowizyjnej do pomiaru promieniowania cieplnego niebosktonu, w celu poprawnego wyznaczenia temperatury otoczenia do obliczeń wymiany ciepła, przedstawiono w [5]. Optymalne warunki pomiaru w przestrzeni zewnętrznej to równomierne zachmurzenie, kiedy temperatura niebosktonu jest stosunkowo wysoka (dodatnia) i możemy ją określić na podstawie pomiaru kamerą termowizyjną, kierując ją w to miejsce, które się odbija w mierzonym obiekcie. Przykład termogramu wykonanego w pochmurny dzień i profilów temperatury pokazano na rys. 3. Dla kontrastu na rys. 4 pokazano

wykonany w bezchmurny dzień termogram i profile temperatury płaszcza rurociągu. Widać bardzo dużą asymetrię temperatur górnej i dolnej części płaszcza spowodowaną odbiciem niebosktonu. Bezchmurne niebo ma temperaturę radiacyjną często poniżej dolnego zakresu pomiarowego większości kamer termowizyjnych. Problemy z odbiciami występują także w przestrzeniach zamkniętych, co przedstawiono na rys. 5 i 6. Termogramy i histogramy zarówno dla obiektów o stosunkowo niskim współczynniku emisyjności ( $\epsilon = 0,5$ ; rys. 5), jak i dla wyższego współczynnika emisyjności ( $\epsilon = 0,7$ ; rys. 6) dowodzą, że nieuwzględnienie odbicia prowadzi do zawyżenia lub zaniżenia wyników pomiarów temperatury.

Nieuwzględnienie faktu odbicia termicznego otoczenia podczas pomiarów prowadzi do dużo większych błędów niż podstawowa niepewność pomiaru temperatury kamerami, a wyznaczenie strat ciepła skończy się fiaskiem. Oprócz omawianych kwestii termicznego odbicia obiektów istotny jest jeszcze jeden problem związany z pomiarem termowizyjnym. Dla kątów obserwacji większych od  $50-60^\circ$  ciała rzeczywiste nie spełniają w sposób ścisły prawa Lamberta odnoszącego się do ciał doskonale czarnych. Zgodnie ze wspomnianym prawem natężenie promieniowania powierzchni widzianej pod kątem jest niezależne od tego kąta. Nawet dla materiałów o współczynniku emisyjności zbliżonym do jedności



Rys. 6 | Odbicie na termogramie elementów wysokotemperaturowych armatury oraz niskotemperaturowych konstrukcji hali w osłonie termicznej



zbyt duży kąt obserwacji powoduje pozorne zmniejszenie współczynnika emisyjności (rys. 7a), co wywołuje zaniżenie wyniku pomiaru temperatury. Skutek tego jest widoczny zarówno na termogramie, jak i profilu temperatury rurociągu zaprezentowanego na rys. 7b.

Podsumowując, **podczas pomiaru termowizyjnego wskazane jest skierować kamerę nie tylko na obiekt pomiarowy, ale i na to, co się może w nim odbić.** Pozwoli to na stwierdzenie i skompensowanie problemu związanego z odbiciami. Można też zastosować strategię „omijania” miejsc, w których następują odbicia, ale nie zawsze można jej użyć. Jeśli to możliwe, powinno się wykonać kilka pomiarów z różnych punktów obserwacji, przy zachowaniu zasady

związanej z kątem obserwacji (nie większym od 50°), zwracając przy tym uwagę na możliwość odbicia na termogramie samego operatora. Nieuwzględnienie dodatkowych czynników związanych z otoczeniem prowadzić może do dużo większych błędów pomiaru temperatury niż podstawowa wartość niepewności pomiaru kamery. Wykorzystanie takich termogramów dyskwalifikuje je do użycia w celu oszacowania strat ciepła.

### Wnioski

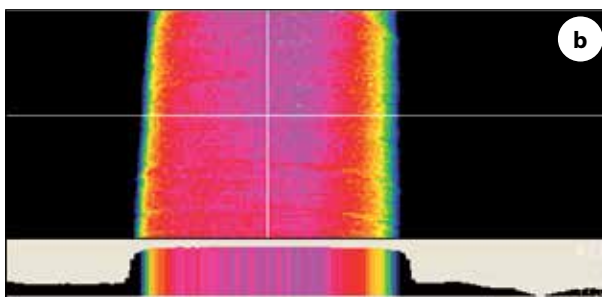
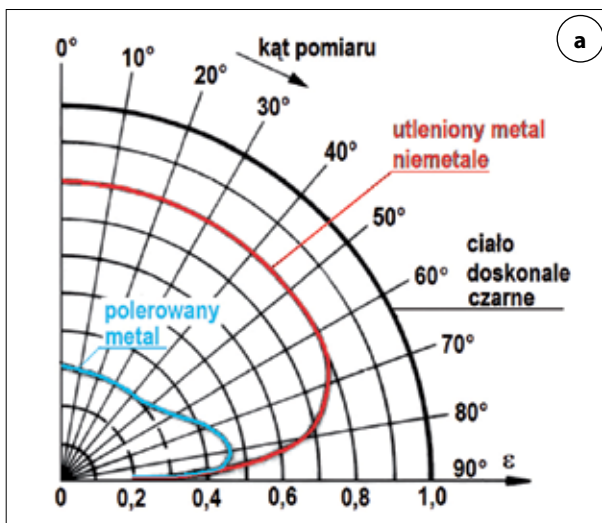
Pomiar rzeczywistych strat ciepła z instalacji jest zadaniem trudnym, nawet wtedy gdy dysponuje się specjalistycznym sprzętem pomiarowym. Najlepsze efekty uzyskać można przez bezpośredni pomiar

Metody obliczeniowe można wykorzystać zarówno do obliczeń, wtedy gdy znane są właściwości fizyczne materiałów i geometria obiektu, jak i w pomiarach pośrednich. O ile w obliczeniach przyjmuje się warunki odniesienia opisujące konwekcyjną i radiacyjną wymianę ciepła, o tyle w pomiarach warunki te należy zmierzyć i uwzględnić, przeliczając wyniki do obliczeniowych warunków odniesienia.

Jednym z narzędzi, które można użyć do pomiarów strat ciepła, może być kamera termowizyjna, jednak uzyskanie niepewności wyniku na poziomie 20–30% może być trudne, bez dodatkowych zabiegów. Należy liczyć się z sytuacją, że oszacowanie strat ciepła różnymi metodami prowadzić będzie do znacznie różniących się wyników, co starano się wyjaśnić w niniejszej publikacji.

### Literatura

1. O. Niemyjski, *Straty ciepła w sieciach ciepłowniczych*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2013, dodatek specjalny *Ciepłownictwo i ogrzewnictwo*.
2. B. Więcek, R. Strykowski, *Ilościowe aspekty zastosowania termowizji w budownictwie*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2013.
3. A. Wróbel, A. Wróbel, *Kontrola termograficzna izolacyjności cieplnej nowo wzniesionych budynków mieszkalnych*, cz. II, „Inżynier Budownictwa” nr 4/2011.
4. T. Kruczek, A. Fic, *Wpływ radiacyjnej wymiany ciepła na rozkład temperatury na powierzchni płaszcza napowietrznego rurociągu ciepłowniczego w warunkach niskiej temperatury niebosktonu*, „Modelowanie Inżynierskie” nr 6/2012, t. 12, z. 43.
5. T. Kruczek, *Zastosowanie kamery termowizyjnej LW w pomiarze cieplnego promieniowania niebosktonu*, „Pomiary Automatyka Kontrola” nr 9/2013. ■



Rys. 7

Pozorna zmiana współczynnika emisyjności (a) i temperatury rurociągu (b) spowodowane zmianą kąta pomiaru

# Warmińsko-Mazurskie Mistrzostwa w Bezpiecznym Montażu Rusztowań



Robert Jurkiewicz |

Każdego roku na terenie naszego kraju dochodzi do kilku tysięcy wypadków przy pracach budowlanych. W ich wyniku ginie ponad 50 pracowników. Ponad 20 procent z tych najbardziej tragicznych zdarzeń to efekt upadków z wysokości spowodowanych niedostatecznym zabezpieczeniem pracowników firm budowlanych. Jednym ze sposobów zapewnienia bezpieczeństwa osobom wykonującym prace na wysokości jest wykonanie rusztowania, które, aby dobrze spełniało swoją rolę, musi zostać zmontowane przez profesjonalistów. Dzięki sponsorom strategicznym – producentowi rusztowań, firmie Altrad Mostostal z Siedlec oraz firmie budowlanej GN-KNIT B.D. z Olsztyna podziwialiśmy 8 kwietnia br. jednych

z najlepszych w Polsce monterów rusztowań na „I Warmińsko-Mazurskich Mistrzostwach w Bezpiecznym Montażu Rusztowań” – pierwszych tego typu zawodach w Polsce, które odbyły się w Olsztynie na terenie Centrum Szkoleń Budowlanych.

Na starcie stanęło 20 trzyosobowych ekip. Kryterium oceny nie był czas, ale znajomość zasad montażu i demontażu rusztowania, dokładność, doświadczenie oraz bezpieczeństwo pracy ze szczególnym zwróceniem uwagi na pracę na wysokości. Dla laureatów organizatorzy ufundowali bardzo wartościowe nagrody rzeczowe oraz niepowtarzalne medale i statuetki BMR 2016.

W programie mistrzostw przewidziano m.in.: wystawę nietypowych konstruk-

cji wykonanych z rusztowań, seminarium z udziałem ekspertów Państwowej Inspekcji Pracy z Olsztyna, Urzędu Dozoru Technicznego z Olsztyna oraz Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego z Warszawy, pokazy technik dostępu linowego, używanych przy pracach na wysokości, z elementami ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy zaprezentowanych przez Komendę Miejską Państwowej Straży Pożarnej w Olsztynie, pokazy chemicznych metod kotwienia rusztowań z badaniem wytrzymałości kotew na wrywanie (przrzędami firmy PIO-NART), przeprowadzonych przez firmę JURGO z Olsztyna, pokazy transportu pionowego wciągarkami GEDA przeprowadzone przez firmę BLAR z Gdańska oraz pokazy transportu poziomego,



polegającego na załadunku wózkami widłowymi marki HELI przez firmę Track Motors z Olsztyna, samochodów dostawczych marki IVECO dostarczonych przez firmę EUROPOL AG z Olsztyna. Dodatkowo przeprowadzano pokazy na stoiskach wystawców, np.: HILTI, Hitachi, Ramirent, Północnej Grupy Narzędziowej, SUPREX. Podczas BMR można było w jednym miejscu zapoznać się z aktualną ofertą firm branży rusztowniowej, budowlanej, bhp i szkoleniowej. W Olsztynie wystawiały się firmy z całej Polski: produkujące i sprzedające rusztowania, urządzenia i sprzęt do pracy na rusztowaniu oraz bezpiecznej pracy na wysokości, a także bhp i pierwszej pomocy. Mistrzostwa BMR skierowane są do firm zajmujących się wynajmem i montażem rusztowań, pracodawców, prezesów, dyrektorów, kierowników i inspektorów oraz pracowników firm budowlanych, służb bhp oraz do studentów i uczniów szkół średnich kierunków technicznych oraz zawodowych, a także społeczności lokalnej. Organizatorami mistrzostw są firma rusztowniowa JURGO z Olsztyna i Centrum Szkoleń Budowlanych W-M ZDZ w Olsztynie.

Patronem honorowym wydarzenia byli: Mieczysław Borowski, prezes Urzędu Dozoru Technicznego w Warszawie, Roman Giedroń, główny inspektor pracy Państwowej Inspekcji Pracy w Warszawie, dr hab. Stefan Góralczyk, prof. Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie, oraz prof. dr hab. Ryszard J. Górecki, rektor Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

W przeprowadzonych mistrzostwach zwyciężyła ekipa firmy Ramirent ze Szczecina, zaraz za nią ekipa firmy AGABIT z Warszawy, a trzecie miejsce zdobyła ekipa firmy KARZA z Olsztyna. Zorganizowano także liczne konkursy. Konkurs na „Najciekawszą bryłę



rusztowniową BMR” wygrał producent rusztowań, firma DELATA BUD z Warszawy, konkurs na „Najciekawsze stoisko Wystawcy BMR” wygrała firma METALZBYT z Olsztyna, konkurs na „Najciekawszy pokaz BMR” – firma KM PSP z Olsztyna. Ogłoszony na Facebooku oraz stronie internetowej wydarzenia [www.bmrolsztyn.pl](http://www.bmrolsztyn.pl) konkurs na nadsyłanie najciekawszych zdjęć rusztowania wykonanych własnoręcznie wygrali: Roman Rosiński (miejsce I) – zwałowarka w kopalni węgla brunatnego, ok. 110 000 m<sup>3</sup> rusztowań modułowych firmy Plettac; Piotr Wykner (miejsce II) – konstrukcja pod reklamę wolno stojącą przy obwodnicy Warszawy; Jerzy Safijański (miejsce III) – złota kopuła pagody Shwedagon w Rangunie.

Ideą organizatorów „I Warmińsko-Mazurskich Mistrzostw w Bezpečnym Montażu Rusztowań” jest propagowanie, nauczanie i przypomnienie zasad bezpiecznej pracy na wysokości z wykorzystaniem rusztowań, pokazanie, jak trudny, niebezpieczny, odpowiedzialny i niedoceniany jest zawód monterów rusztowań przez pracodawców, jednostki nadzorujące i instytucje państwowe.

Warmińsko-Mazurska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa objęła mistrzostwa patronatem wspierającym oraz ufundowała nagrody w konkursie na najlepszą fotografię rusztowania. W-MOIIB w dniu zawodów reprezentowali Jarosław Kukliński oraz Marian Zdunek, zastępcy Przewodniczącego Rady W-MOIIB. ■





## Jesteśmy w dobrym towarzystwie

Od grudnia 2015 r. siedziba Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa znajduje się w Katowicach–Giszowcu, w bliskim sąsiedztwie malowniczych domków w ogrodach. Są one pozostałością wybudowanego w tym miejscu osiedla górniczego dla osób zatrudnionych w wielkim koncernie, będącym własnością spadkobierców Georga von Giesche. (...) Budowa Giszowca wiązała się bezpośrednio z rozwojem kopalni węgla kamiennego, zarządzanej przez Spółkę Górniczą Spadkobierców Georga von Giesche – Georg von Giesches Erben. (...)



Dawny budynek nadleśnictwa (fot. M. Świerczyńska)

(...) Do obsługi wybudowanego w latach 1904–1907 nowoczesnego szybu „Carmen” potrzebna była liczna załoga, której członkowie przybywali z okolicznych albo bardziej odległych wsi, lub spoza granic Śląska. Dla robotników, górników i urzędników należało przygotować mieszkania, aby związać ich z kopalnią. Podjęto więc decyzję o budowie pierwszej kolonii robotniczej na terenie pokrytym dotąd lasem, który spółka zakupiła od hrabiego Tiele-Wincklera.

Na prostokącie o wymiarach 800 x 1200 m ówczesny (pocz. XX w.) dyrektor generalny Spółki Górniczej Spadkobierców Georga von Giesche, tajny radca górniczy Anton Uthemann z Załęża polecił zbudować osiedle górnicze. (...)

Tak powstał Giszowiec, po niemiecku Gieschewald – ideał robotniczego osiedla. Centrum stanowił rynek, od którego promieniście rozchodziły się ulice, przecinane dwiema obwodnicami. (...)

Na szczęście udało się uratować przed wyburzeniem niewielką część starej zabudowy osiedla, która aktualnie znajduje się pod opieką konserwatora zabytków.

Zachowało się kilka kwartałów domów mieszkalnych oraz m.in. dawna karczma – aktualnie Dworek pod Lipami, budynek nadleśnictwa – mieści się w nim teraz przedszkole, wieża ciśnień, willa dyrektora, szkoły i sklepy. Stary Giszowiec nadal przyciąga turystów. Naprawdę warto tu zaglądnąć, także przy okazji spotkań w siedzibie Śląskiej OIIB lub załatwiając sprawy w biurze izby.

Więcej w artykule [Marii Świerczyńskiej](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 1/2016.

## Polski inżynier na Wyspach

Z powodu skali i rozmachu projektów, a co za tym idzie – zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę, wielu polskich inżynierów decyduje się na pracę w Wielkiej Brytanii. (...)

Swoją przygodę z brytyjskim rynkiem pracy rozpocząłem w drugiej połowie 2012 r., w niedługim czasie po obronie pracy magisterskiej. (...)

Najczęściej polski tytuł inżyniera budownictwa tłumaczony i uznawany jest w Wielkiej Brytanii jako *civil engineer*. Tytuł ten nie do końca odpowiada jednak rzeczywistości, gdyż w języku angielskim jest to termin bardzo szeroki, dotyczący zarówno projektantów, geotechników, jak również inżynierów budowy pracujących przy projektach infrastrukturalnych. (...)

Poszukiwanie pracy w Wielkiej Brytanii najlepiej rozpocząć od zamieszczenia swojego życiorysu/CV przynajmniej

w kilku serwisach internetowych z ofertami pracy, mowa tu o tych najbardziej popularnych, jak i tych branżowych, skupiających się wyłącznie na sektorze inżynierskim bądź tylko branży budowlanej. Bardzo popularny i powszechnie używany jest również serwis LinkedIn, służący głównie do nawiązywania kontaktów z rekruterami z branży budowlanej. (...)

Większość młodych inżynierów musi być przygotowana na to, że początki kariery to bardzo często praca przez agencje pośrednictwa pracy.

Więcej w artykule [Michała Witczaka](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr 1/2016.





(fot. A. Orlicz)

## Mostowiec w Wietnamie

Dzięki współpracy z krakowską firmą NeoStrain nawiązaliśmy kontakt z Generalną Dyrekcją Dróg w Socjalistycznej Republice Wietnamu, efektem którego jest nasz udział w tworzeniu centrum monitoringu sieci obiektów mostowych o znaczeniu strategicznym dla infrastruktury drogowej w tym kraju – wyjaśnia prof. Grzegorz Świt z Politechniki Świętokrzyskiej.

Pierwszym obiektem tworzonej sieci jest most My Thuan Bridge, podwieszony, o rozpiętości 1535 m, wysokości 24 m, na rzece Mekong. Jak mówi G. Świt, na moście zakładany jest system monitoringu z ciągłym pomiarem przemieszczeń, odkształceń, naprężeń oraz sygnałów emisji akustycznej, a wyniki będą przekazywane zdalnie do wspomnianego centrum. *Mnie przypadła rola eksperta ds. systemów monitoringu stanu technicznego obiektów mostowych tego projektu, natomiast odpowiedzialnym za całe przedsięwzięcie z ramienia firmy NeoStrain jest kielczanin Grzegorz Bednarski z krakowskiej firmy specjalizującej się w projektowaniu systemów monitorujących stan techniczny obiektów.*

Więcej w artykule [Andrzeja Orlicza](#) w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 1/2016.

## Ustna część bardziej stresuje

**Rozmowa z Jackiem Jankowskim, jedną z trzech osób, która z najwyższym wynikiem zdała egzamin na uprawnienia budowlane w Kujawsko-Pomorskiej OIIB.**

J.J.: (...) Egzamin, jaki by nie był, zawsze jest stresujący, ale wiele pomaga praktyka w branży.

T.W.: Długo się Pan przygotowywał do niego?

J.J.: Trzy miesiące, ale, jak mówię, ja nie jestem typowym zdającym, bo miałem uprawnienia budowlane, tyle że ograniczone. Wyrobiłem je dawno jako technik. Gdybym był inżynierem, to nie byłoby problemu. A tak, żeby je rozszerzyć i uczynić nieograniczonymi musiałem przejść ścieżkę edukacyjną.

T.W.: Która z części egzaminu Pana bardziej stresowała?

J.J.: Obie wywołują w człowieku emocje, ale bardziej stresująca jest część ustna. Test to test. Jeżeli zna się odpowiedzi na pytania, to można zapanować nad stresem. W przypadku

części ustnej zawsze może paść jakieś dodatkowe pytanie, którego się nie spodziewamy, które wybije nas z rytmu.

Więcej w rozmowie [Tomasza Więclawskiego](#) w „Aktualnościach” – Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB nr 3/2016.



Jacek Kołodziej – przewodniczący OKK KUP OIIB, Jacek Jankowski, Krzysztof Kaliski i Mariusz Melkowski (fot. Renata Staszak)

Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 118 350 egz.

Następny numer ukaże się: 8.06.2016 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

#### 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  
www.inzynierbudownictwa.pl,  
biuro@inzynierbudownictwa.pl  
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

#### Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk  
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

#### Opracowanie graficzne

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

#### Biuro reklamy

Zespół:  
Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska  
– szef biura reklamy  
– tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Marek Cwil – tel. 22 551 56 06  
m.cwil@inzynierbudownictwa.pl  
Monika Frelak – tel. 22 551 56 11  
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl  
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26  
n.golek@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak  
– tel. 22 551 56 07  
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl

#### Druk

Tomasz Szczurek  
RR Donnelley  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki  
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki  
Członkowie:  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Dorota Przybyła – 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  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych





Zawiera szczegółowe parametry techniczne materiałów konstrukcyjnych, hydro- i termoizolacyjnych, elewacyjnych i wykończeniowych. Ponadto opisane są pokrycia dachowe, stolarka otworowa, bramy, posadzki, nawierzchnie, chemia budowlana, urządzenia dźwigowe, sprzęt budowlany oraz oprogramowanie komputerowe. W katalogu są również szczegółowe informacje o produktach z branży sanitarnej, grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej oraz elektrycznej. Znajdują się też prezentacje firm zajmujących się produkcją i świadczących usługi budowlane i instalacyjne.

# Zamów teraz!



## katalog inżyniera

technologie | produkty | firmy

edycja 2016/2017

Ilość egzemplarzy ograniczona.  
Decyduje kolejność zgłoszeń.

Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

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

# GREEN LIFT®

Najchętniej wybierany dźwig hydrauliczny w Polsce



NR **1** Światowy lider w produkcji podzespołów hydraulicznych  
Ponad 800.000 dźwigów (wind) z technologią GMV



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

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

[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją