

# Inżynier budownictwa

11  
2015

LISTOPAD

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Kruszywa

Szczególne korzystanie  
z wód

## Tunele pod obiektami



Profile okienne VEKA  
Komfortowo z widokiem

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**





**JEDYNY W POLSCE PRODUCENT ELEMENTÓW ZŁĄCZNYCH  
W OBU TECHNOLOGIACH  
NA ZIMNO I NA GORĄCO  
JEDYNY PRODUCENT HV I HR W POLSCE**

**ŚRUBENA  
UNIA  
ŻYWIEC**



Zestawy śrubowe do połączeń sprężanych, oba systemy:  
HV wg EN 14399-4 oraz HR wg EN 14399-3  
Zestawy śrubowe SB do połączeń niesprężanych  
wg EN 15048



Wyroby rysunkowe  
dla branż:

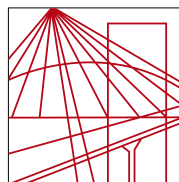
budowlana  
motoryzacyjna  
energetyczna  
petrochemiczna  
ciśnieniowa  
kolejowa  
górnicza



ŚRUBENA UNIA S.A.  
ul. Grunwaldzka 5  
34-300 Żywiec  
TELEFON – (33) 475 05 65 do 67  
TELEFON – (33) 475 05 73

FAX – (33)475 09 13  
FAX – (33)861 50 46  
www.srubena.pl  
srubena@srubena.pl

10	Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
11	Przedstawiciel PIIB wiceprezydentem ECEC	Urszula Kieller-Zawisza
12	Spotkanie KKK PIIB i okręgowych komisji kwalifikacyjnych	
13	Izby i związki organizacji budowlanych Krajów Grupy Wyszehradzkiej będą współpracowały przy wdrażaniu BIM	Urszula Kieller-Zawisza
14	Czas dla budownictwa	Barbara Mikulicz-Traczyk
15	Kolejna interpretacja w sprawie zamieszczania instalacji wewnętrznych	GUNB
16	70 lat Instytutu Techniki Budowlanej dla budownictwa	Artykuł sponsorowany
17	Budowlańcy, miejcie się na baczności!	Marek Wielgo
22	Szczególne korzystanie z wód	Joanna Antoniak
27	Komisja rozjemcza – obowiązek czy prawo rozstrzygania sporów	Małgorzata Rogowicz-Angierman
30	Prawa autorskie do projektu po śmierci projektanta	Rafał Golat
33	Zużycie techniczne budynków – kiedy podjąć decyzję o rozbiórce	Krzysztof Michalik
40	Sprawdzanie dokumentacji technicznej	Bogusław Brochmann
<b>ODPOWIEDZI NA PYTANIA</b>		
42	Używanie w projekcie nazw własnych produktów	Łukasz Smaga
44	Żądanie starosty uzyskania odstępstwa od przepisów	Anna Sas-Micuń
50	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
56	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka



## MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

**Okladka:** fragment sufitu w Terminalu 4 portu lotniczego Adolfo Suárez Madryt-Barajas. Terminal został zaprojektowany przez architektów Antonio Lamela i Richarda Rogersa oraz reżysera architektury Luisa Vidala. Wybudowany na początku XXI w. terminal o powierzchni 760 tys. m<sup>2</sup> jest jednym z największych terminali lotniczych na świecie.

Fot.: © stefanocar\_75 – Fotolia





58	Posadzki na palach z betonu zbrojonego włóknami. Włókna stalowe Dramix® 4D i 5D	Artykuł sponsorowany
62	From design to maintenance: floors	Magdalena Marcinkowska
64	Capex + Opex = TOTEX – poznać koszt życia projektu	Marcin Mikulewicz
67	BIM w praktyce – filharmonia w Szczecinie	Artykuł sponsorowany
68	Kunststoffe im Bauwesen	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopytow
70	Przegląd systemów uszczelniających FORBUILD SA	Artykuł sponsorowany
71	Usuwanie zabrudzeń z tynków elewacyjnych	Piotr Opałka
75	Remmers – preparaty do iniekcji w murach	Artykuł sponsorowany
77	Pomorska Kolej Metropolitalna	Wanda Burakowska
78	Oknem projektanta	Łukasz Stepnowski
81	Papy zgrzewalne – materiał do wykonywania izolacji przeciwwodnych w budownictwie mostowym – cz. II	Krzysztof Germaniuk
85	Sztuka rozbierania	Artykuł sponsorowany
86	Wykorzystanie termowizji w badaniach instalacji elektrycznych	Jarosław Knappek
91	Ocena stanu ochrony ciepłno-wilgotnościowej budynku i metody naprawcze wadliwie wykonanych izolacji termicznych	Paweł Krause Tomasz Steidl
99	Detekcja gazów toksycznych, wybuchowych i... nietypowych	Mirosław Stecuła
<b>VADEMECUM GEOINŻYNIERII</b>		
101	Wykonanie tunelu kolejowego w technologii ścian szczelinowych	Marcin Derlacz Piotr Rychlewski
107	Układanie keramzytu od teraz łatwiejsze	Artykuł sponsorowany
108	Kruszywa według PN-EN 12620+A1:2010 a jakość betonu	Joanna Babińska
113	Zastosowanie dronów do inspekcji sieci ciepłowniczych	Karol Bielecki
117	Dni Budownictwa 2015	
120	W biuletynach izbowych...	



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

Nowelizacja ustawy Prawo zamówień publicznych, która weszła w życie w październiku 2014 r., wskazuje jako zasadę stosowanie poza ceną przynajmniej jeszcze jednego kryterium oceny oferty. Obok ceny mogą to więc być parametry techniczne, funkcjonalność, zastosowanie optymalnych technologii dla środowiska czy jakość. Przepis nie określił jednak, jaki ma być procentowy udział tego drugiego kryterium, i niestety skutkuje to tym, że kryterium ceny stanowi ok. 92%, a pozostałe kilka procent – np. bezpieczny i niewymagający urzędniczego wysiłku okres realizacji zamówienia albo czas gwarancji (tak bywa przy robotach drogowych). A przecież nie o to chodziło.

*redaktor naczelna*

*Barbara Mikulicz-Traczyk*

# Deskowania kształtują inwestycje



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

From the beginning of your projects





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



edycja 2015/2016

Ilość egzemplarzy ograniczona.  
Decyduje kolejność zgłoszeń.

Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

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





Fot. Paweł Baldwin

Najlepsza dla każdego inżyniera budownictwa jest sytuacja, kiedy kierowana przez niego inwestycja przebiega szybko, sprawnie i przynosi zadowalające efekty. Niestety, takie okoliczności to raczej ideał i wiem o tym ze swojego wieloletniego doświadczenia. Rzeczywistość dnia codziennego wygląda o wiele inaczej. I w takich realiach musimy sobie radzić i działać, dodając do tego jeszcze nie zawsze nam sprzyjające akty i regulacje prawne. O takiej też „twarzy polskiego budownictwa” rozmawiano podczas Centralnych Obchodów Dnia Budowlanych. Podnoszono potrzebę utworzenia ministerstwa budownictwa, stwierdzając, że branża budowlana obejmuje tak szeroki i różnorodny zakres zagadnień, że obecna formuła funkcjonowania Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju nie obejmuje w sposób wystarczający wszystkich kwestii. Skutkuje to brakiem kompetentnych decyzji oraz traktowaniem obszaru budownictwa w sposób ogólnikowy. Uważam, że nowe ministerstwo powinno m.in. stworzyć wizję rozwoju kraju, program realizacji inwestycji infrastrukturalnych, czy też kreować rynek produkcji materiałów budowlanych.

O współczesnych inżynierach i budownictwie debatowano podczas XXII Spotkania Izby i Związków Organizacji Budowlanych Krajów Grupy Wyszehradzkiej, którego organizatorem była nasza izba i PZITB. Obrady poświęcone były przede

wszystkim wdrażaniu nowoczesnej technologii BIM. Na świecie jest to rozwiązanie stosowane już na szeroką skalę. W Polsce znajdujemy się dopiero na początku tej drogi, ale jest to przyszłość naszego budownictwa.

Międzynarodowa współpraca PIIB w organizacjach i izbach inżynierskich zaowocowała wyborem naszego Kolegi Zygmunta Meyera na stanowisko wiceprezydenta Europejskiej Rady Izby Inżynierów (ECEC). Jest to wyróżnienie i uznanie dla dotychczasowych działań zarówno naszego Kolegi reprezentującego PIIB, jak i dla naszego samorządu zawodowego.

Statut, statut, statut i... sąd. Tak można w skrócie powiedzieć o obecnej sytuacji naszego statutu, uchwalonego 20 sierpnia br. podczas II Nadzwyczajnego Krajowego Zjazdu PIIB. Minister Infrastruktury i Rozwoju zaskarżył do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie uchwałę zmieniającą uchwałę w sprawie uchwalenia statutu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Zarzuty ministra dotyczą używanego od 12 lat nazewnictwa, odrębności majątkowej izb okręgowych czy też możliwości ograniczania czynności przynależnych ministrowi. Czeka nas rozprawa przed sądem...

Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

30 września br. odbyło się w Warszawie posiedzenie Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Obrady prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB.

po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia prezydium, **zebrani zapoznali się z terminarzem działań przygotowawczych do XV Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB, który zaplanowano na 24-25 czerwca 2016 r.** Informację tę przedstawiła Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, która omówiła następnie projekt uchwały Krajowej Rady w sprawie regulaminu funkcjonowania Komisji ds. Wyrobów Budowlanych. *Komisja jest organem opiniodawczo-doradczym Krajowej Rady w zakresie szeroko rozumianej tematyki i problematyki wyrobów budowlanych, powoływanym i odwoływanym przez Krajową Radę PIIB w jej okresie kadencyjnym* – zauważyła D. Gawęcka.

Po przedstawieniu zapisów projektu uchwały w sprawie Regulaminu Komisji ds. Wyrobów Budowlanych, członkowie prezydium zaakceptowali jego propozycję. W dalszej części spotkania **D. Gawęcka zaprezentowała projekt uchwały Krajowej Rady w sprawie trybu i zakresu przeszkoleń uzupełniających**, który został przyjęty przez uczestników obrad.

Działania Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. oraz założenia programowe na rok 2016 r. omówił Jaromir Kuśmider,

prezes wydawnictwa. W swojej wypowiedzi zwrócił uwagę, że wydawnictwo w tym roku realizuje nie tylko wydawanie czasopisma „Inżynier Budownictwa”, ale także ukazał się „Katalog Inżyniera” oraz zaplanowano 5 wydań „Vademecum”. Prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o. zauważył także, że każdy z tytułów ma swoją stronę internetową.

Wydawnictwo przygotowało również w tym roku dwie pozycje „Kreatorów Budownictwa”, jedno o charakterze komercyjnym oraz drugie, prezentujące członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, którzy za

swoją pracę zawodową oraz działalność społeczną zasługują na miano „Kreatora Budownictwa”. Prezes J. Kuśmider zapowiedział uroczystą galę organizowaną przez wydawnictwo – 26 listopada br., podczas której zostaną wręczone wyróżnionym osobom tytuły „Kreator Budownictwa”. Barbara Mikulicz-Traczyk, redaktor naczelna czasopisma „Inżynier Budownictwa”, zwróciła uwagę na tematy cieszące się największą popularnością wśród czytelników pisma. Są nimi m.in. artykuły podejmujące problemy prawne oraz artykuły dyskusyjne. Redaktor naczelna podkreśliła,



że dzięki zwiększeniu objętości czasopisma do 120 stron, redakcja stara się szerzej prezentować publikacje dotyczące funkcjonowania okręgowych izb. O dobrej współpracy z redakcją „Inżyniera Budownictwa” mówił Stefan Czarniecki, przewodniczący Rady Programowej czasopisma, skupiającej przedstawicieli stowarzyszeń naukowo-technicznych. Zbigniew Grabowski, przewodniczący Rady Nadzorczej Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., w jej imieniu także pozytywnie ocenił zarówno działalność ekonomiczną, jak i merytoryczną wydawnictwa. Uczestnicy posiedzenia przyjęli projekt uchwały w sprawie za-

twierdzenia wydatków na czasopismo PIIB „Inżynier Budownictwa” w roku 2016. Zgodnie z nią KR PIIB zakupi w przyszłym roku 11 numerów czasopisma w cenie 2 zł plus VAT za jeden egzemplarz, w tym Okręgowe Rady OIIB zapłacą 0,90 zł plus VAT za jeden egzemplarz.

Następnie **Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, omówił realizację budżetu za 8 miesięcy.**

**Andrzej R. Dobrucki poinformował członków Prezydium KR PIIB o zakupie nieruchomości w Warszawie na siedzibę Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.** Nowo zakupiona nieruchomość znajduje się przy ul. Kujawskiej 1. Jest to wolno stojący budynek

użytkowy, wybudowany w latach 1914–1915, o łącznej powierzchni zabudowy wynoszącej 498 m<sup>2</sup>.

Starania związane z nabyciem nieruchomości na własność na siedzibę PIIB trwały już od paru lat. W 2010 r. powołano Zespół ds. zakupu powierzchni biurowej, który miał się zająć zakupem takiego obiektu. Zespół, którego skład osobowy zmieniał się w ciągu tych lat, rozpatrywał wiele możliwych propozycji, ale biorąc pod uwagę narzucone kryteria, jakimi były m.in. maksymalna cena czy też lokalizacja związana z dogodnym dojazdem do nieruchomości, nie spełniały one oczekiwań. ■

## Przedstawiciel PIIB wiceprezydentem ECEC

Urszula Kieller-Zawisza |

Zygmunt Meyer reprezentujący Polską Izbę Inżynierów Budownictwa w strukturach Europejskiej Rady Izb Inżynierów (European Council of Engineering Chambers – ECEC) objął stanowisko wiceprezydenta tej organizacji podczas obrad Zgromadzenia Ogólnego w dniu 26 września br.

Na 12. posiedzeniu Zgromadzenia Ogólnego ECEC w Rzymie wybrano nowy zarząd tej organizacji na lata 2016–2018. W wyniku przeprowadzo-

nych wyborów stanowisko wiceprezydenta ECEC objął Zygmunt Meyer, reprezentujący Polską Izbę Inżynierów Budownictwa i pełniący funkcję przewodniczącego Zachodniopomorskiej OIIB. W związku z objęciem nowego stanowiska Zygmunt Meyer zrezygnował z pełnionej dotychczas funkcji audytora w ECEC.

**Nowy skład Prezydium ECEC na lata 2016–2018:**

Prezydent: Crtomir Remec, Słowenia  
Wiceprezydenci: Hansjörg Letzner,



Zygmunt Meyer

Włochy; Zygmunt Meyer, Polska; Dragoslav Sumarac, Serbia  
Sekretarz generalny: Klaus Thürriedl, Austria  
Skarbnik: Gabor Szöllösy, Węgry ■

# Spotkanie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB i okręgowych komisji kwalifikacyjnych

10–12 września br. odbyło się spotkanie informacyjno-szkoleniowe Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB i okręgowych komisji kwalifikacyjnych oraz delegowanych pracowników biur.

**N**a zaproszenie dr. inż. Mariana Płacheckiego, przewodniczącego Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, gościem specjalnym był mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB.

Katalog zagadnień do omówienia podczas spotkania zdefiniowany został przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną na podstawie tematów zgłoszonych wcześniej przez przewodniczących okręgowych komisji kwalifikacyjnych. Do rozstrzygnięcia wątpliwości zaproszony został mec. Krzysztof Zajęc, który powyższej problematyce poświęcił dwie sesje informacyjne.

Szczególną uwagę zwrócono na nowe zasady kwalifikacji wykształcenia i praktyki zawodowej oraz procedury przeprowadzania egzaminów ustnych, dostosowane do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Uczestnicy spotkania w ożywionej dyskusji aktywnie dzielili się wątpliwościami i korzystali z prawniczego wsparcia mecenasa.

Podczas ostatniej sesji spotkania Jerzy Putkiewicz zaprezentował rozstrzygnięcia postępowania odwoławczego, prowadzonego przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną jako organ II instancji, w odniesieniu do dwóch ostatnich sesji egzaminacyjnych (sesje: XXIV oraz XXV), przebiegających pod rządami nowych regulacji prawnych. Analiza liczbowa potwierdziła dobrą organizację egzaminów w organach I instancji – mimo znacząco odmiennych regulacji w tym obszarze i trudniejszych warunków niż w latach ubiegłych. Wszystkie wnioski merytoryczne uwzględnione zostały we wcześniejszej sesji mec. Krzysztofa Zajęca.

Andrzej Gańkiewicz, przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Zachodniopomorskiej OIIB, przedstawił w formie prezentacji zakres nowelizacji prawa w obszarze budownictwa w minionym roku. Kompedium wiedzy w tym zakresie, opracowane w zwartej, przejrzystej formie, stanowi ważne narzędzie pracy komisji egzaminacyjnych.

Więcej na [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl). ■



Dr inż. Marian Płachecki

# Izby i związki organizacji budowlanych Krajów Grupy Wyszehradzkiej będą współpracowały przy wdrażaniu BIM

Urszula Kieller-Zawisza

1–4 października br. odbyło się XXII Spotkanie Izb i Związków Organizacji Budowlanych Krajów Grupy Wyszehradzkiej, którego współorganizatorami były Polska Izba Inżynierów Budownictwa i Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa.

Na spotkaniu gościli reprezentanci organizacji zawodowych inżynierów i techników budownictwa z Polski, Czech, Słowacji i Węgier. Uroczystość inauguracyjna odbyła się w Dworze Artusa w Gdańsku. Przybyli na nią przedstawiciele władz administracyjnych, samorządowych i firm partnerskich. Wśród gości honorowych byli m.in. Paweł Orłowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, oraz Joanna Demediuk, zastępca dyrektora Departamentu Budownictwa Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, a także Jacek Szer, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentowali Andrzej Roch Dobruci, prezes PIIB, Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB, i Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy PIIB.

Głównym tematem tegorocznego spotkania było wdrażanie technologii BIM, pozwalającej na optymalizację prowadzenia inwestycji przez modelowanie informacji o budynkach i budowlach oraz koordynowanie działań wszystkich

uczestników procesu budowlanego. Referat wprowadzający przedstawił Paweł Wierzowiecki reprezentujący stronę polską, ekspert BIM, natomiast stan zaawansowania w poszczególnych krajach Grupy V-4 referowali przedstawiciele z Czech, Słowacji i Węgier. Uzyskano także dodatkowe informacje w tym zakresie od reprezentanta z Litwy. Uczestnicy spotkania uznali za priorytet wdrożenie BIM w obszarze inwestycji publicznych w budownictwie, zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE z dnia 26 lutego 2014 r. Za konieczne uznano nawiązanie współpracy organizacji inżynierskich wchodzących w skład Grupy V-4 w zakresie, jaki uznają za potrzebny, dla realizacji tego zamierzenia. W tym celu powołano zespół ekspertów składający się po jednej osobie z Czech, Słowacji, Węgier i Polski. Za istotne uznano również nawiązanie współpracy z brytyjską organizacją ICE (Institution of Civil Engineers) w celu wykorzystania znaczących doświadczeń uzyskanych przy wdrażaniu BIM w Wielkiej Brytanii.



Uczestnicy spotkania poparli wniosek strony polskiej w sprawie wystąpienia do swoich rządów o ujednoczenie na szczeblu państwowym nazewnictwa, struktury i klasyfikatora BIM. Na zakończenie XXII Spotkania Izb i Związków Budowlanych Krajów Grupy Wyszehradzkiej podpisano porozumienie o współpracy przy wdrażaniu BIM. Uczestnicy obrad Grupy V-4 mieli także okazję poznać nowoczesne inwestycje powstałe w Gdańsku przy współudziale środków unijnych oraz wzięli udział w obchodach Pomorskiego Dnia Budowlanych. ■

# Czas dla budownictwa

Barbara Mikulicz-Traczyk



Fot. 1 | Minister Paweł Orłowski

Przewodniczącym Krajowego Komitetu Organizacyjnego był Zbigniew Janowski, przewodniczący Związku Zawodowego „Budowlani”, natomiast jednym ze współorganizatorów była Polska Izba Inżynierów Budownictwa. W uroczystości udział wzięło wiele zasłużonych dla branży budownictwa osób oraz tych, które czynnie pracują na jego rzecz. Obecni byli między innymi: posłowie Stanisław Żmijan i Andrzej Adamczyk, Paweł Orłowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, Radosław Młeczko, podsekretarz stanu w Ministerstwie Pracy i Polityki Społecznej, Robert Dziwiński, Paweł Ziemiński oraz Jacek Szer – odpowiednio: szef i zastępcy w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego, przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych, organizacji związanych z budownictwem oraz członkowie okręgowych izb samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

W swoim wystąpieniu Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB, podkreślił znaczenie sektora budownictwa i jego rolę w całej gospodarce kraju, zwrócił jednak również uwagę na oczekiwa-

nia środowiska. *Bardzo chcielibyśmy, aby tworzący prawo i zapisy prawne słuchali i uwzględniali uwagi oraz spostrzeżenia praktyków oraz profesjonalistów, gdyż, jak pokazuje życie i rzeczywistość, mamy częstokroć rację! I, jak mówi przysłowie, lepiej być mądrym przed szkodą niż po niej* – podkreślił. *Korzystając z tego, że przebywam w gronie, które zna branżę budowlaną, jej sukcesy i trudności oraz realia funkcjonowania, chciałbym zwrócić się z inicjatywą – podejmowaną już wcześniej przez różne środowiska – utworzenia Ministerstwa Budownictwa albo też wyodrębnienia*

*z obecnie funkcjonującego oddzielnego urzędu* – kontynuował. Upomniał się również o zapowiadany od lat kodeks budowlany oraz o zwrócenie szczególnej uwagi na szkolnictwo zawodowe średniego stopnia. *Ewidentnie brak pracowników z takim wykształceniem na rynku* – stwierdził prezes PIIB. W trakcie uroczystości wręczono medale dla osób zasłużonych dla branży, padło przy tym wiele życzeń i ciepłych słów dla wszystkich budowlanców, przemawiający goście wyrażali nadzieję, że nadchodzące lata będą zdecydowanie dobre dla naszej branży. ■

nia środowiska. *Bardzo chcielibyśmy, aby tworzący prawo i zapisy prawne słuchali i uwzględniali uwagi oraz spostrzeżenia praktyków oraz profesjonalistów, gdyż, jak pokazuje życie i rzeczywistość, mamy częstokroć rację! I, jak mówi przysłowie, lepiej być mądrym przed szkodą niż po niej* – podkreślił. *Korzystając z tego, że przebywam w gronie, które zna branżę budowlaną, jej sukcesy i trudności oraz realia funkcjonowania, chciałbym zwrócić się z inicjatywą – podejmowaną już wcześniej przez różne środowiska – utworzenia Ministerstwa Budownictwa albo też wyodrębnienia*

*z obecnie funkcjonującego oddzielnego urzędu* – kontynuował. Upomniał się również o zapowiadany od lat kodeks budowlany oraz o zwrócenie szczególnej uwagi na szkolnictwo zawodowe średniego stopnia. *Ewidentnie brak pracowników z takim wykształceniem na rynku* – stwierdził prezes PIIB. W trakcie uroczystości wręczono medale dla osób zasłużonych dla branży, padło przy tym wiele życzeń i ciepłych słów dla wszystkich budowlanców, przemawiający goście wyrażali nadzieję, że nadchodzące lata będą zdecydowanie dobre dla naszej branży. ■



Fot. 2 | Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący KSD PIIB, Ryszard Trykosko, przewodniczący PZITB, Elwira Gross-Gołącka, dyrektor generalny Ministerstwa Gospodarki, Zbigniew Janowski, przewodniczący ZZ „Budowlani”

Zmiana przepisów ustawy – Prawo budowlane, zawarta w art. 29 ust. 1 pkt. 27 dotyczącym instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych, wywołuje szeroką dyskusję pomiędzy członkami samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, jak również PIIB a organami odpowiedzialnymi za stosowanie tych przepisów. 6 października br. GUNB opublikował kolejną interpretację prawną dotyczącą tego problemu, w istotny sposób różniącą się od tej opublikowanej w lipcu br., a następnie usuniętej. Szerzej do sprawy wrócimy w kolejnym wydaniu miesięcznika.

### **W sprawie zamieszczania instalacji wewnętrznych, o których mowa w art. 29 ust. 1 pkt 27 ustawy – Prawo budowlane, w projekcie budowlanym budynku**

Zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 27 w zw. z art. 30 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) w brzmieniu nadanym przez ustawę z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 443), budowa instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych wewnątrz budynku nie wymaga ani uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, ani dokonania zgłoszenia.

Ponadto art. 29 ust. 1 pkt 27 ustawy - Prawo budowlane ma zastosowanie zarówno do budynków użytkowanych, jak i budowanych. Tym samym realizacja instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych jest możliwa także w trakcie budowy budynku.

Należy jednocześnie wyjaśnić, że zarówno obecnie, jak i przed wejściem w życie ustawy o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw, istniała możliwość uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę budynku bez instalacji, jeżeli dla projektu obiektu nie przewidywano budowy instalacji, a obiekt spełniał wymagania wskazane w art. 5 ustawy – Prawo budowlane. Ponadto to inwestor określa zakres planowanych robót budowlanych we wniosku o pozwolenie na budowę. Zatem inwestor także przed ww. nowelizacją mógł dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę projekt budowlany, w którym nie były przewidziane ww. instalacje. Uzyskanie pozwolenia na budowę jest prawem, a nie obowiązkiem inwestora, zatem gdy chce on wystąpić z wnioskiem o pozwolenie na budowę budynku bez instalacji, organ nie może mu tego prawa ograniczać, jeśli projekt jest kompletny, a projektant i sprawdzający oświadczyli, że projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podkreślenia wymaga fakt, że zwolnienie jakiejś inwestycji z konieczności uzyskania pozwolenia na budowę i dokonania zgłoszenia nie oznacza, że została ona zwolniona z konieczności spełniania wymagań określonych w pozostałych przepisach ustawy czy aktach wykonawczych. W związku z powyższym do realizacji takich inwestycji (np. instalacji wewnętrznych) nadal zastosowanie znajdują przepisy techniczno-budowlane, w tym szczególnie wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

Dodatkowo jak wynika z art. 34 ust. 2 ustawy - Prawo budowlane zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. Zgodnie zaś z § 7 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462 z późn. zm.) wymagania rozporządzenia należy spełnić uwzględniając właściwości danego obiektu budowlanego, takie jak przeznaczenie, sposób użytkowania oraz rodzaj i specyfikę obiektu budowlanego. Projektant powinien się przy tym kierować przede wszystkim art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane, określającym wymagania, jakie musi spełniać obiekt budowlany. Tym samym, jeśli projektowany obiekt spełnia te wymagania bez instalacji wewnętrznych lub bez instalacji konkretnego rodzaju, projektant nie ma obowiązku zamieszczać ich w projekcie budowlanym. Ponadto instalacje te mogą być realizowane osobno bez konieczności uzyskania pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 27 ustawy – Prawo budowlane.

Natomiast pomimo braku obowiązku sporządzania projektu budowlanego dla ww. instalacji, zgodnie z wolą inwestora, poszczególne instalacje nadal mogą być zamieszczane w projekcie budowlanym.

Instalacje będą również zamieszczane w projekcie budowlanym w sytuacji, gdy w ocenie projektanta przeznaczenie, sposób użytkowania oraz rodzaj i specyfika obiektu budowlanego, konkretne przepisy lub inne okoliczności np. wymóg zasilania w energię elektryczną z sieci, będą skutkowały koniecznością opracowania projektu lub schematu instalacji.

Jeśli w projekcie budowlanym składanym w organie administracji architektoniczno-budowlanej będą zamieszczone poszczególne instalacje, wówczas do tej części projektu, tak jak do każdej innej części, będą miały zastosowanie przepisy rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, m.in. § 4 ust. 1. Zgodnie z tym przepisem na rysunkach wchodzących w skład projektu budowlanego należy umieścić metrykę projektu zawierającą m.in. podpis projektanta.

# 70 lat Instytutu Techniki Budowlanej dla budownictwa

dr inż. Jadwiga Fangrat  
mgr Anna Pachman  
Instytut Techniki Budowlanej

„Razem ku przyszłości” to hasło obchodzonego w bieżącym roku Jubileuszu 70-lecia Instytutu Techniki Budowlanej. Instytut dumnie wpisał się w rozwój polskiego budownictwa działając w różnych, często niełatwych okresach politycznych i gospodarczych Rzeczypospolitej Polskiej.

Wczesną historię Instytutu można odnieść już do początków odrodzenia państwa polskiego po I wojnie światowej (więcej w monografii „70 lat Instytutu Techniki Budowlanej w polskiej i europejskiej przestrzeni badawczej”). Szczególnie ważną datą jest jego formalne powołanie 24 maja 1945 r., a więc 16 dni od zakończenia II wojny światowej, pod nazwą Instytut Badawczy Budownictwa. W tamtym okresie Instytut przede wszystkim wspierał wiedzą techniczną i inżynierską działania na rzecz dzwignia naszego kraju ze zniszczeń wojennych oraz jego intensywnej industrializacji.

W 1967 r. Instytut otrzymał uprawnienia do prowadzenia przewodów doktorskich i nadawania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dziedzinie budownictwa, które ma do dziś. W tym samym roku został upoważniony do wydawania „Świadectw ITB” dopuszczających do powszechnego stosowania w budownictwie innowacyjnych materiałów, elementów i konstrukcji budowlanych, które stały się pierwowzorem obecnych Aprobatów Technicznych ITB.

W latach 90. Instytutowi powierzono wiodącą rolę w systemie dopuszczania wyrobów budowlanych do obrotu i powszechnego stosowania, który oparty został na zasadach obowiązujących w Unii Europejskiej. Stało się to przyczynkiem do intensywnego rozwoju bazy laboratoryjnej, modernizacji aparatury badawczej i pełnej komputeryzacji ITB.

Dzięki temu Instytut jako jeden z pierwszych w kraju uzyskał akredytację laboratorium badawczego oraz certyfikat akredytacji jednostki certyfikującej systemy zarządzania.

Po przystąpieniu Polski do UE, po wielu pracach przygotowawczych, ITB został notyfikowany jako laboratorium badawcze, jednostka certyfikująca wyroby i systemy zakładowej kontroli produkcji oraz uzyskał status członka rzeczywistego EOTA z prawem udzielania Europejskich Aprobatów Technicznych.

Ostatnie dziesięciolecie to przede wszystkim okres stabilizacji i wzmocnienia roli ITB w środowisku krajowym i zagranicznym. Wzrasta liczba akredytowanych metod badawczych i wartość realizowanych projektów. Następuje uruchamianie nowych stanowisk badawczych i modernizacja istniejących, m.in. Laboratorium Badań Ogniwych w Pionkach – najnowocześniejszego w Europie i jednego z największych na świecie.

W konsekwencji wcześniejszych skutecznych działań w ramach tzw. dyrektywy budowlanej, w 2013 r. Instytut otrzymał notyfikację do realizacji zadań określonych w CPR (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych). Natomiast w 2014 r. ITB uzyskał uprawnienia do badania oraz certyfikowania wyrobów budowlanych związanych z bezpieczeństwem pożarowym na rynek Zjednoczonych Emiratów Arabskich.

W toku swej działalności Instytut podejmował liczne prace badawcze o kluczowym znaczeniu dla budownictwa, w szczególności w dziedzinie projektowania konstrukcji budowlanych i zapewnienia ich bezpieczeństwa.



Patrząc z historycznej już perspektywy i uwzględniając czas dzisiejszy, można śmiało powiedzieć, że ITB dobrze zdał egzamin ze swej tak ważnej społecznie służby Polsce i budownictwu. Natomiast przyszłość to dalszy rozwój we współpracy z uczestnikami rynku budowlanego.

**Bieżący rok jubileuszowy będzie zamykać oficjalna uroczystość Jubileuszu 70-lecia ITB, która odbędzie się 1 grudnia br. w Pałacu Prymasowskim w Warszawie. W pierwszej części programu zaplanowano Sympozjum Jubileuszowe. Obchody zakończy wręczenie odznaczeń państwowych i resortowych dla pracowników ITB oraz statuetek dla wieloletnich klientów. ■**

**70 LAT**  
Instytut Techniki Budowlanej  
razem ku przyszłości

Instytut Techniki Budowlanej  
ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa  
tel. 22 825 04 71, fax 22 825 52 86  
instytut@itb.pl, www.itb.pl





# Budowlańcy, miejcie się na baczności!

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

**M**oże się mylę, ale podejrzewam, że na wielu budowach nie są twardo egzekwowane wymagania formalne dotyczące stosowanych na nich wyrobów – czy są wprowadzane do obrotu legalnie, czyli czy mają odpowiednie oznakowanie i dokumenty. I tak po ludzku trudno się temu dziwić, bo takich produktów są tysiące, a kierownik budowy nie ma czasu na użeranie się z producentami i dostawcami, którzy nie przedłożą stosownych papierów. Poza tym nie sądzę, aby powiatowi inspektorzy nadzoru budowlanego palili się do kontrolowania budów pod tym kątem.

Niestety, tę sytuację coraz częściej wykorzystują nierzetelni producenci. Zaniżają oni właściwości użytkowe i techniczne swoich wyrobów, aby ograniczyć koszty, a w konsekwencji zyskać przewagę konkurencyjną. W tym procederze uczestniczą najprawdopodobniej także firmy wykonawcze i deweloperskie, którym zależy na ograniczeniu kosztów prowadzonych inwestycji. Niestety, skala takich oszustw jest w naszym kraju ogromna. Jeśli wierzyć szacunkom Związku Pracodawców Producentów Materiałów dla Budownictwa, nawet jedna trzecia wyrobów budowlanych ma parametry gorsze od deklarowanych przez ich producentów. A przecież od tych wyrobów zależą

nie tylko koszty budowy i eksploatacji budynków, ale często również nasze bezpieczeństwo. Ponadto z rynku są wypierane uczciwe firmy.

Do tej pory nadzór budowlany niewiele robił w tej sprawie. I miał na to jedną odpowiedź: mało pieniędzy na badania właściwości użytkowych legalnych produktów. A takie badania muszą być zlecane wyspecjalizowanym instytutom. Np. w ubiegłym roku wojewódzcy inspektorzy zlecieli badanie zaledwie... 61 wyrobów. Okazało się, że aż 47 z nich nie spełniło norm, które zadeklarowali sami producenci. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (GUNB) podaje, że są to głównie okna i styropian. Niestety, nie możemy się dowiedzieć rzeczy najważniejszej: o jakie konkretnie artykuły chodzi oraz kto jest ich producentem. Prawo nie pozwala bowiem ujawnić nazw firm. Po drugie, nieuczciwi producenci przechytrzają kontrolerów, wypuszczając na rynek bardzo krótkie (jednodniowe) partie, więc straty z powodu wycofania ich z rynku są niewielkie.

Jest jednak szansa, że od przyszłego roku to się zmieni. Wchodząca w życie od stycznia nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych zobowiąże GUNB do publikowania wyników badań wyrobów budowlanych, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych, łącznie z nazwami producentów.

Oczywiście firmy są obciążane kosztami badania wyrobu w akredytowanym laboratorium.

Ponadto będzie im groziło wycofanie z rynku lub zniszczenie wszystkich wyprodukowanych niepełnowartościowych wyrobów (nawet jeśli produkowane są w kilku fabrykach), a nie – jak obecnie – jedynie ich felernej partii.

Tylko czy nadzór budowlany zechce wydać wojnę oszustom? W GUNB zapewniają, że rząd przeznacza coraz więcej pieniędzy na badanie właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. W pierwszym półroczu tego roku nadzór budowlany pobrał do badania próbki ok. 200 produktów. Wśród nich są m.in. styropian, cement, kleje, folie izolacyjne, membrany dachowe, okna i grzejniki. GUNB nie podał jeszcze wyników badań, bo nie wszystkie zostały zakończone. Te wyniki, które już zna, są ponoć zatrważające.

Jednak nie tylko producenci materiałów budowlanych powinni się mieć na baczności. Jeśli nadzór budowlany zechce pójść za ciosem, kłopoty będą mieli także inwestorzy i wykonawcy budów, na których stwierdzone zostanie użycie wadliwych wyrobów. Teoretycznie może to skutkować wstrzymaniem budowy lub nawet odmową wydania pozwolenia na użytkowanie. Przyznaję, że na razie trudno mi jest to sobie wyobrazić. ■

# Spotkanie z okazji ćwierćwiecza IPB

Krystyna Wiśniewska |



Ksawery Krassowski

Następnie miało miejsce uroczyste uhonorowanie osób, które przyczyniły się do sukcesów IPB.

Członkostwo honorowe IPB przyznano m.in. Mieczysławowi Grodzkiemu, przewodniczącemu Mazowieckiej OIIB. Wręczone zostały honorowe odznaki KIG, listy gratulacyjne, przedstawiono laureatów konkursów, m.in. „Najlepsza Firma Projektowo-Inżynierska 25-lecia”, którego kapitułę przewodniczył Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB.

Głos zabrali przybyli goście, m.in. Paweł Orłowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, Ryszard Trykosko, przewodniczący PZITB, Jacek Szer, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Andrzej R. Dobrucki, Mieczysław Grodzki oraz Franciszek Buszka, przewodniczący Śląskiej OIIB. Prezes PIIB dziękował IPB za realizację misji na rzecz rozwoju techniki budowlanej oraz determinację w dążeniu do przeobrażania polskiego budownictwa. ■

**16** września br. w Pałacu Prymasowskim w Warszawie miało miejsce spotkanie jubileuszowe z okazji obchodów 25-lecia Izby Projektowania Budowlanego. Przybyłych przywitał Ksawery Krassowski, prezes IPB, w wielkim skrócie przedstawiając historię IPB oraz wspominając ludzi szczególnie dla niej zasłużonych. Zaznaczył przy tym wyjątkową rolę Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Krajowej Izby Gospodarczej we wspieraniu IPB.



Fot. P. Rakowski

# MÓWISZ PRACA. MYŚLISZ TRANSIT.



TRANSIT **COURIER**  
już od **430** PLN\*

TRANSIT **CONNECT**  
już od **520** PLN\*

TRANSIT  
już od **750** PLN\*

TRANSIT **CUSTOM**  
już od **720** PLN\*

## FORD **TRANSIT**. NOWA RODZINA SAMOCHODÓW DOSTAWCZYCH.

Komfort pracy. Przyjemność pracy.

Teraz nowa rodzina bogato wyposażonych modeli z radiem, klimatyzacją i podgrzewaną przednią szybą.

Nieważne, co jeszcze przed Tobą – z nowymi Fordami Transit każda praca staje się przyjemniejsza.

Sprawdź wyjątkową ofertę Ford Leasing.

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

\*Podana miesięczna rata leasingu jest kwotą netto. Okres umowy 84 miesiące, opłata wstępna 25%, wartość końcowa 15%, WIBOR 3M 1,72%. Niniejsza kalkulacja obowiązuje do 30 listopada 2015 r., dotyczy przedsiębiorców i nie stanowi oferty w rozumieniu Kodeksu Cywilnego. Na zdjęciu samochody z wyposażeniem opcjonalnym. Infolinia: 0 801 50 60 70 - opłata za połączenie zgodna z taryfą operatora.



**Go Further**

## Centrum Hejdara Alijewa w Baku, Azerbejdżan

**Investor:** Republika Azerbejdżanu

**Wykonawca:** DiA Holding

**Architektura:** Zaha Hadid Architects (Zaha Hadid, Patrik Schumacher, Saffet Kaya Bekiroglu)

**Akustyka:** Ikoor we współpracy z dr. Mehmetem Çalışkanem z pracowni Mezzo Stüdyo Acoustic Consulting

**Powierzchnia obiektu:** 111 292 m<sup>2</sup>

**Realizacja:** wrzesień 2007 r. – maj 2012 r.

W sali koncertowej na tysiąc osób wykorzystano 230 m<sup>3</sup> białego dębu amerykańskiego.

Źródło: AHEC

Fot. Hufton & Crow, Helene Binet





# Szczególne korzystanie z wód w aspekcie obowiązku uzyskania pozwolenia wodnoprawnego

Joanna Antoniak

Szczególne korzystanie z wód wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, choć w pewnych przypadkach ustawodawca przewidział zwolnienia z tego obowiązku.

Zagadnienie korzystania z wód pojawia się w przypadku wielu zamierzeń inwestycyjnych, które na różne sposoby mogą wpływać na stan środowiska wodnego bądź wykorzystywać jego zasoby. Regulacje w tym zakresie mogą w znaczący sposób wpłynąć na prawa i obowiązki inwestorów, a sama kwestia korzystania z wód stanowi jeden z istotnych elementów całego procesu inwestycyjnego.

## Jak rozumieć korzystanie z wód?

Na gruncie przepisów ustawy – Prawo wodne korzystanie z wód określono jako używanie ich na potrzeby ludności oraz gospodarki, przy czym wyodrębniono trzy jego rodzaje: zwykłe, powszechne i szczególne. **Jedynym rodzajem korzystania wymagającym uzyskania pozwolenia wodnoprawnego zgodnie z tymi przepisami jest korzystanie szczególne**, przy czym najważniejsze działania, które mogą być prowadzone w ramach tego korzystania, wskazano w art. 37 ww. ustawy. Wypada pamiętać, że działania te nie stanowią katalogu zamkniętego, a oceniając, czy dane zamierzenie stanowi szczególne korzystanie z wód, należy kierować się przede wszystkim oceną, czy wykracza ono poza korzystanie

zwykłe lub powszechne. Te dwie ostatnie grupy zostały scharakteryzowane odpowiednio jako służące zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego oraz gospodarstwa rolnego (korzystanie zwykłe) bądź służące do zaspokajania potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego lub rolnego, bez stosowania specjalnych urządzeń technicznych, a także do wypoczynku, uprawiania turystyki, sportów wodnych oraz amatorskiego połowu ryb (korzystanie powszechne). Oczywiście od każdej reguły są wyjątki, a zatem znajdziemy je i tutaj. Z grupy działań stanowiących zwykłe korzystanie z wód wyłączone zostały następujące przedsięwzięcia: nawadnianie gruntów lub upraw wodą podziemną za pomocą deszczowni; pobór wody powierzchniowej lub podziemnej w ilości większej niż 5 m<sup>3</sup> na dobę; korzystanie z wód na potrzeby działalności gospodarczej; rolnicze wykorzystanie ścieków lub wprowadzanie do wód lub do ziemi oczyszczonych ścieków, jeżeli ich łączna ilość jest większa niż 5 m<sup>3</sup> na dobę. Z kolei do powszechnego korzystania nie są zaliczane: wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z morskich wód wewnętrznych wraz z wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej oraz z wód morza teryto-

rialnego; wycinanie roślin z wód lub brzegu; wydobywanie kamienia i żwiru z potoków górskich; korzystanie z wód w zbiornikach wodnych, przeznaczonych do chowu lub hodowli ryb oraz innych organizmów wodnych, usytuowanych na wodach płynących, oraz wprowadzanie ścieków.

W toku postępowania inwestycyjnego przedsiębiorca spotyka się najczęściej z przedsięwzięciami stanowiącymi szczególne korzystanie z wód, wymagające – jak już wspomniano – uzyskania pozwolenia wodnoprawnego. Działania wymienione wprost w art. 37 Prawa wodnego obejmują:

- pobór oraz odprowadzanie wód powierzchniowych lub podziemnych;
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi;
- przerzuty wody oraz sztuczne zasilanie wód podziemnych;
- piętrzenie oraz retencjonowanie śródlądowych wód powierzchniowych;
- korzystanie z wód do celów energetycznych;
- korzystanie z wód do celów żeglugi oraz spławu;
- wydobywanie z wód kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu;

- rybackie korzystanie ze śródlądowych wód powierzchniowych.

W ustawie zdefiniowano również działania, do których przepisy dotyczące korzystania z wód stosuje się „odpowiednio”. Wyróżniono tutaj nawadnianie/odwadnianie gruntów; odwadnianie obiektów lub wykopów budowlanych oraz zakładów górniczych; użytkowanie wód znajdujących się w rowach; wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi; wprowadzanie ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących własność innych podmiotów; rolnicze wykorzystanie ścieków; wydobywanie z wód powierzchniowych kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu; piętrzenie oraz retencjonowanie śródlądowych wód powierzchniowych. W judykaturze oraz piśmiennictwie wskazuje się, że stosowanie przepisów „odpowiednio” oznacza trzy możliwości: 1) stosowanie wprost, bez żadnych modyfikacji, w stosunku do innego przedmiotu niż określony w przepisie; 2) stosowanie ich z odpowiednimi modyfikacjami; 3) brak zastosowania wobec innego przedmiotu ze względu na bezprzedmiotowość lub sprzeczność z innymi przepisami.

Jako przykład powyższej kwestii można wskazać wprowadzanie ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego do kanalizacji innego podmiotu. Jest to działanie wymagające uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, a zatem co do zasady przepisy dotyczące uzyskiwania tych zezwoleń powinny być w tym zakresie stosowane odpowiednio. Dotyczy to m.in. treści dokumentacji, składanej przy wniosku o udzielenie przedmiotowego pozwolenia – w tym również operatu wodnoprawnego. Należy jednak zwrócić

uwagę, że określenie niektórych z elementów tej dokumentacji dla omawianej działalności jest całkowicie bezcelowe. Zgodnie z art. 132 ust. 3 pkt 1 Prawa wodnego w części graficznej operatu wodnoprawnego zaznacza się plan urządzeń wodnych i zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych, z oznaczeniem nieruchomości wraz z ich powierzchnią, naniesiony na mapę sytuacyjno-wysokościową terenu. Oczywiście jest, że w przypadku tego konkretnie działania, kiedy źródło potencjalnego zanieczyszczenia, tj. ścieki, jest przemieszczane na każdym etapie w całkowicie szczelnym, odizolowanym od środowiska urządzeniu (sieć kanalizacyjna, zbiornik bezodpływowy), zasięg oddziaływania ogranicza się do tego urządzenia, nie mając wpływu na nieruchomość, na której jest ono zlokalizowane. Organ właściwy do wydania pozwolenia ma w takiej sytuacji podstawy do odstąpienia od tego właśnie wymagania operatu wodnoprawnego, gdyż jest ono bezprzedmiotowe.

Zgodnie z przepisami ustawy – Prawo wodne każdy rodzaj szczególnego korzystania z wód wymaga uzyskania przez podmiot pozwolenia wodnoprawnego (art. 122 ust. 1 pkt 1). Ze względu na rozległą problematykę każdy rodzaj wymagałby też oddzielnego opracowania, jednak z powodu ograniczonego miejsca omówione zostaną jedynie najważniejsze kwestie.

### **Odprowadzanie ścieków – najpowszechniejszy rodzaj szczególnego korzystania z wód**

Najczęściej chyba spotykanym rodzajem szczególnego korzystania z wód w trakcie procesu inwestycyjnego jest odprowadzanie ścieków do środowiska (tj. do wód lub ziemi), dlatego zostanie ono omówione najszerszej.

W art. 9 ust. 1 pkt 14 ustawy zdefiniowane zostały poszczególne rodzaje ścieków, przy czym jako pierwszą grupę wymieniono wody zużyte, w szczególności na cele bytowe lub gospodarcze, do których można zaliczyć np. wody pochłonicze oraz ścieki pochodzące z gospodarstwa domowego. Ścieki mogą powstawać również w związku z prowadzoną przez człowieka działalnością, pomimo że do jej prowadzenia nie jest niezbędne użycie wody. Należy tutaj wskazać przede wszystkim wody opadowe i roztopowe ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów, a także wody odciekowe ze składowisk odpadów oraz obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, w których są składowane odpady wydobywcze niebezpieczne oraz odpady wydobywcze inne niż niebezpieczne i obojętne, z miejsc magazynowania odpadów.

W tym miejscu należy poświęcić chwilę na omówienie tych stosunkowo często pojawiających się rodzajów ścieków. Wody opadowe i roztopowe, aby można było zakwalifikować jako ścieki, muszą być ujęte w system kanalizacyjny – nie traktuje się w związku z tym jako odprowadzania ścieków spływu powierzchniowego tych wód, np. z dróg bądź parkingów. Zdarza się, że spływ taki jest traktowany przez inwestorów oraz organy administracji jako odwodnienie obiektu budowlanego, również stanowiące jeden z rodzajów działalności wymagającej uzyskania pozwolenia. Jednak definicja ścieków zawarta w art. 9 ust. 1 pkt 14 ustawy – Prawo wodne wyraźnie wskazuje, że wody opadowe pochodzące m.in. z dróg są ściekami, nie mogą

one zatem stanowić wód pochodzących z odwodnienia w myśl przepisów tej ustawy. W tym przypadku należy stosować przepisy dotyczące szczególnego korzystania z wód, nie zaś przepisy dotyczące odwodnienia obiektów budowlanych. Ponadto wydaje się, że odwodnienie ma na celu obniżenie poziomu wód zalegających w gruncie, nie zaś odprowadzanie z niego wód opadowych. Wskazuje na to art. 124 pkt 6, zgodnie z którym **pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane na „odwadnianie obiektów lub wykopów budowlanych, jeżeli zasięg leja depresji nie wykracza poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem”**.

Analizując przywołane definicje, należy również podkreślić, że wody opadowe i roztopowe pochodzące z miejsc magazynowania odpadów (każdego rodzaju) należy traktować jako wody odciekowe. Najlepszy przykład stanowią wody opadowe i roztopowe powstające na terenie stacji demontażu pojazdów. Miejsce magazynowania pojazdów takiego obiektu powinno być zlokalizowane na podłożu utwardzonym, natomiast brak jest obowiązku jego zadaszenia, w związku z czym magazynowane odpady wystawione są na działanie deszczu. Wody opadowe, infiltrując przez zgromadzone pojazdy, zebrane następnie w system kanalizacyjny, stają się wodami odciekowymi, kwalifikowanymi jako ścieki przemysłowe. W przypadku gdy zawierają one substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego (np. węglowodory ropopochodne), będą wymagały uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na podstawie art. 122 ust. 1 pkt 10 wymienionej ustawy. Rodzi to poważne konsekwencje dla podmiotów prowadzących stacje demontażu pojazdów, ponieważ – pomimo składu zbliżonego do wód opadowych i roztopowych zdefiniowanych w art. 9 ust. 1 pkt 14 lit. c) Prawa

wodnego – ścieki takie nie mogą być odprowadzane do ziemi, lecz jedynie do urządzeń kanalizacyjnych.

Szczególny przypadek stanowią wody opadowe odprowadzane z dachów – pomimo, iż nie są one kwalifikowane jako wody powierzchniowe lub podziemne, to ich odprowadzanie do środowiska może wymagać uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, o ile wykracza ono poza granice zwykłego korzystania z wód. I tak odprowadzanie wód opadowych z dachów domków jednorodzinnych, wpisujące się w ramy korzystania zwykłego, nie będzie wymagało uzyskania pozwolenia, gdyż działanie takie będzie służyło zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego, natomiast odprowadzanie wód z dachów wielorodzinnych budynków mieszkalnych będzie stanowić szczególne korzystanie z wód, gdyż działanie to wykracza poza korzystanie zwykłe lub powszechne. Na takie działanie konieczne będzie uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

W ustawie dokonano również podziału ścieków ze względu na ich rodzaje:

- ścieki bytowe – ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych, oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków;
- ścieki komunalne – ścieki bytowe lub ich mieszanina ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych;
- ścieki przemysłowe – ścieki, niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, transpor-

tową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu.

W tej ostatniej definicji określenie „niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi” należy rozumieć jako „niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi w czystej postaci”. Oznacza to, że – przykładowo – mieszanina ścieków przemysłowych oraz ścieków bytowych powstających w związku z funkcjonowaniem zakładu będzie stanowić w całości ścieki przemysłowe, mogące zawierać substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego. Jest to również istotne z punktu widzenia konieczności uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

### Co jeszcze wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego?

W katalogu zawartym w art. 37 Prawa wodnego jako pierwsze wymieniono pobór i odprowadzanie wód powierzchniowych i podziemnych. O ile pojęcie poboru wody jest oczywiste, o tyle **interpretacja sformułowania „odprowadzanie wód powierzchniowych i podziemnych” może nastroczać trudności**. Należy pamiętać, że wody wprowadzone do urządzenia wodnego przestają stanowić wody powierzchniowe (lub podziemne), w związku z czym ich ewentualnego odprowadzania z powrotem do środowiska nie można traktować w kategorii odprowadzania wód powierzchniowych. Wydaje się, że ustawodawca wskazał tutaj na możliwość odprowadzania wody w przypadku konieczności odciążenia cieków, np. w sytuacji wystąpienia nadmiaru wód.

Rozważając kwestię przerzutów wody oraz sztucznego zasilania wód podziemnych, należy zwrócić uwagę



na cel prowadzonych działań. Przerzuty wody zgodnie art. 9 ust. 1 pkt 11 Prawa wodnego należy rozumieć jako *ujmowanie i przemieszczanie wód powierzchniowych oraz niezanieczyszczonych wód pochodzących z odwodnienia zakładów górniczych, w celu zwiększenia zasobów wodnych innych cieków naturalnych, kanałów, jezior oraz innych zbiorników wodnych*. W analogiczny sposób należy traktować sztuczne zasilenie wód podziemnych, a istotą obu tych działań jest zasilenie innej zlewni.

Pozwolenie wodnoprawne wydawane na korzystanie z wód do celów energetycznych zazwyczaj nie ogranicza się tylko do tego aspektu szczególnego korzystania z wód, ale obejmuje swoim zakresem również inne rodzaje korzystania wymienione w art. 37 Prawa wodnego – przede wszystkim piętzenie śródlądowych wód powierzchniowych. Wykonanie elektrowni wodnej może zatem wymagać nie tylko budowy urządzeń samej elektrowni, ale również urządzenia piętzącego wodę, przy czym zazwyczaj wszystkie kwestie wymagające uzyskania pozwolenia wodnoprawnego uregulowane są w jednej decyzji. Wyjątek stanowi tutaj sytuacja, w której podmiot chce realizować inwestycję na istniejącym urządzeniu piętzącym. Pozwolenie wodnoprawne będzie obejmować wówczas jedynie pobór wody dla celów energetycznych i jej odprowadzenie do odbiornika.

**Szczególnym korzystaniem z wód jest również wydobywanie z wód kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, potocznie nazywane „poborem kruszywa”.** Wymaga ono zarówno uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, jak i zawarcia umowy na użytkowanie gruntów pokrytych wodami z zarządcą rzeki. Należy podkreślić, że ustawodawca odstąpił od tego obowiązku,

w przypadku gdy wydobywanie kruszywa jest prowadzone w związku z utrzymywaniem wód. Niektóre organy stoją jednak na stanowisku, że komercyjne wydobywanie kruszywa, nawet jeśli wspomaga utrzymanie wód, wymaga uzyskania przez podmiot stosownego pozwolenia, co więcej – wspomniana umowa użytkowania gruntów zawierana jest zazwyczaj z podmiotem już legitymującym się pozwoleniem wodnoprawnym na pobór materiału z rzek.

### Zwolnienie z konieczności uzyskania pozwolenia

Jakkolwiek zgodnie z art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy – Prawo wodne szczególne korzystanie z wód, co do zasady, wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, to jednak w określonych przypadkach ustawodawca przewidział zwolnienia z tego obowiązku. I tak w myśl art. 124 ww. ustawy nie wymagają uzyskania pozwolenia następujące działania, mieszczące się w kategorii szczególnego korzystania z wód:

- uprawianie żeglugi na śródlądowych drogach wodnych;
- wydobywanie kamienia, żwiru, piasku, innych materiałów oraz wycinanie roślin w związku z utrzymywaniem wód, szlaków żeglownych oraz remontem urządzeń wodnych;
- rybackie korzystanie ze śródlądowych wód powierzchniowych;
- pobór wód powierzchniowych lub podziemnych w ilości nieprzekraczającej 5 m<sup>3</sup> na dobę;
- odprowadzanie wód z wykopów budowlanych lub z próbnych pompowań otworów hydrogeologicznych;
- pobór i odprowadzanie wód w związku z wykonywaniem odwiertów lub otworów strzałowych przy użyciu płuczki wodnej na cele badań sejsmicznych.

Zwolnienie z obowiązku uzyskania pozwolenia nie oznacza jednak moż-



© Jürgen Fälchle - Fotolia.com

liwości wykonywania powyższych czynności bez uzyskania jakichkolwiek zezwoleń. Na przykład rybackie korzystanie z wód, polegające na pobieraniu pożytków (np. ryb) z publicznych wód śródlądowych, może być prowadzone na terenie obwodów rybackich, ustanawianych na podstawie ustawy z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybacztwie śródlądowym. Stosownie do art. 13 ust. 2 Prawa wodnego dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej oddaje obwody rybackie do rybackiego korzystania w drodze oddania w użytkowanie. Oddanie w użytkowanie obwodu rybackiego następuje za opłatą roczną, na podstawie umowy, do której zawarcia jest upoważniony dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej.

Powyższa krótka analiza nie wyczerpuje tematyki szczególnego korzystania z wód. Najistotniejszą kwestią wydaje się jednak, że art. 37 Prawa wodnego, w którym wymieniono podstawowe działania z tej kategorii, nie stanowi katalogu zamkniętego. W związku z tym analizując konieczność uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, należy zawsze mieć na uwadze przesłankę celowościową definicji szczególnego korzystania z wód, przytoczonej na wstępie, zgodnie z którą jest to korzystanie wykraczające poza korzystanie powszechne lub zwykłe. ■

# Kreatorzy budownictwa

W dniu 26 listopada 2015 r.,  
podczas uroczystej Gali w Pałacu Sobańskich  
w Warszawie, oficjalnie zostaną przyznane  
tytuły Kreator Budownictwa Roku 2015.

Wielowymiarowy projekt, którego główną ideą jest nagradzanie osób i firm, wyróżniających się na tle całego rynku budowlanego powstał w 2011 r. Od tamtego czasu – co roku – tytuł Kreator Budownictwa Roku przyznawany jest osobom zarządzającym przede wszystkim za zaangażowanie w rozwój budownictwa oraz sposób kierowania przedsiębiorstwem z uwzględnieniem korzyści dla kraju, a firmom głównie za jakość produktów, innowacyjne technologie i nowatorskie rozwiązania.

Tegoroczni nagrodzeni również istotnie wyróżniają się swoją działalnością na tle całego rynku budowlanego. Ich aktywność widoczna jest w wielu sektorach polskiego budownictwa. Wśród laureatów tytułu są m.in.: producenci, projektanci oraz generalni wykonawcy.

W styczniowym numerze miesięcznika „Inżynier Budownictwa” zamieszczona zostanie relacja z uroczystej Gali Kreatorów Budownictwa.

roku **2015**  
Kreator  
budownictwa

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

# Komisja rozjemcza – obowiązek czy prawo rozstrzygnięcia sporów

**Małgorzata Rogowicz-Angierman**  
radca prawny, rozjemca FIDIC

Stosownie do klauzuli 20.8 Warunków Kontraktowych FIDIC możliwe jest skierowanie sporu bezpośrednio do arbitrażu z „innego powodu”: nieosiągnięcia przez strony porozumienia co do składu komisji rozjemczej i niewystąpienia przez żadną z nich do jednostki wyznaczającej o mianowanie członka tej komisji.

**N**a przełomie lat 60. i 70. ubiegłego wieku pojawiły się w inwestycjach budowlanych w USA stałe grupy ekspertów tzw. dispute review board, wydające zalecenia i rekomendacje w sporach, które strony mogą przyjąć albo odrzucić. Wysoka efektywność tych instytucji przyczyniła się do rozwoju metody wstępnego rozstrzygnięcia sporów w inwestycjach budowlanych w Europie i Azji. Międzynarodowa Federacja Inżynierów Konsultantów (FIDIC) wprowadziła instytucję komisji rozjemczej (ang. Dispute Adjudication Board) do opracowanych przez siebie wzorów warunków kontraktowych już w 1995 r. (Książka Pomarańczowa), a ostatecznie znalazła się jako obligatoryjny system rozstrzygnięcia sporów w Warunkach Kontraktowych FIDIC wydanych w roku 1999 i następnym latach, znanych jako seria Tęczowa (Książka Żółta, Czerwona, Złota itd.). W ciągu kilkunastu lat działania komisji rozjemczych (KR) w Polsce w inwestycjach realizowanych według Warunków Kontraktowych FIDIC narosło wiele mitów na ich temat, a w konsekwencji spowodowało to polaryza-

cję poglądów od zwolenników komisji rozjemczych do jej przeciwników – usuwających zapisy dopuszczające rozstrzygnięcie sporów w tym trybie z warunków kontraktowych.

Istotne jest wyjaśnienie kwestii wyłączenia procedury rozjemczej jako koniecznego etapu dochodzenia roszczeń w postępowaniu sądowym, która stała się przedmiotem rozstrzygnięcia Sądu Najwyższego w wyroku z dnia 19 marca 2015 r., sygn. akt IV CSK443/14.

Opracowane przez FIDIC warunki kontraktowe mają charakter instrukcji zarządzania procesem inwestycyjnym przez zamawiającego i wykonawcę, a Sąd Najwyższy w cytowanym wyroku nazwał je *zbiorem procedur i warunków opisujących przebieg inwestycji budowlanych*. Ze względu na swój uniwersalny charakter i cel, jakiemu służą, warunki napisane są językiem potocznym, a ich wykładni według klauzuli 1.4 dokonuje się zgodnie z prawem kraju wskazanym w załączniku do oferty, co w Polsce oznacza stosowanie reguł wykładni oświadczeń woli określonych w art. 56 oraz art. 65 § 1 i 2 k.c.

Zagadnienie rozstrzygnięcia sporów powstałych w toku procesu budowlanego uregulowane jest w klauzuli 20 Warunków Kontraktowych FIDIC. Stosownie do treści klauzuli 20.2 spory powstałe w związku z kontraktem będą rozstrzygane przez komisję rozjemczą powołaną przez strony, zgodnie z klauzulą 20.4 (Uzyskiwanie decyzji komisji rozjemczej). Warunek ten nakłada na uczestników sporu obowiązek współdziałania przy realizacji zobowiązania w rozumieniu art. 354 k.c.

W przypadku braku możliwości uzgodnienia składu komisji rozjemczej, zgodnie z klauzulą 20.3 Warunków Kontraktowych, strona lub obie strony mogą wystąpić do jednostki wyznaczającej, wskazanej w załączniku do oferty, o nominację zastępczą członka KR. Warunkiem wyznaczenia członka KR przez jednostkę wyznaczającą jest przeprowadzenie przez tę jednostkę „należytych konsultacji z obydwoma Stronami”, a zatem brak współpracy na tym etapie przez stronę niezainteresowaną ustaleniem składu komisji rozjemczej również uniemożliwia jednostce wyznaczającej wywiązanie

się ze swojego zadania. Powołana klauzula 20.3 (Brak uzgodnienia składu komisji rozjemczej) reguluje tylko kwestię wskazania zastępczego członków komisji rozjemczej, ale w żaden sposób nie rozwiązuje problemu, który może powstać, w przypadku gdy jedna ze stron odmawia podpisania trójstronnej umowy z rozjemcą. Zgodnie z pkt 1 i 2 Ogólnych Warunków Umowy z Rozjemcą, stanowiących dodatek do warunków kontraktowych, umowa o rozjemstwo jest trójstronną umową zawartą przez i między zamawiającym, wykonawcą oraz członkiem KR, która wejdzie w życie, gdy zamawiający, wykonawca i każdy z członków podpiszą odpowiednio umowę o rozjemstwo.

Sam fakt zgody stron na poddanie jakiegokolwiek sporu pod rozstrzygnięcie komisji rozjemczej nie jest wystarczający do uznania, że komisja rozjemcza może działać bez umowy. Ogólne Warunki Kontraktowe FIDIC nie regulują w żaden sposób kwestii

proceduralnych dotyczących działania komisji rozjemczej w sporze, poza odesłaniem w klauzuli 20.2, zgodnie z którym zawarcie umowy z rozjemcą powinno odwoływać się do Ogólnych Warunków Umowy z Rozjemcą, z takimi zmianami, jakie są uzgodnione między nimi, a więc zostaną dopiero ukształtowane przez strony i rozjemcę. Konieczność odrębnego ukształtowania umowy trójstronnej zawieranej przez strony umowy o roboty budowlane z rozjemcą wynika z ogólnych zasad prawa, rozjemca bowiem nie uczestniczy w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych, a zatem zamawiający i wykonawca nie mogą jednostronnie określić warunków przyszłej umowy z rozjemcą, odnosząc ją do zdarzenia przyszłego i niepewnego.

Zdaniem Sądu Najwyższego wykładnia klauzuli 20.2 i 20.3 Warunków Kontraktowych FIDIC prowadzi do wniosku, że powołanie komisji roz-

jemczej jest obligatoryjne, jeżeli strona zdecyduje się na dochodzenie roszczenia w tym trybie. Zgodnie z klauzulą 20.4, *jeżeli istnieje spór jakiegokolwiek rodzaju pomiędzy stronami związany lub wynikający z kontraktu lub wykonania robót (...), to każda ze stron może przedłożyć na piśmie spór do komisji rozjemczej*. Użycie w tej klauzuli wyrazu „może” należy rozumieć tylko w ten sposób, że dochodzenie roszczeń jest uprawnieniem strony, a nie jej obowiązkiem. Jeżeli jednak strona zdecyduje się na dochodzenie roszczenia, to według postanowień klauzuli 20 musi je przedłożyć komisji rozjemczej.

Powołanie KR może wiązać się z obstrukcją strony lub stron przez:

- brak wskazania członka lub członków KR,
- przewlekłą procedurę uzgadniania treści umowy trójstronnej z członkami KR,
- odmowę podpisania umowy trójstronnej z członkami KR,
- odmowę zapłaty zaliczki na wynagrodzenie członków KR, co uniemożliwi podjęcie działań KR,
- odmowę zapłaty wynagrodzenia członków KR, co prowadzi do niewydania decyzji KR, pomimo przeprowadzenia postępowania rozjemczego i przygotowania decyzji.

Współdziałanie stron konieczne jest od wyboru członków komisji rozjemczej do zakończenia działania komisji rozjemczej, czyli wydania przez nią decyzji i jej doręczenia stronom. Brak któregoś z tych elementów wyłącza możliwość rozstrzygnięcia sporu w trybie opisanym w klauzuli 20.2, 20.3 i 20.4. Wola strony powołania komisji rozjemczej może w praktyce prowadzić do zaostrzenia sporu, a w konsekwencji do przedawnienia roszczenia, którego spór dotyczy.



W przypadku braku takiego współdziałania stronom pozostaje skorzystanie z zapisu klauzuli 20.8, zgodnie z którą, jeżeli pomiędzy stronami istnieje spór w związku z kontraktem lub z wykonaniem robót, a nie ma komisji rozjemczej z powodu wygaśnięcia powołania komisji rozjemczej lub z innego powodu, to:

- nie ma zastosowania klauzula 20.4 (Uzyskiwanie decyzji komisji rozjemczej) i klauzula 20.5 (Rozstrzygnięcie ugodowe), oraz
- spór może być bezpośrednio skierowany do arbitrażu, zgodnie z klauzulą 20.6 (Arbitraż).

Przedmiotowe postanowienie klauzuli 20.8 dotyczy również sytuacji, gdy w trybie wskazanym w klauzuli 20.2 i 20.3 komisja rozjemcza została powołana, ale strony nie podpisały umowy trójstronnej lub nie rozstrzygnięto polubownie sporu, w stosunku do którego decyzja KR, jeżeli była, nie stała się ostateczną i wiążącą. W takich przypadkach spór ostatecznie roz-

strzygnięty będzie przez właściwy sąd. Przedmiotowy zapis zabezpiecza interes strony, która wobec braku działania drugiej strony mogłaby zostać pozbawiona prawa skutecznego dochodzenia na drodze sądowej swoich roszczeń.

Ta zasada została wyrażona w cytowanym wyroku Sądu Najwyższego z dnia 19 marca 2015 r., sygn. IV CSK443, **stosownie do klauzuli 20.8 FIDIC (...) możliwe jest skierowanie sporu bezpośrednio do arbitrażu z „innego powodu”, którym jest nieosiągnięcie przez strony porozumienia co do składu komisji rozjemczej oraz niewystąpienie przez żadną z nich do jednostki wyznaczającej o wyznaczenie członka tej komisji.**

Przedstawiona teza wyroku Sądu Najwyższego stanowi istotną wykładnię treści klauzuli 20 Warunków Kontraktowych FIDIC i przesądza o możliwości dochodzenia roszczeń z pominięciem postępowania rozjemczego, m.in. jeżeli strony nie mogą uzgodnić składu komisji rozjemczej.

Zmiana jakiegokolwiek postanowienia klauzuli 20 nie jest zmianą istotną w rozumieniu art. 144 Prawa zamówień publicznych, albowiem w żaden sposób nie wpływa na prawa innych uczestników postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie danego obiektu budowlanego. Strony umowy mogą zatem na każdym etapie postępowania w sposób dowolny kształtować treść zapisu klauzuli 20. W praktyce w związku z powstałym sporem strony mogą zdecydować o odstąpieniu od przewidzianego w warunkach kontraktowych trybu w części lub w całości, np. decydując się na pominięcie rozjemstwa w jednostkowym sporze, a poddanie innych sporów rozstrzygnięciu komisji rozjemczej.

Rozwiązywanie sporów w toku inwestycji jest szansą na efektywne i terminowe jej ukończenie, ale na każdym jej etapie to strony decydują, w jakim zakresie skorzystają z tego prawa. ■

## krótko

### Polski rynek budowlany liderem wzrostu w Europie

Polski rynek budowlany jest siódmym co do wielkości w Unii Europejskiej i jednym z dwóch najszybciej rozwijających się na Starym Kontynencie – wynika z raportu EUROCONSTRUCT. Platforma analityczna Building Radar wskazuje, że do 2020 r. sektor w Polsce urośnie o ponad 10%, osiągając wraz z Portugalią najwyższe wzrosty w Europie. Z listy 50 największych firm z branży w Europie, opublikowanej ostatnio przez Deloitte, większość marek doskonale znana jest w Polsce. W gronie największych znalazła się jednak tylko jedna firma z całkowicie polskim kapitałem. To świadczy o niewykorzystanym potencjale wzrostu krajowych przedsiębiorstw budowlanych. Do rozwoju polskiego rynku mogą przyczynić się zagraniczne przedsiębiorstwa, takie jak Skanska czy Budimex, mające w Polsce lokalnie działające spółki, które często przenoszą na polski grunt sprawdzone standardy z innych krajów.

Fot. © V. Yakobchuk - Fotolia.com



# Kto wykonuje prawa autorskie do projektu po śmierci projektanta?

Rafał Gołat  
radca prawny

W przypadku twórczych projektów (stanowiących utwory w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych – Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 ze zm.; zwaną dalej ustawą) ogólną regułą jest, że prawa autorskie do projektu przysługują projektantowi (twórcy projektu), chyba że coś innego wynika z przepisów ustawy albo z postanowień umowy, np. w przypadku projektów pracowniczych prawa majątkowe, do których przechodzą prawa, co do zasady, zgodnie z art. 12 ustawy na pracodawcę projektanta. Dopóki projektant (twórca projektu) żyje, ewentualne wątpliwości, związane z ochroną praw autorskich do projektu, mogą być wyjaśniane w kontaktach z nim. Sytuacja pod względem formalnym komplikuje się w sytuacji, gdy twórca projektu, który ma zostać wykorzystany, już nie żyje. Kwestię wykonywania praw autorskich do twórczych projektów po śmierci ich twórców rozpatrywać należy w podziale na dwa zakresy: wykonywanie autorskich praw osobistych oraz wykonywanie praw majątkowych.

## Wykonywanie autorskich praw osobistych

W przypadku wykonywania osobistych praw autorskich do twórczego projektu po śmierci jego

twórcy ustawodawca przewidział wyraźną dyspozycję postępowania w tym przedmiocie.

W pierwszej kolejności **zaznaczyć należy, że osobiste prawa autorskie, zgodnie z art. 16 ustawy, nie podlegają zrzeczeniu się lub zbyciu przez twórcę.** W związku z tym przyjąć należy, że niezależnie od oświadczeń dotyczących praw osobistych, podpisanych przez projektanta, prawa te przysługują mu jako twórcy do chwili śmierci, czyli wyłączności w tym zakresie projektant nie może skutecznie się wyżyć na rzecz innego podmiotu. W grę wchodzi natomiast **upoważnienie przez twórcę projektu innego podmiotu do wykonywania przysługujących mu praw osobistych.**

**Upoważnienie takie może dotyczyć również wykonywania praw osobistych, np. w zakresie sprawowania nadzoru autorskiego po śmierci projektanta.** Wniosek taki płynie z analizy art. 78 ust. 2 i 3 ustawy. Z przepisów tych wynika mianowicie, że **jeżeli twórca nie wyraził innej woli, do wykonywania autorskich praw osobistych po jego śmierci uprawniony jest małżonek twórcy, a w jego braku kolejno: zstępni, rodzice, rodzeństwo, zstępni rodzeństwa.**

W związku z powyższym w celu ustalenia, kto jest upoważniony do wykonywania autorskich praw osobistych do twórczych projektów autorstwa zmarłego projek-

tanta, przede wszystkim należałoby sprawdzić, czy projektant przed śmiercią nie upoważnił innej osoby w tym zakresie, np. innego projektanta. Jeśli brak wiedzy na temat tego rodzaju upoważnień na wypadek śmierci, należałoby skontaktować się z bliskimi zmarłego projektanta, w kolejności wskazanej w wymienionych przepisach. Na przykład w sytuacji, gdy nie żyje już także małżonek projektanta, upoważnienie ustawowe do wykonywania autorskich praw osobistych mają zstępni projektanta, czyli w pierwszej kolejności jego dzieci.

## Wykonywanie praw majątkowych

Jeżeli chodzi o wykonywanie praw majątkowych do twórczych projektów po śmierci ich twórców, to najpierw należałoby ustalić, czy przed śmiercią projektanta prawa te nie przeszły albo nie zostały przez niego przeniesione na inny podmiot, np. na pracodawcę projektanta albo na inwestora, który nabył od projektanta prawa majątkowe do projektu na podstawie umowy, w szczególności umowy o prace projektowe.

Odnosnie do praw majątkowych w grę wchodzi na gruncie przepisów ustawy dwa zakresy praw wyłącznych: majątkowe prawa autorskie do projektu oraz prawa zależne, czyli wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie

producent prefabrykatów żelbetowych



zależnego prawa autorskiego (por. art. 2, 17, 46 i 50 ustawy o prawie autorskim).

W sytuacji gdy do czasu śmierci projektanta przysługiwały mu prawa majątkowe do projektu, prawa te wchodzi w skład spadku (masy spadkowej) po zmarłym projektancie. W praktyce oznacza to, że osobami uprawnionymi do wykonywania praw majątkowych do takich twórczych projektów po śmierci projektanta są jego spadkobiercy.

W tym zakresie ustawa przewiduje tylko jedną zasadę szczególną. Artykuł 42 ustawy stanowi mianowicie, że jeżeli autorskie prawa majątkowe jednego ze współtwórców miałyby przypaść Skarbowi Państwa jako spadkobiercy ustawowemu, część ta przechodzi na pozostałych przy życiu współtwórców lub ich następców prawnych, stosownie do wielkości ich udziałów.

Jeżeli stan faktyczny, określony w powyższym artykule, nie występuje (np. jeśli twórczy pro-

jekt został wykonany tylko przez jednego projektanta, który po swej śmierci zostawił spadkobierców ustawowych z kręgu swej rodziny), spadkobierców, uprawnionych do wykonywania praw majątkowych do projektów stworzonych przez zmarłego projektanta, ustala się według ogólnych zasad prawa spadkowego, uregulowanych w księdze IV kodeksu cywilnego.

Na przykład, biorąc pod uwagę dziedziczenie ustawowe, art. 935 k.c. stanowi, że w braku małżonka spadkodawcy, jego krewnych i dzieci małżonka spadkodawcy, powołanych do dziedziczenia z ustawy, spadek przypada gminie ostatniego miejsca zamieszkania spadkodawcy jako spadkobiercy ustawowemu. Jeżeli ostatniego miejsca zamieszkania spadkodawcy w Rzeczypospolitej Polskiej nie da się ustalić albo ostatnie miejsce zamieszkania spadkodawcy znajdowało się za granicą, spadek przypada Skarbowi Państwa jako spadkobiercy ustawowemu. ■

#### • Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

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

#### • Budownictwo rolnicze

#### • Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa

tel +48 22 622 22 09, fax +48 22 628 98 03

[info@precon.com.pl](mailto:info@precon.com.pl)

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



## XXXI ogólnopolskie WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

kontynuują kolejny czteroletni cykl szkoleniowy zatytułowany:

### NAPRAWY I WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH KONSTRUKCJE METALOWE, POSADZKI PRZEMYSŁOWE, LEKKA OBUDOWA

odbędą się w dniach 24+27 lutego 2016 roku  
w Szczyrku w Hotelu „Orle Gniazdo”

Problematyka warsztatów i prezentacja w formie wykładów i seminariów nadaje „Warsztatom Pracy Projektanta Konstrukcji” charakter zawodowego szkolenia specjalistycznego. Spełnia ono wymogi określone w systemach zapewnienia, jakości i zarządzania jakością w przedsiębiorstwach budowlanych zgodnie z normami serii PN-ISO-9000 oraz oczekiwania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa dotyczące stałego dokształcania.

Cykl 36 wykładów poświęcony został zagadnieniom napraw i wzmocnień konstrukcji metalowych, posadzek przemysłowych, rusztowań oraz lekkiej obudowy.

Tradycyjnie, szczególnie nacisk położony został na praktyczną stronę nie tylko projektowania, ale także wykonywania i odbioru wzmocnień. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu środowiska wykłady obejmują również współczesne i najbardziej aktualne problemy projektowe.

W wykładach omówione zostaną takie zagadnienia jak:

- rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe istniejących obiektów
- diagnostyka konstrukcji metalowych
- obliczenia istniejącej konstrukcji
- zasady napraw i wzmocnień konstrukcji
- naprawy i wzmocnienia posadzek przemysłowych, lekkiej obudowy i zastosowanie rusztowań
- prawne aspekty przebudów, wzmocnień i napraw konstrukcji metalowych

Wykłady zawarte zostaną w kilku tomach materiałów konferencyjnych zamykających w sobie, w formie podręcznikowej, większość zagadnień, z jakimi spotkać się dzisiaj może projektant.

#### ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

PZITB Oddział Katowice, 40-026 Katowice, ul. Podgórna 4  
tel./fax. 322554665; 322538638

e-mail: szkolenie@pzitb.katowice.pl; biuro@pzitb.katowice.pl  
Konto: PKO BP SA Nr: 60 1020 2313 0000 3702 0140 0506

Szczegółowe informacje organizacyjne wraz z Komunikatem nr 1 zamieszczone są również na naszej stronie internetowej: [www.pzitb.katowice.pl](http://www.pzitb.katowice.pl)

#### INFORMACJE ORGANIZACYJNE

**do 31 stycznia** ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestników i wpłat – decyduje kolejność wpłat.

**do 9 lutego** przesłanie organizatorom informacji o chęci prezentacji własnego projektu w trakcie spotkań kameralnych Warsztatów.

**do 10 lutego** przesłanie Komunikatu nr 2 z potwierdzeniem przyjęcia wpłaty i szczegółowymi informacjami organizacyjnymi.

#### KOSZTY UCZESTNICTWA

„nr opcji” do wpisania w Karcie Zgłoszenia Uczestnictwa

W tabeli podane zostały ceny netto do których należy doliczyć obowiązującą stawkę podatku VAT 23 %.

Standard (decyduje data wpływu środków na konto PZITB Oddziału Katowice)	Uczestnicy Warsztatów			
	członkowie PZITB		niestowarzyszeni	
wyższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „C”	„1”	1 340 zł	„2”	1 440 zł
średni Hotel „ZAGROŃ” (stała linia busowa)	„3”	1 240 zł	„4”	1 340 zł
niższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „A” i „B”	„5”	1 140 zł	„6”	1 240 zł
bez noclegów i śniadań	„7”	950 zł		

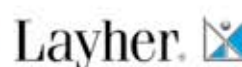
Dopłata za pokój jednoosobowy (płatna z wpłatą za warsztaty) wynosi 300 zł netto

Koszt uczestnictwa osoby towarzyszącej wynosi 600 zł netto

Uwagi:

- różnice w standardzie wynikają wyłącznie z miejsca zakwaterowania
- na stronie internetowej [www.pzitb.katowice.pl](http://www.pzitb.katowice.pl) aktualizowane będą raz na tydzień dostępne liczby miejsc w poszczególnych opcjach
- w przypadku wyczerpania liczby miejsc w opłaconej przez uczestnika opcji zostanie zaproponowana przez organizatorów (na podany w karcie zgłoszenia adres mailowy) dostępna opcja alternatywna
- Koszt uczestnictwa obejmuje:
  - zakwaterowanie (bez opcji „7”) od 24.02.2016 r. godz. 14:00 do 27.02.2016 r. godz. 12:00 przyjazdy przed godz. 14:00 – 24.02.2016 będą uwzględniane w miarę możliwości,
  - wyżywienie (w opcji „7” bez śniadań) od kolacji 24.02.2016 r. do obiadu 27.02.2016 r.,
  - udział w obiadach plenarnych oraz imprezach towarzyszących organizowanych w ramach warsztatów.
  - wydawnictwo warsztatowe obejmujące pełne wykłady autorskie, informacje handlowo-promocyjne w wersji drukowanej i na nośniku elektronicznym.

Patroni generalni:



Patronat branżowy:



Patroni medialni:





# Zużycie techniczne budynków

## – kiedy podjąć decyzję o rozbiórce

dr inż. Krzysztof Michalik  
Katedra Technologii Budownictwa  
Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach  
Wydział Architektury, Budownictwa  
i Sztuk Stosowanych

Ocena zużycia technicznego budynku jest jedną z podstawowych czynności w zakresie eksploatacji i utrzymania obiektów w prawidłowej sprawności technicznej.

Proces zużycia fizycznego, materialnego i środowiskowego budynku i jego elementów składowych jest związany z zachodzącymi w jego materii zmianami, które interpretować należy jako obniżenie właściwości użytkowych całego budynku lub wartości poszczególnych jego elementów. Zużycie techniczne budynku jest funkcją zużycia wszystkich elementów budynku zarówno konstrukcyjnych, wykończeniowych, jak i wyposażenia i instalacji. Wszystkie budynki podlegają oddziaływaniom, w wyniku których ulegają naturalnej i stopniowej degradacji, czyli zmianie ich wartości użytkowej. Jest ona tym większa, im więcej zaniedbań zaistniało w momencie projektowania i wykonywania budynku. Potocznie proces ten nazywany jest zużyciem. Zużycie jest zatem miarą stanu budynków, a prawidłowe jego diagnozowanie stanowi podstawę ich utrzymania w odpowiedniej sprawności technicznej oraz zachowania prawidłowych wartości użytkowych przez racjonalną gospodarkę remontową; jest ono zawsze rozpatrywane w różnych kategoriach, a sposób i szybkość jego przebiegu zależą od wielu czynników. A zatem przez zużycie rozumieć należy utratę wartości szacowanej

nieruchomości wynikłą ze zużycia technicznego i funkcjonalnego, a jeśli występuje więcej niż jedno źródło, można przyjmować zużycie łączne.

**Zużycie techniczne** wynika z wieku obiektu budowlanego, trwałości zastosowanych materiałów, jakości wykonawstwa budowlanego, wad projektowych, prowadzonej gospodarki remontowej itp. Zużycie techniczne określa się procentowo. W budynku rozróżnia się trzy główne grupy elementów, a mianowicie: konstrukcyjne, wykończeniowe i wyposażeniowe, a zatem stan techniczny budynku uzależniony jest od trwałości tych elementów.

**Zużycie funkcjonalne** wynika z porównań zastosowanych w danym przypadku rozwiązań użytkowych do aktualnie projektowanych (ocena nowoczesności), a także porównań wynikających ze sposobu wykończenia i wyposażenia w urządzenia techniczne, jak również przeznaczenia utrudniającego lub uniemożliwiającego zmianę sposobu wykorzystania.

**Zużycie łączne** obejmuje jednocześnie zużycie techniczne i funkcjonalne i jest stosowane w przypadku określenia wartości rynkowej nieruchomości w podejściu porównawczym i dochodowym.

Ze zużyciem ściśle wiąże się pojęcie trwałości, czyli zdolności do zachowania w określonym czasie założonych wymagań eksploatacyjnych stawianych przez użytkownika w warunkach oddziaływania określonych czynników, bez istotnego pogorszenia właściwości użytkowych lub nadmiernego wzrostu kosztów użytkowania. **Rozpatrując trwałość budowli jako całości, posługujemy się zawsze pojęciem okresu użytkowania, a nie pojęciem długości życia budowli, ponieważ za granicę trwałości obiektu uważamy stan, w jakim budowla lub jej część osiąga stan graniczny użytkowania.** Przyjmuje się, że **okres użytkowania** jest to czas, w którym koszty związane z użytkowaniem, utrzymaniem lub naprawą budowli lub jej części nie są nadmierne, nie przekraczają one w znacznym, zauważalnym stopniu zwykłych wydatków. W uzasadnionych przypadkach o przydatności użytkowej budowli mogą decydować także aspekty estetyczne. Rozpatrywanie trwałości budowli powinno rozpoczynać się od ustalenia czasu, w którym budowla ma spełniać wymagania właściwości użytkowych. W przypadku gdy inwestor nie przedstawi własnych oczekiwań, wymagany okres użytkowania, dla budowli lub

**Tab. 1** | Wymagany okres użytkowania dla budynków

Kategoria	Opis	Okres przydatności	Przykłady
1	Budynki tymczasowe	Do 10 lat	Tymczasowe budynki na placu budowy, budynki okresowych wystaw
2	Budynki o małej trwałości	Min. 10 lat	Budynki przemysłowe dla krótkotrwałych procesów produkcyjnych, tymczasowe magazyny i składowiska
3	Budynki o średniej trwałości	Min. 30 lat	Większość budynków przemysłowych. Budynki remontowane
4	Budynki o normalnej trwałości	Min. 70 lat	Nowe budynki dla służby zdrowia, nowe budynki mieszkalne i monumentalne budynki publiczne
5	Budynki i budowle o dużej trwałości	Min. 120 lat	Budowle inżynierskie i inne budynki monumentalne, spełniające ważną funkcję społeczną

**Tab. 2** | Klasyfikacja okresu użytkowania konstrukcji

Klasa	Wymagany projektowany okres przydatności (lata)	Przykład
1	1–5	Konstrukcje tymczasowe
2	25	Wymienialne części konstrukcji, np. łożyska
3	50	Konstrukcje budowlane
4	100	Konstrukcje budynków monumentalnych, mosty i inne konstrukcje inżynierskie

jej części, musi być ustalany na podstawie odpowiednich przepisów dotyczących trwałości. Jeżeli przepisy te lub wymagania nie stanowią inaczej, to wymagany czas użytkowania dla budowli może być dobierany zgodnie z danymi podanymi w tabeli.

Wymagany okres użytkowania może być również ustalany dla części budynku. W tab. 2 przedstawiono w latach klasyfikację okresu użytkowania dla konstrukcji budowlanych. Czas ten, w przypadku gdy konstrukcja jest trwała i nie podlega wymianie, jest równy okresowi użytkowania budowli.

### Metody ustalenia stopnia zużycia obiektów budowlanych

Ocena stopnia zużycia jest procesem wymagającym przekrojowej wiedzy z zakresu budownictwa oraz wszystkich elementów budynku, realizacji procesów inwestycyjnych na etapie wznoszenia budynku, jego utrzymania

i likwidacji. Jest m.in. efektem diagnostyki budowlanej, wpisującej się w metody badawcze związane z oceną zjawisk następujących w czasie w eksploatowanym obiekcie budowlanym. Trudności przy badaniu przebiegu zużycia, a w efekcie przewidywania trwałości, wynikają np. ze znacznej liczby czynników i ich zróżnicowanego oddziaływania na poszczególne obiekty oraz długość okresu użytkowania budynków. Budynek składa się bowiem z wielu elementów wykonanych z różnorodnych materiałów. **Dlatego do ustalania trwałości budynku niezbędna jest znajomość zachowania się w czasie poszczególnych jego części, materiałów lub wyrobów, a znajomość okresów użytkowania ma istotne znaczenie przy ich doborze dla optymalizacji na etapie projektowania.**

Ocena zużycia technicznego budynku jest jedną z podstawowych czynności w zakresie eksploatacji i utrzymania

obiektów budowlanych w prawidłowej sprawności technicznej i może zostać dokonana jedną z wielu metod. Indywidualne cechy budynku, zarówno w odniesieniu do rozwiązań konstrukcyjnych, jak i użytkowania, powodują, że procesy zużycia poszczególnych obiektów wykazywać mogą znaczne różnice. Dlatego ustalenie stopnia zużycia technicznego budynku wymaga z reguły indywidualnej analizy wykonanej przez rzeczoznawcę, wykorzystanie zaś do tego celu podanych w literaturze formuł i tabel służyć może jedynie do wstępnego oszacowania.

Do wstępnej analizy zużycia technicznego stosuje się metody czasowe, które opierają się na założeniu, że zużycie techniczne narasta w czasie oraz zależy od jakości utrzymania budynku, czyli bieżącej konserwacji, okresowych remontów, napraw, wymiany i utrzymania obiektu. Zróżnicowana trwałość i przebieg zużycia pozwalają wyodrębnić trzy zasadnicze grupy elementów:

- elementy o trwałości technicznej przekraczającej lub równej trwałości budynku (fundamenty, ściany, stropy ogniodopusne, schody);
- elementy o trwałości mniejszej od trwałości budynku (dachy, stropy drewniane, stolarka, podłogi, instalacje);

- elementy o znacznie mniejszej trwałości od trwałości budynku (wykończenie, osprzęt instalacyjny).

Do określenia stopnia zużycia elementów składowych obiektu stosujemy następujący wzór:

$$Sze_i = (Ue_i \cdot Szte_i) / 100$$

gdzie:  $Sze_i$  – zużycie techniczne elementu [%],  $Ue_i$  – procentowy udział kosztów elementu budowlanego nowego w kosztach odtworzenia całego obiektu.

### Metoda średnioważonego zużycia technicznego obiektu

Do oceny stopnia zużycia pojedynczych budynków najczęściej stosuje się metodę wizualną, tzw. **metodę średniej ważonej**, która polega na indywidualnej ocenie stopnia zużycia poszczególnych elementów danego budynku, a następnie – przez zadanie im odpowiednich wag – ustaleniu ważonego stopnia zużycia całego obiektu. Do tego celu stosuje się wzór:

$$Sz = \sum_{i=1}^n \frac{Ue_i \cdot Sze_i}{100}$$

gdzie:  $Sz$  – średnioważony stopień zużycia technicznego obiektu [%],  $Ue_i$  – procentowy udział kosztu i-tego elementu obiektu,  $Sze_i$  – stopień zużycia danego elementu robót [%],  $n$  – ilość ocenianych elementów robót w obiekcie,  $i$  – kolejny element.

Główną zaletą metody średniej ważonej jest stosunkowo duża dokładność w ustalaniu stopnia zużycia technicznego budynku, wynikająca z określania zużycia poszczególnych elementów lub grup elementów budynku. Warunkiem dokładności jest to, by ocena była prowadzona przez doświadczonego specjalistę budowlanego. Metoda pozwala na zindywidualizowanie oceny stopnia zużycia elementów składowych budynków, a także uwzględnienie zróżnicowania obiektów pod względem zastosowanych rozwiązań architektonicznych, konstrukcyjnych i wykończeniowych oraz zakresu wyposażenia.

W zależności od typu budynku brane są pod uwagę różnice w udziale poszczególnych elementów w kosztach odtworzenia całego obiektu. Należy zwrócić uwagę, że wykorzystanie tej metody wymaga znajomości struktury rodzajowej i wartościowej elementów składowych budynku podlegającego ocenie. Główną jej wadą jest znaczna czasochłonność badań.

### Metoda czasowa Rossa – określenie średniego wskaźnika zużycia technicznego obiektu

Do najpopularniejszych sposobów określania zużycia obiektów należy **metoda czasowa Rossa**, w której za podstawę wyliczenia wskaźnika procentowego przyjmuje się wiek obiektu w latach ( $t$ ) oraz przewidywany okres trwałości w latach ( $T$ ).

Metodą czasową Rossa można obliczyć zużycie dla budynków o złej, prawidłowej lub bardzo dobrej gospodarce remontowej. Metoda ta powinna być wykorzystywana jako metoda pomocnicza, wyznaczająca ogólną wartość zużycia technicznego przy określonej gospodarce remontowej.

Metoda jest bardzo prosta do zastosowania ze względu na to, że zużycie techniczne obiektu jest wprost proporcjonalne do jego wieku. Przy złej gospodarce remontowej w obiektach, w których nie prowadzono okresowych remontów, stopień zużycia technicznego oblicza się wg wzoru:

$$Sz = t \cdot 100/T$$

gdzie:  $Sz$  – stopień zużycia technicznego obiektu [%],  $t$  – wiek obiektu w latach,  $T$  – przewidywany okres trwałości w latach.

W przypadku budynków o prawidłowej gospodarce remontowej do obliczenia



© arborpulchra - Fotolia.com

zużycia technicznego budynku stosuje się wzór:

$$Sz = [t \cdot (t + T)/2T^2] \cdot 100$$

Dla budynku, w którym remonty prowadzone są prawidłowo, a eksploatacja wzorowa, należy zastosować wzór:

$$Sz = (t^2 \cdot 100)/T^2$$

W metodzie można posługiwać się tabelą macierzową dla dokonywania szybkich odczytów oraz do ustalenia zużycia technicznego budynków. Metoda nieliniowa stosowana jest przy konieczności szybkiego i mniej dokładnego ustalania stopnia zużycia.

Znane są również formuły proponowane przez Europejską Grupę Rzeczników Majątkowych TEGoVA

$$Sz = t \cdot 100/(t + t_p)$$

lub

$$Sz = (t - t_p) \cdot 100/T$$

gdzie:  $t_p$  – oszacowany pozostały okres użytkowania budynku,  $t$  – wiek obiektu w latach,  $T$  – przewidywany okres trwałości w latach.

Zaletami opisanych formuł jest możliwość szybkiego wstępnego szacowania zużycia technicznego budynków. Wadami tych metod jest ich uproszczenie ze względu na przyjęcie tylko dwóch parametrów: wieku oraz sposobu utrzymania budynku. Nie uwzględnia się możliwości zróżnicowanego zużycia poszczególnych elementów obiektu. W przypadku starszych budynków dodatkowe błędy wynikać mogą z braku danych o okresie budowy, zwłaszcza jeśli była ona rozciągnięta w czasie, oraz wiarygodnych informacji na temat okresu i zakresu przeprowadzanych prac remontowych i modernizacyjnych,

ewentualnych błędów projektowych czy też wykonawczych.

Istnieją również metody, w których do wyznaczenia stopnia zużycia stosuje się wskaźniki ekonomiczne, w których zużycie techniczne określa się w procentach wartości odtworzenia budynku. Między wielkością zużycia a nakładem ponoszonym na utrzymanie budynku istnieje zależność:

$$K_u = f(Z_{od})$$

gdzie:  $K_u$  – koszty utrzymania,  $Z_{od}$  – zużycie techniczne jako procent wartości odtworzenia, a więc praktycznie:

$$K_u = K_o \cdot Z_{od} \cdot \beta$$

gdzie:  $K_o$  – wartość odtworzenia,  $\beta$  – współczynnik powiększający koszty odtworzenia budynku, większy od jedności.

Przy założeniu, że np.  $\beta = 1,30$ , stopień zużycia technicznego budynku w dowolnym okresie jego eksploatacji wyniesie:

$$Z_{od} = K_u/1,30 K_o$$

Metoda oceny stopnia zużycia technicznego budynku na podstawie kosztów utrzymania jest dokładniejsza od metody Rossa. W przypadku zarządzania budynkiem ustalenie kosztów utrzymania jest stosunkowo proste i zastosowanie tej formuły jest dosyć łatwe. Podstawowym problemem niedokładności oceny stopnia zużycia konstrukcji budynku opisaną metodą jest jej zbyt uproszczenie i brak kompleksowej oceny.

Dobrą metodą wydaje się formuła, by zużycie ustroju nośnego budynku oceniać na podstawie analizy utraty nośności poszczególnych elementów konstrukcyjnych w trakcie jego eksploatacji, w odniesieniu do nośności początkowej  $N_o$ . Wówczas dla pojedynczego elementu konstrukcyjnego:

$$Sz_o = 1 - (N_t/N_o)$$

gdzie:  $Sz_o$  – stopień zużycia elementu konstrukcyjnego [%],  $N_o$  – początkowa nośność elementu, określona dla  $t = 0$ ,  $N_t$  – nośność elementu w okresie  $0 < t < T$ .

Wartość  $N_t$  określa się według odpowiednich norm, z uwzględnieniem zmian w czasie właściwości zastosowanych materiałów i uszkodzeń konstrukcji. Zależności te mogą być według autorów ustalone za pomocą analizy teoretycznej, opartej na doświadczalnych danych o charakterze zmian cech materiałów i uszkodzeń konstrukcji w trakcie eksploatacji budynku.

W ocenie tak rozumianego zużycia całego ustroju nośnego budynku należy uwzględnić, że wpływ poszczególnych jego elementów nie jest równorzędny, np. zużycie ściany nośnej na parterze ma większy wpływ na stan techniczny całego budynku niż zużycie pojedynczego stropu dowolnej kondygnacji. Ponadto budynki murowane pracują jako układ przestrzenny, w którym zniszczenie pojedynczego elementu powoduje redystrybucję sił wewnętrznych. W związku z tym do określenia stopnia zużycia budynków murowanych proponuje się następującą formułę:

$$Sz = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n A_i N_{ti}}{\sum_{i=1}^n A_i N_{oi}}$$

gdzie:  $N_{ti}$  – nośność  $i$ -tego elementu w okresie  $0 < t < T$ ,  $N_{oi}$  – nośność  $i$ -tego elementu początkowa, określona dla  $t = 0$ ,  $A_i$  – powierzchnia obciążenia na  $i$ -ty nośny element konstrukcyjny,  $n$  – liczba ocenianych elementów w budynku.

Za kryterium wyboru wartości  $A_i$  przyjmuje się powierzchnię, która może być wyeliminowana z pracy budynku w przypadku awarii jednego konkretnego elementu nośnego.

Comfort S.A. w 2014 kupił i zmodernizował Zakład Prefabrykacji w Toruniu, uruchamiając linie do elementów sprężonych. Jesteśmy gotowi sprefabrykować każdą konstrukcję budowlaną.

## ■ PRODUKUJEMY:

dźwigary, pławie, słupy i stoposłupy, belki, podciąg, elementy kl. schodowych, podwaliny i ściany, doki stropy: TT, płyty kanałowe, filigran

## COMFORT Spółka Akcyjna:

Zakład w Rakowicach Małych 17, 59-600 Lwówek śląski, tel. +48 75 784 03 00, fax +48 75 784 03 10, email: sekretariat@comfortsa.pl

Zakład w Toruniu, ul. Wapienna 10, 87-100 Toruń, tel. +48 56 612 05 00, fax +48 56 612 05 01, e-mail: torun@comfortsa.pl

REKLAMA

## Zakończenie czasu użytkowania – czy budynek należy poddać rozbiórce?

Zakończenie okresu użytkowania nie jest równoznaczne z fizyczną likwidacją czy zniszczeniem budynku. Jeżeli budynek nie spełnia wymagań użytkownika i jego elementy uległy moralnemu zużyciu i nie odpowiadają współczesnym wymaganiom użytkowemu i techniczno-prawnym, a szczególnie w zakresie bezpieczeństwa – to w przypadku gdy konstrukcja budynku spełnia oczekiwania w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, po uzasadnionym ekonomicznie wzmocnieniu – rozbiórka czy też likwidacja budynku nie jest konieczna. **Decyzja o dostosowaniu obiektu do współczesnych wymagań użytkowych, norm bezpieczeństwa może nastąpić po wszechstronnej analizie ekonomicznej.** Zwykle konstrukcje obiektów wykonane w technologiach żelbetonowych, stalowych, zespolonych posiadają znacznie większą trwałość niż pozostałe elementy obiektu, co umożliwia modernizację całego obiektu, bez kosztownych prac konstrukcyjnych.

Przesłanki do rozbiórki obiektu budowlanego powstają wtedy, gdy jest on nieużytkowany, zniszczony lub niewykończony i nie nadaje się do remontu, odbudowy lub wykończenia. Po upływie okresu użytkowania właściciel musi podjąć decyzję o rozbiórce, opierając się na przeprowadzonych analizach wielu czynników, z których najważniejszą rolę odgrywają finanse, ponieważ techniczna niemożność przebudowy przy współczesnych środkach technicznych występuje bardzo rzadko. Do rozbiórki dochodzi najczęściej w sytuacji, gdy w miejscach lokalizacji starych obiektów budowlanych, szczególnie zaniedbanych, coraz częściej powstają plany na lokalizację nowych budynków, dróg i infrastruktury. Rozbiórki całkowite lub częściowe zwykle dotyczą obiektów, które jest trudno, albo się nie opłaca, doprowadzić do prawidłowego stanu technicznego.

## Literatura

1. K. Michalik, *Zużycie techniczne budynków i budowli*, Wydawnictwo

Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.

2. W. Baranowski, *Zużycie techniczne obiektów budowlanych oraz podstawowe nazewnictwo budowlane*, skrypt „WACETOB” Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa, Warszawa 2000.
3. W. Baranowski, *Zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych*, skrypt „WACETOB” Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa, Warszawa 1996.
4. A. Rawska-Skotniczy, *Naprawy i wzmocnienia konstrukcji budowlanych*, „Budownictwo ogólne”, tom III wykłady, „Rozbiórki budynków i budowli”, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Oddział w Bielsku-Białej.
5. Ł. Drobiec, *Eksploatacja nieruchomości*, część II, „Zużycie techniczne obiektów budowlanych – miary i sposoby jego oceny”, Katedra Konstrukcji Budowlanych, Zespół Konstrukcji Betonowych i Murowych, Wydział Budownictwa, Politechnika Śląska. ■

# W Krynicy o energooszczędności i nie tylko



dr inż. **Magdalena Dobiszewska**  
sekretarz konferencji  
prof. dr hab. inż. **Adam Podhorecki**  
przewodniczący  
Komitetu Organizacyjnego Konferencji  
dr inż. **Justyna Sobczak-Piątka**  
zastępca przewodniczącego  
Komitetu Organizacyjnego Konferencji  
dr inż. **Elżbieta Piotrowska**  
zastępca przewodniczącego  
Komitetu Organizacyjnego Konferencji



Fot. M. Pawłowski

W Krynicy-Zdroju 20–25 września br. odbyła się 61. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB. Organizatorem tegorocznej konferencji był Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

Konferencja krynicka to jedno z największych, najważniejszych i najciekawszych wydarzeń o szczególnie wysokim prestiżu dla środowisk pracujących oraz działających na rzecz budownictwa. W konferencji uczestniczyło ok. 260 przedstawicieli największych ośrodków naukowych w Polsce oraz praktyków z branży budowlanej.

Uroczystość otwarcia konferencji zaszczylicili swoją obecnością przedstawiciele Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, władz województwa kujawsko-pomorskiego oraz gminy Krynica-Zdrój.

Podczas uroczystości wręczone zostały nagrody i medale PZITB. Nagrodę im. prof. Wacława Żenczykow-

skiego otrzymał dr hab. inż. Piotr Woyciechowski, a nagrodę im. prof. Stefana Bryły – dr hab. inż. Piotr Górski. Medalem im. prof. Stefana Kaufmana uhonorowano dr. inż. Tadeusza Jarosza, a medalem im. prof. Romana Ciesielskiego – prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Dyducha. Nagrody im. prof. Aleksandra Dyżewskiego otrzymali: dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina – za osiągnięcia naukowe oraz mgr inż. Hubert Matulewicz – za osiągnięcia praktyczne.

Tradycyjnie konferencja składała się z części problemowej i ogólnej. Część

problemową „Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy” podzielono na 7 sesji, w których zaprezentowano 32 referaty. Jedną z sesji miała charakter warsztatów, na których dyskutowano doświadczenia z projektowania i realizacji budynków energooszczędnych w Polsce. Część ogólna konferencji obejmowała szeroko rozumiane problemy naukowe i techniczne budownictwa. Podczas 20 sesji zaprezentowano 117 referatów.

**Więcej na:**

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

- Z ostatnio znowelizowanej Dyrektywy UE z 19.05.2010 r. dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków wynika, że wszystkie nowo budowane budynki będą musiały spełniać od 2021 r. podwyższone wymogi energooszczędności oraz charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii, z wykorzystaniem w bardzo wysokim stopniu energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu.
- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Regionalne Programy Operacyjne i inne programy przewidziane do realizacji w latach 2014–2020 są skierowane na budownictwo energooszczędne. Przede wszystkim na przejście na energooszczędną gospodarkę niskoemisyjną.
- Z komunikatu Komisji Europejskiej z 31.07.2014 r. wynika, że nowa strategia żywienia sektora budownictwa w UE ma opierać się w głównej mierze na promowaniu budownictwa energooszczędnego.
- Prawodawstwo w UE, a w tym i w Polsce, jest niejednoznaczne, brak pełnych i kompleksowych uregulowań prawnych odnoszących się do budownictwa energooszczędnego.

**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

# Sprawdzanie dokumentacji technicznej

inż. **Bogusław Brochmann**  
kierownik Grupy Rzeczoznawców PZITS  
w Szczecinie

Po lekturze artykułu „Sprawdzanie i weryfikacja projektów budowlanych” zamieszczonego w „IB” nr 10/2015 chciałbym przekazać kilka spostrzeżeń z własnych doświadczeń zawodowych.

Przeobrażenia, do jakich w sposób automatyczny doszło w organizacji projektowania budowlanego w ostatnim ćwierćwieczu, wpłynęły negatywnie na jakość prac projektowych. Zanik dużych biur projektowych, w których młodzi inżynierowie na pracach asystenckich kształtowali swoją wiedzę projektorską, a wymagające zespoły sprawdzające nie wypuszczały z biur wadliwie sporządzonych prac – spowodował wyraźne złagodzenie kryteriów jakościowych w projektowaniu. **Ogranicza się zakres dokumentacji projektowej, zmniejsza wnikliwość przemyśleń, a przez to kompletność i czytelność projektu.** W krańcowych przypadkach dochodzi do tego, że zawiera się umowę (projekt i realizacja) o sporządzenie projektu budowlanego i wykonawczego, a następnie wykorzystując nieświadomość inwestora, przekazuje mu się szkic z lakonicznym opisem i realizuje się jeszcze zupełnie coś innego. Są oczywiście projektanci, są też pracownie projektowe pracujące prawidłowo, stosujące obowiązujące zasady warsztatu projektowego oraz



© nahariyani100 - Fotolia.com



przestrzegające przepisy prawa, jest ich jednak mało. Na rynku budowlanym zarysowuje się wyraźnie przewaga tych mniej od siebie wymagających.

Proces sprawdzania ogranicza się zwykle między kolegami do wzajemnego podpisywania sobie gotowej dokumentacji. Powinno być zupełnie inaczej.

Sprawdzający powinien uczestniczyć w procesie projektowania od samego początku i nie być w żaden sposób uzależniony od projektanta. Projektant po przemyśleniu koncepcji rozwiązania tematu powinien przedstawić ją sprawdzającemu, uzasadnić ją i obronić, a po takiej rozmowie przystąpić do opracowania projektu, uwzględniając wszystkie uzgodnione ze sprawdzającym warunki. W trakcie pracy nad projektem przez cały czas musi być możliwy kontakt między tymi dwiema osobami. Taki sposób projektowania leży w interesie zarówno projektanta, jak i sprawdzającego. Są oni obydwoj w świetle prawa osobami sprawującymi samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i ponoszącymi z tego tytułu odpowiedzialność.

Wszyscy musimy być świadomi tego, że w wyniku naszej pracy powstają obiekty, w których funkcjonują ludzie. Mogą oni w nich mieszkać, wypoczywać, pracować, produkować, robić zakupy, świadczyć usługi, a wszystko to powinni robić bezpiecznie, wygodnie, w dobrych warunkach i przyjemnym otoczeniu.

Opracowując projekt, pamiętać też trzeba, że ktoś według niego wykonywał będzie roboty budowlane. Projekt musi więc być kompletny i czytelny, by myśl, którą w niego wkładamy, zmaterializowała się w ustalony przez nas sposób.

Dobrze jest, jeśli projektant, rysując rozwiązania swojej koncepcji, od czasu do czasu stawia się w sytuacji użytkownika projektowanego przez siebie obiektu.

Wracając do sprawy sprawdzania, uważam, że powinna mu podlegać dokumentacja budowlana w każdej fazie – od koncepcji przez projekty budowlane i wykonawcze do specyfikacji technicznych.

Odstępując formalnie od obowiązku sprawdzania w zależności od klas niezawodności obiektów RC (ang. reability class), torujemy drogę do obniżenia jakości projektowania.

Myślę, że do korzystania z ułatwień dopuszczanych przez Eurokody jest dla nas jeszcze za wcześnie, że wprowadzenie ostrzejszych kryteriów sprawdzania i utrzymanie ich przez kilka lat (do wyrobienia nawyków) byłoby zasadne.

Myślę również, że do zapewnienia prawidłowego sprawdzenia projektu zobowiązany powinien być nie projektant, ale inwestor, w którego interesie leży wysoka jakość kupowanego dzieła.

W przedstawionych warunkach pełną rację bytu i funkcjonowania (z dużym obciążeniem zamówieniami) miałyby proponowane w przywołanym na wstępie artykule niezależne i obiektywne biura kontroli technicznej lub po prostu pracownice sprawdzania dokumentacji budowlanej. Biura takie miałyby waleń szczególny – zapewniałyby sprawdzenie wszystkich występujących w projekcie branż oraz (co ważne) skoordynowanie ich w projekcie. Jest to istotne, w sytuacji gdy projekt wykonuje osoba fizyczna lub mała pracownia projektowa współpracująca z branżowcami na odległość. ■

Specjalizujemy się w sprzedaży systemów izolacji i uszczelnień budowli

Oferujemy: doradztwo techniczne, szkolenia, prezentacje, pokazy praktyczne, nadzory.

## GRACE

**Grace Construction Products** – jedne z najbardziej innowacyjnych i skutecznych produktów zabezpieczających przed wpływem wody i wilgoci:

- ▶ **Preprufe** – membrana hydroizolacyjna trwale łącząca się z betonem do izolacji płyt fundamentowych i ścian
- ▶ **Bituthene** – samoprzylepna membrana hydroizolacyjna do izolacji ścian fundamentowych, stropów i dachów
- ▶ **Servidek/Servipak** – system izolacyjny dla obiektów inżynierskich, płyt pomostowych, wykorzystywany też do izolacji płyt stropowych

## dh de neef

**De Neef** – specjalistyczna chemia budowlana do uszczelniania konstrukcji podziemnych.

**Materiały do wykonywania napraw metodą iniekcji ciśnieniowej:**

- ▶ **żywice poliuretanowe** do tamowania przecieków i trwałego uszczelniania oraz stabilizacji gruntu
- ▶ **żele akrylowe** do uszczelnienia struktury, kurtyn, uszczelniania dylatacji
- ▶ **żywice epoksydowe** do sklejanie elementów konstrukcji
- ▶ **suspensje cementowe** do wypełnień pustek, pęknięć i iniekcji gruntu

**Profilaktyczne zabezpieczenia przeciwwodne:**

- ▶ węże iniekcyjne
- ▶ masy i kity pęczniące
- ▶ profile pęczniące
- ▶ korki pęczniące do otworów szalunkowych
- ▶ uszczelnienia przejść instalacyjnych
- ▶ szlamy i powłoki izolacyjne

**Konsultant techniczny**  
**GRACE i DE NEEF**  
 tel. +48 696 02 77 11

**Najbliższe szkolenie techniczne**  
 z zakresu izolacji i uszczelnień iniekcyjnych odbędzie się  
 w Warszawie 10 grudnia 2015 r.

**Impervius sp. z o.o.**

ul. Myśli borska 21, 03-185 Warszawa  
 tel. +48 22 378 12 11, fax +48 22 378 12 10  
 biuro@impervius.pl, www.impervius.pl

## Używanie w projekcie nazw własnych produktów

*Jestem projektantem. Zajmuję się również pracami związanymi z wykonywaniem funkcji inspektora nadzoru przy robotach elektrycznych. Napotykam coraz więcej trudności związanych z interpretacją używania nazw własnych (szczególnie dla instytucji samorządowych) w opracowywanych projektach budowlanych. Urzędy miast już na etapie przetargu w projektach umów zastrzegają, aby sporządzona dokumentacja nie zawierała nazwy własnej zastosowanego materiału (oprawy oświetlenia drogowego, typu słupa itp.). Przeprowadzenie obliczeń oświetlenia drogowego bez wyboru konkretnej oprawy oświetleniowej jest niemożliwe, ponieważ programy do obliczeń oświetlenia muszą się posiłkować konkretnym typem oprawy.*

*Sporządziłem dokumentację oświetlenia dla jednej z ulic w mieście X, w której podałem typ słupa – aluminiowy anodowany typu Y oraz oprawa ledowa Z z fabrycznie ustawioną redukcją 25% strumienia świetlnego w czasie z redukcją mocy o 35% z jednoczes-*

*nym umieszczeniem w opisie i na rysunkach uwagi:*

*„Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych spełniających warunki równoważności. Podane konkretne typy słupów, opraw i innych materiałów uzupełniających mają charakter przykładowy. Parametry równoważności zastosowanych materiałów podano na końcu opracowania (podstawa: art. 29 ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo zamówień publicznych – Dz.U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177 z późn. zm.)”.*

*Inwestor, tj. urząd miasta w X, zmusza mnie do usunięcia nazw własnych, sugerując w piśmie z oceny przedstawionej dokumentacji, że: „w zakresie poprawności dokumentacji pod kątem zamówień publicznych, wątpliwość budzi użycie do opisu przedmiotu zamówienia nazw własnych, co zdaniem opiniującego może być przedmiotem zarzutu o nieuczciwej konkurencji, mimo że Projektant dopuścił stosowanie materiałów równoważnych”.*

*Jako inżynier i projektant z 25-letnim doświadczeniem*

*nie wyobrażam sobie podpisywać się pod projektem, w którym będzie tylko ogólne określenie, np. oprawa ledowa 80 W.*

*W mojej praktyce inspektora nadzoru miałem już do czynienia z tak opracowaną dokumentacją (spełniającą zapisy Prawa zamówień publicznych, ale niespełniającej zwykłej logiki inżynierskiej) i wyłonił wykonawca robót zwracał się do mnie, jako do inspektora nadzoru, z pytaniem, jaką oprawę ma zabudować – odpowiadałem mu zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym, np. oprawa sodowa 70 W (inspektor nadzoru ma dopilnować poprawności wykonania robót zgodnie z uzyskanym pozwoleniem na budowę i zatwierdzonym projektem budowlanym). Na rynku jest wiele typów opraw sodowych, ale przy takim warunku wykonawca wybierze najtańsze, wyprodukowane np. w Chinach, i jako inspektor nadzoru nie mam prawa mu odmówić zabudowania takiej oprawy.*

Odpowiada **Łukasz Smaga** – radca prawny

Zgodnie z art. 29 ust. 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.) – dalej: P.z.p., przedmiotu zamówienia nie można opisywać w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję. Rozwinięcie tej

normy zostało zamieszczone w art. 29 ust. 3 P.z.p., zgodnie z którym przedmiotu zamówienia nie można opisywać przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i zamawiający

nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”. Z przytoczonej regulacji wynika, że na gruncie Prawa zamówień publicznych zasadą jest ciężący na zamawiającym

ustawowy zakaz stosowania nazw własnych. Jak wyjaśnia Sąd Apelacyjny w Warszawie w wyroku z dnia 24 stycznia 2012 r., sygn. akt VI ACa 965/11, Lex nr 1315895, nie jest dopuszczalne opisywanie przedmiotu zamówienia na podstawie katalogów jednego producenta, opis taki bowiem narusza zasadę konkurencyjności i równego dostępu do zamówienia. Określenie przedmiotu zamówienia w sposób, który wskazywałby na konkretnego producenta, nie stanowi naruszenia zasad uczciwej konkurencji tylko wówczas, jeżeli wynika to z braku możliwości zrealizowania potrzeb zamawiającego przez inne podmioty. Zakaz, o którym mowa w art. 29 ust. 2 P.z.p., zostanie naruszony, gdy przy opisie przedmiotu zamówienia zamawiający użyje oznaczeń czy parametrów wskazujących konkretnego producenta (dostawcę) lub konkretny produkt, działając w ten sposób wbrew zasadzie obiektywizmu i równego traktowania wszystkich podmiotów ubiegających się o zamówienie publiczne.

Zatem **wyjątkiem od zasady jest opisanie przedmiotu zamówienia przez użycie nazw własnych, pod warunkiem że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.**

Z pytania wynika, że przeprowadzenie obliczeń oświetlenia drogowego bez wyboru konkretnej oprawy oświetleniowej jest niemożliwe,

ponieważ programy do obliczeń oświetlenia muszą się posiłkować konkretnym typem oprawy. Skoro tak, to znaczy, że w ramach kategorii opraw oświetleniowych istnieje rozróżnienie między poszczególnymi oprawami. Chodzi o to, aby bez odwoływania się do nazw własnych w taki sposób opisać cechy produktu (opraw oświetleniowych), aby wyeliminować produkty jakościowo odbiegające od oczekiwanych. Jeżeli rozróżnienie sprowadza się jedynie do nazwy własnej produktu i nie jest możliwe dokonanie tego na podstawie cechy produktu, to znaczy, że pod względem cech technicznych oprawy nie różnią się między sobą. Oczywiście w tym zakresie powinna decydować wiedza projektowa bądź techniczna, a nie prawna. Wykładnia prawna zastosowanych rozwiązań wymaga bowiem określonych danych technicznych. Jeżeli w ocenie projektanta użycie określenia oprawa ledowa 60 W jest zbyt szerokie, to być może doprecyzowaniem byłoby określenie oprawa ledowa 60 W z fabrycznie ustawioną redukcją 25% strumienia świetlnego w czasie z redukcją mocy o 35%. Dopiero gdyby się okazało, że również taki opis jest zbyt szeroki, to wówczas należałoby ustalić, opierając się na wiedzy technicznej, czy nie jest możliwe opisanie przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń i konieczne jest użycie nazwy własnej.

Należy podkreślić, że zamawiającego i projektanta wiąże umowa o dzieło. Oczywiście obowiązują pewne standardy projektowe, niemniej się wydaje, że możliwe jest

zastosowanie się do tych standardów bez odwoływania się do używania nazw własnych. Skoro tak, to nie będzie podstaw do postawienia projektantowi jakichkolwiek zarzutów, pomimo że dzieło może nie być satysfakcjonujące dla samego projektanta. Z kolei zamawiający, który nie chce narazić się na zarzut naruszenia uczciwej konkurencji, może się narazić na otrzymanie dzieła, którego wykonanie daje zbyt dużą swobodę wykonawcy robót budowlanych i stwarza niebezpieczeństwo zastosowania materiałów o niskiej jakości, których na przykład termin przydatności będzie krótszy niż lepszych dostępnych na rynku. Jest to jednak świadomy wybór zamawiającego, do którego ma prawo.

Poruszony w pytaniu problem jest w zasadzie nierozstrzygalny, albowiem dotyczy sfery poddanej sprzecznym ze sobą oczekiwaniom stron umowy. To co bowiem w ocenie projektanta ma zapewnić najlepszą funkcjonalność projektu, a w konsekwencji umożliwić wykonanie obiektu zachowującego wyższe standardy, zdaniem zamawiającego naraża go na odpowiedzialność związaną z utrudnianiem uczciwej konkurencji. Trudno oczekiwać od podmiotów, które zobowiązane są stosować reguły wynikające z przepisów o zamówieniach publicznych, że od nich odstąpią bądź nie będą przy ich stosowaniu wykazywać się ostrożnością, czasami być może zbyt daleko posuniętą. W takiej sytuacji pozostanie projektantowi dostosować się do oczekiwań zamawiającego lub zaniechać z nim współpracy. ■

## Żądanie starosty uzyskania odstępstwa od przepisów technicznych

Odpowiada inż. **Anna Sas-Micuń** – Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

*Bardzo proszę o wyjaśnienie par.12 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tj. przepisu mówiącego, że sytuowanie budynku w przypadku, o którym mowa w ust. 1 pkt 1, dopuszcza się w odległości 1,5 m od granicy lub bezpośrednio przy tej granicy, jeżeli wynika to z ustaleń planu miejscowego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.*

1. *Czy starosta może żądać odstępstwa od przepisów technicznych, jeżeli jest zapis w decyzji o warunkach zabudowy o lokalizacji budynku w granicy bądź 1,50 m, jak to określa rozporządzenie?*
2. *Z decyzji o warunkach zabudowy wynika, że można rozbudować budynek mieszkalny, dobudowując garaż w odległości ok. 1,80–2,20 m. Czy starosta może żądać odstępstwa od przepisów technicznych w tym zakresie. A jaka jest sytuacja przy odległości 1,50 m lub w granicy działki?*

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), w § 12 ustala wszelkie możliwe przypadki lokalizacji budynku na działce budowlanej. Przypadki te należy rozpatrywać, biorąc pod uwagę stosunki dobrosąsiedzkie, stąd warunki lokalizacji budynku względem granicy z sąsiednią działką budowlaną (§ 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 2–7 rozporządzenia), a także ze względu na spełnienie wymogu nieprzesłania (§ 13) oraz odpowiedniego nasłonecznienia. Ponadto sytuując budynek na działce, należy mieć na względzie wymogi odległościowe między budynkami, ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, o których mowa w § 271–273.

Z zapisu zawartego w ust. 2 § 12 wynika, że dopuszcza się usytuowanie ściany bez otworów, sytuowanego budynku względem granicy działki budowlanej, w konkretnej odległości – 1,5 m lub bezpośrednio przy granicy, jeżeli wynika to z ustaleń planu miejscowego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Zapis ten stanowi subdelegację kompetencji do ustalenia lokalizacji budynku. Warunkiem niespełnienia ww. przepisu techniczno-budowlanego, w świetle ustaleń art. 9 ustawy – Prawo budowlane, jest przejście procedury uzyskiwania zgody na odstąpienie od spełnienia przepisów, w tym przypadku ust. 2 § 12.

Skoro przepis ust. 2 w § 12 jednoznacznie określa możliwość lokalizacji

w odległości 1,5 m lub bezpośrednio przy granicy, występowanie o uzyskanie zgody na odstępstwo dla takiej lokalizacji należy uznać za bezzasadne i bezprzedmiotowe. Z wytycznych dla inwestora, a w konsekwencji dla projektanta wynika konieczność zrealizowania zapisów, zawartych w planie miejscowym lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, w sposób ścisły.

Obowiązek art. 9 ustawy – Prawo budowlane musi natomiast zostać spełniony ze względu na brak warunku dopuszczającego, odwołującego się do planu miejscowego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, w zakresie lokalizacji budynku w innej odległości od granicy działki budowlanej, np. w odległości od 1,80 do 2,20 m.

Przywołana wyżej kompetencyjna subdelegacja lokalizacyjna odnosi się do sytuowania budynku, a nie do sytuacji prawnych dotyczących obowiązywania WT. Powinna mieć zatem zastosowanie do budowy, przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania, z zastrzeżeniem ust. 3 pkt 3 w § 12 dotyczącego szczególnego przypadku rozbudowy budynku istniejącego w zabudowie jednorodzinnej.

W przypadku rozbudowy budynku, w świetle ustaleń ust. 3 pkt 3 w § 12, dopuszczalna jest rozbudowa w pasie między 3–4 m od granicy działki budowlanej, pod warunkiem że w pasie o szerokości 3 m wzdłuż tej granicy zostaną zachowane jego dotychczasowe wymiary. Ustalenie to dotyczy wyłącznie przypadku rozbudowy budynku istniejącego,

## PROMOCJA WSZYSTKICH PROMOCJI na Święta



Firma INTERsoft - ma już 18 lat!

Z tej okazji w 2015 roku proponowaliśmy Państwu szereg atrakcyjnych promocji. Koniec roku i zbliżające się Święta chcemy uczcić **PROMOCJĄ WSZYSTKICH PROMOCJI**. Od **10 listopada 2015** do **31 grudnia 2015** możecie Państwo wybierać spośród naszych dotychczasowych, wyjątkowych ofert:

- WYBIERZ ZA **5000,-** ZAPŁAĆ **1000,-**
- JESIENNA PROMOCJA **50%**
- I INNE

szczegóły promocji na: [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)

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

tel. 42 689 11 11

**ZAPOZNAJ SIĘ  
Z NASZYM  
WSZYSTKIMI  
PROMOCJAMI:**



Zeskanuj kod QR i wejdź na stronę [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)



Zeskanuj kod QR i połącz się z naszym konsultantem

**W naszej ofercie mamy programy dla Inżynierów, Instalatorów i Architektów, m.in.:**

**Programy tworzące system ArCADia BIM:**

- ArCADia-START
- ArCADia-ARCHITEKTURA
- ArCADia-INWENTARYZATOR
- ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE PLUS
- ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE
- ArCADia-TABLICE ROZDZIELCZE
- ArCADia-SIECI TELEKOMUNIKACYJNE
- ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE
- ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE
- ArCADia-SIECI KANALIZACYJNE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE
- ArCADia-INSTALACJE GAZOWE ZEW.
- ArCADia-DROGI EWAKUACYJNE
- ArCADia-SŁUP ŻELBETOWY
- ArCADia-PLYTA ŻELBETOWA

**Inne:**

- Konstruktor - modułowy system wspomagający pracę projektanta konstrukcji. Składa się z 28 modułów obliczeniowych i 6 rysunkowych.
- R3D3-Rama 3D, R2D2-Rama 2D - programy do przeprowadzania obliczeń statycznych i wymiarowania płaskich i przestrzennych układów prętowych.
- ArCADia-TERMO - naszym zdaniem najlepszy, najbardziej uniwersalny i najczęściej używany program do obliczeń świadectw charakterystyki energetycznej.

usytuowanego w odległości mniejszej niż określona w ust. 1. Inne sytuacje lokalizacyjne, zbliżenia rozbudowy do granicy działki budowlanej, wymagają zastosowania procedury przewidzianej art. 9 ustawy – Prawo budowlane.

W świetle powyższego skoro wymagania § 12 nie przewidują możliwości lokalizacji budynku czy też jego rozbudowy w pasie od 1,80 do 2,20 m od granicy działki budowlanej, zaprojektowanie takiego usytuowania nowo wznoszonego budynku lub też rozbudowy istniejącego, bez względu na wskazanie odległości w miejscowym planie czy decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, wymaga zastosowania trybu art. 9 ustawy – Prawo budowlane.

Podsumowując:

1. Starosta nie ma podstaw do żądania uzyskania odstępowstwa, jeżeli w decyzji o warunkach zabudowy jest zapis o lokalizacji budynku w granicy bądź 1,5 m od granicy działki budowlanej.
2. Bez względu na zapis w decyzji o warunkach zabudowy, dotyczący możliwości zlokalizowania rozbudowy budynku mieszkalnego o garaż w odległości ok. 1,80–2,20 m, taka lokalizacja powinna być poprzedzona wystąpieniem inwestora o uzyskanie zgody do organu na odstąpienie od spełnienia warunków technicznych, żądanie starosty uzyskania odstępowstwa od przepisów technicznych w tym zakresie jest całkowicie zasadne. Z kolei w przypadku zapisu w decyzji o warunkach zabudowy, dotyczącego możliwości zlokalizowania rozbudowy budynku mieszkalnego o garaż w odległości 1,50 m od granicy działki budowlanej lub bezpośrednio przy tej granicy, żądanie starosty uzyskania odstępowstwa na potrzeby takiego usytuowania części rozbudowywanej należy uznać za bezzasadne. ■



### Narodowe Forum Muzyki we Wrocławiu

www.

Narodowe Forum Muzyki z największą w Polsce salą koncertową przystosowaną do prezentacji muzyki bez nagłośnienia, o regulowanej, naturalnej akustyce, otwarto oficjalnie 4 września. Budynek składa się z 3 zasadniczych części: dużej sali koncertowej (1800 miejsc), foyer dla widzów skomunikowanego z 3 małymi salami koncertowymi w podziemiach oraz zaplecza biurowo-technicznego.

Źródło: MliR

Fot. Łukasz Rajchert (NFM)

### Zielone Tarasy w Rzeszowie

www.

Kolejny etap Zielonych Tarasów, osiedla realizowanego przez Grupę Kapitałową WIKANA, otrzymał pozwolenie na użytkowanie. Inwestycja przy ul. Św. Rocha składa się z trzynaściu czterokondygnacyjnych, kameralnych budynków. Trzy budynki, które powstały w ramach tego etapu, składają się z mieszkań o powierzchni od 36 do 109 m<sup>2</sup>. Lokale na parterze mają ogródki o powierzchni ok. 50 m<sup>2</sup>, a na piętrach – balkony i tarasy (od 12 do 88 m<sup>2</sup>).



### Zastępcze dachy Layher

www.

Tymczasowe konstrukcje dachowe są w stanie zastąpić zwykły dach i na czas naprawy zabezpieczyć budynek przed niekorzystnymi warunkami pogody. Firma Layher ma ich w ofercie kilka rodzajów. Wytrzymują obciążenie śniegiem do 0,61 kN/m<sup>2</sup> oraz ssanie wiatru do 0,19 kN/m<sup>2</sup>. Mogą być stosowane na dużych, sięgających nawet 38 m rozpiętościach. Przy zaangażowaniu 5 pracowników dach o powierzchni 100 m<sup>2</sup> (bez podbudowy z rusztowań) można zmontować w ok. 8h.



### Nowa kamera termowizyjna FLIR T1020

Profesjonalna kamera termowizyjna FLIR T1020 spółki FLIR Systems do zaawansowanych pomiarów w przemyśle i diagnostyce budowlanej. To przenośne urządzenie jest wyposażone w aktywny interfejs użytkownika, umożliwia sprawne wykonywanie pomiarów i zapewnia bardzo dobrą jakość obrazu dzięki niewymagającemu chłodzenia detektorowi podczerwieni o rozdzielczości 1024 x 768 pikseli, o wysokiej czułości.



### Bydgoska spalarnia odpadów gotowa

[www.](#)

Bydgoski Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ZTPOK) będzie przyjmować i przetwarzać 180 000 Mg odpadów komunalnych przez 24h na dobę, 7 dni w tygodniu, przez maksymalnie 8000h w roku. Poprzez utylizację odpadów zakład będzie odzyskiwać energię ciepłą i elektryczną, czyli wytwarzać tzw. zieloną energię. Generalnym projektantem w części architektoniczno-budowlanej jest firma AECOM.

### Łączniki akustyczne Tronsole

[www.](#)

System Schöck Tronsole składający się z 6 łączników akustycznych stanowi kompletne rozwiązanie dla klatki schodowej, zapewniając izolację akustyczną. Przeznaczony do schodów prefabrykowanych i monolitycznych, prostych i zabiegowych oraz spoczników. W tym roku dostępny w nowej wersji, jeszcze lepiej tłumiącej dźwięki uderzeniowe, dzięki udoskonalonej elastomerowej podporze, której skład został ulepszony, a forma zoptymalizowana i dostosowana do potrzeb montażu. Ma Aprobatę AT-15-6961/2015.



### Nowa Bydgoszcz Główna

[www.](#)

Zakończyła się budowa nowego dworca Bydgoszcz Główna. Już w sierpniu do nowego obiektu dworca przeniesiono kasy i obsługę podróżnych. Zmodernizowano także budynek międzyperonowy i perony. Wartość całkowita projektu „Budowa zintegrowanego centrum komunikacyjnego w Bydgoszczy” to ok. 197 mln zł, z czego ok. 120 mln zł pochodziło z Programu Infrastruktura i Środowisko.

Źródło: MIIR

Wizualizacja: ALLPLAN Sp. z o.o./PKP SA

### Połączenie kolejowe z lotniskiem w Balicach

[www.](#)

Nowa linia kolejowa do lotniska w podkrakowskich Balicach oraz rozbudowany terminal pasażerski w tym porcie zostały otwarte 28 września. Dzięki połączeniu kolejowemu, do lotniska z centrum Krakowa można dojechać w 20 min. Prace modernizacyjne trwały na 12-kilometrowym odcinku linii kolejowej. Obejmowały budowę drugiego toru między Krakowem Mydlnikami a Krakowem Balicami, wydłużenie połączenia o 500 m do terminalu lotniska oraz elektryfikację linii.

Źródło: MIIR

Fot. PKP PLK SA



Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA

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

[www.](#)

# 21. Konferencja naukowo-techniczna w Ciechocinku



Mariola Gala-de Vacqueret |

Po raz kolejny w Ciechocinku profesjonaliści z branży budowlanej spotkali się na dorocznej Konferencji naukowo-technicznej zorganizowanej w dniach 7–9 października br. przez Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja”.

W tym roku tematem konferencji była **„Rola kosztorysu inwestorskiego w zamówieniach publicznych na etapie wyboru oferty i realizacji inwestycji – teoria i praktyka”**.

W wydarzeniu wzięło udział prawie 100 przedstawicieli jednostek samorządowych, inwestorów, projektantów, wykonawców

i prawników – praktyków i ekspertów zajmujących się zamówieniami publicznymi, a w szczególności wyceną, weryfikacją i wyborem składanych w postępowaniach przetargowych ofert.

Temat konferencji nawiązywał do zmian i ich konsekwencji w obszarze prawa zamówień publicznych, w świetle znowelizowanej ustawy z dnia 19 października 2014 r. oraz projektu nowej ustawy Pzp, implementującej również postanowienia nowych dyrektyw w sprawie zamówień publicznych, w tym Dyrektywy klasycznej nr 2014/24/UE z dnia 26 lutego 2014 r. regulującej zamówienia budowlane.



Prezentacja prof. Andrzeja Borowicza jak zawsze wzbudziła niezwykle zainteresowanie

Prelegenci próbowali również odpowiedzieć na postawione na wstępie pytania: czy rola kosztorysu w obszarze zamówień publicznych uległa zmianie wobec zapisów w znowelizowanej ustawie z ubiegłego roku?, czy kosztorys inwestorski stał się ważnym narzędziem na etapie przygotowania i wyboru oferty?

**Pełna relacja oraz wnioski z 21. Konferencji już wkrótce na [www.raportsekocenbud.pl](http://www.raportsekocenbud.pl). ■**

## krótko

### Elektrownia fotowoltaiczna na Górze Żar

W Beskidzie Małym na Górze Żar (wysokość 740 m n.p.m.) rozpoczęła pracę nowa elektrownia fotowoltaiczna. Inwestorem obiektu jest PGE Polska Grupa Energetyczna Energia Odnawialna.

Elektrownia powstała obok zbiornika wodnego elektrowni szczytowo-pompowej Porąbka-Żar. Planowana produkcja energii w elektrowni fotowoltaicznej ma wynosić co najmniej 550 MWh brutto rocznie. W elektrowni zostało zainstalowanych 2400 paneli fotowoltaicznych umiejscowionych w 16 rzędach. Łączna powierzchnia paneli to 3,5 tys. m<sup>2</sup>. Elektrownię ochrania specjalna instalacja odgromowa, w której skład wchodzi 200 czterometrowych masztów.

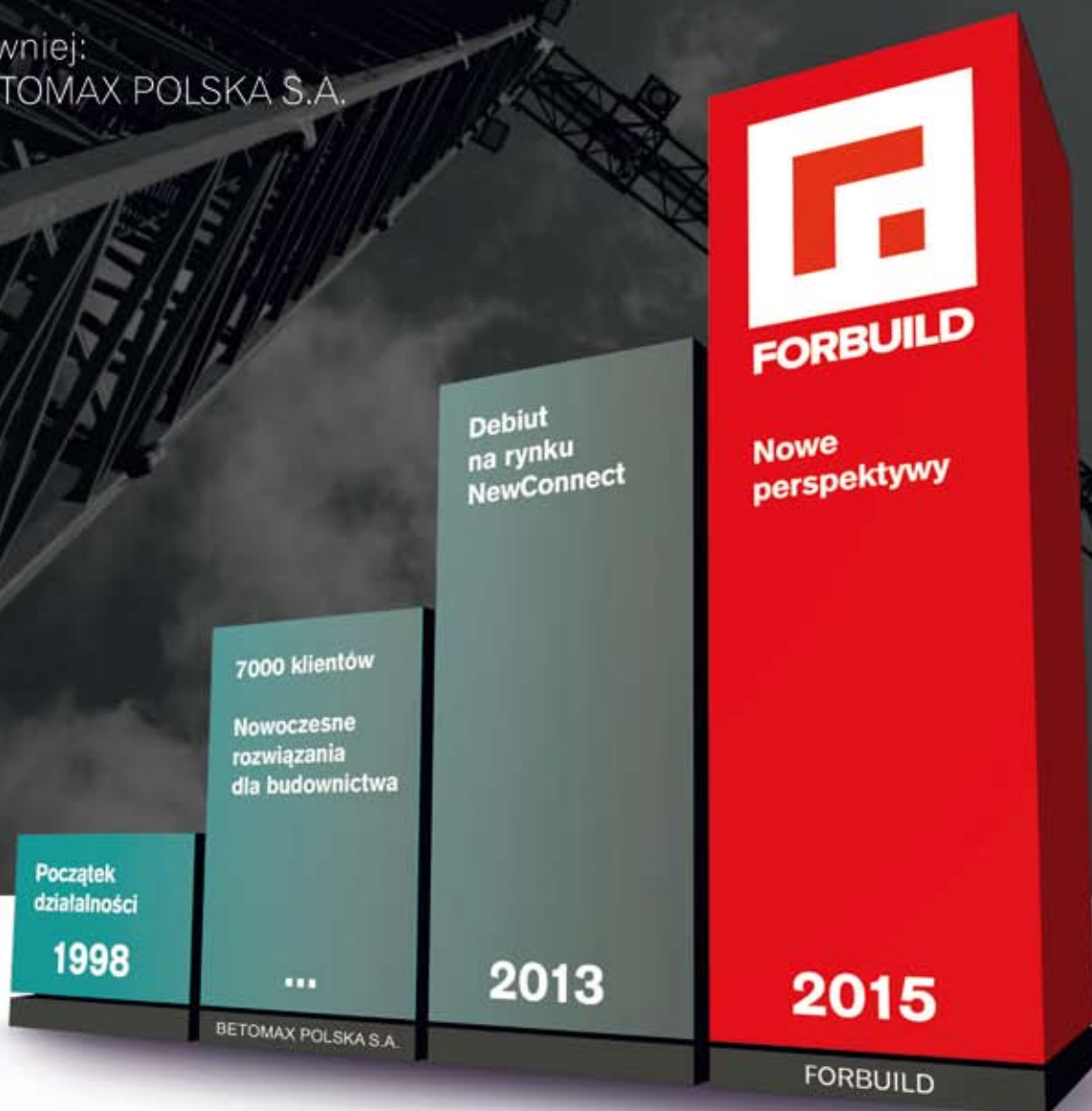


Obiekt zrealizowała firma Maybatt. Inwestycja kosztowała 2,8 mln zł, przy czym dofinansowanie ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach wyniosło ponad 620 tys. zł.





dawniej:  
BETOMAX POLSKA S.A.



**FORBUILD** - nowa nazwa przyjęta przez firmę BETOMAX POLSKA S.A.

Nowa nazwa i logo o nowoczesnym, międzynarodowym charakterze to elementy długoterminowej strategii rozwoju spółki, związanej z planami dalszej ekspansji na rynki zagraniczne.

# Kalendarium

12.09.2015

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 28 sierpnia 2015 r. w sprawie udzielania pomocy na inwestycje wspierające efektywność energetyczną w ramach regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2015 r. poz. 1363)**

weszło  
w życie

Rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania przedsiębiorcom, w ramach regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020, następujących rodzajów pomocy: inwestycyjnej na środki wspierające efektywność energetyczną, inwestycyjnej na projekty wspierające efektywność energetyczną w budynkach oraz pomocy na badania środowiska.

15.09.2015

**Ustawa z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1265)**

weszła  
w życie

Ustawa określa zasady i warunki przygotowania oraz realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych, których wykaz został zawarty w załączniku do ustawy. Niniejszy akt prawny zawiera rozwiązania upraszczające i przyspieszające proces inwestycyjny. Jednym z takich rozwiązań jest wprowadzenie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie sieci przesyłowej, zawierającej elementy decyzji lokalizacyjnej, podziałowej i wyłączeniowej. Decyzja taka będzie wydawana przez właściwego miejscowo wojewodę. Organ zobowiązany będzie wydać wskazaną decyzję w terminie miesiąca od dnia złożenia wniosku, w przeciwnym razie zostanie mu wymierzona kara pieniężna w wysokości 1000 zł za każdy dzień zwłoki. Ustawa określa wymagania formalnoprawne, jakie powinni spełniać wniosek inwestora o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie sieci przesyłowej, wskazuje sposób zawiadamiania przez wojewodę o wszczęciu postępowania w sprawie jej wydania oraz precyzuje, jakie elementy powinna ona zawierać. Ustawa przewiduje wyłączenie przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, co oznacza możliwość wydawania decyzji lokalizacyjnych niezależnie od istnienia lub treści miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Decyzja o ustaleniu lokalizacji strategicznej inwestycji w zakresie sieci przesyłowej będzie natomiast wiążąca dla właściwych organów przy sporządzaniu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Wskazana decyzja stanowić będzie podstawę wydania pozwolenia na budowę. Ustawa zakłada, że pozwolenie na budowę strategicznej inwestycji w zakresie sieci przesyłowej ma być wydawane na zasadach i w trybie określonym w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Kompetencje do wydania pozwolenia na budowę przyznano właściwemu wojewodzie, a więc temu samemu organowi, który właściwy jest do wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji strategicznej inwestycji w zakresie sieci przesyłowej. Decyzje wydawane w procesie inwestycyjnym będą podlegały natychmiastowemu wykonaniu. Niniejszą ustawą znowelizowano między innymi **ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.). Zgodnie z nowym brzmieniem nadanym art. 29 ust. 4 ustawy roboty budowlane, o których mowa w ust. 1 i 2, wykonywane przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków oraz roboty budowlane wykonywane na obszarze wpisanym do rejestru zabytków wymagać będą odpowiednio pozwolenia na budowę oraz dokonania zgłoszenia. Do wniosku o pozwolenie na budowę oraz do zgłoszenia konieczne będzie dołączenie pozwolenia właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków.

16.09.2015

**Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie wysokości górnych jednostkowych stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2016 (M.P. z 2015 r. poz. 815)**

zostało  
opublikowane

Obwieszczenie określa górne jednostkowe stawki opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2016.

18.09.2015

**Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)**

zostało  
opublikowane

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

19.09.2015

weszło  
w życie

**Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 września 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Budowa lub modernizacja dróg lokalnych” w ramach poddziałania „Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszeniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2015 r. poz. 1414)**

Rozporządzenie określa szczegółowe warunki i tryb przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje w zakresie budowy, przebudowy lub zmiany nawierzchni dróg gminnych, powiatowych lub wewnętrznych. Pomoc finansowa będzie obejmować roboty realizowane na obszarze należącym do gminy wiejskiej lub gminy miejsko-wiejskiej, z wyłączeniem miast liczących powyżej 5000 mieszkańców, lub gminy miejskiej, z wyłączeniem miejscowości liczących powyżej 5000 mieszkańców. Beneficjentami pomocy może być: gmina, związek międzygminny, powiat oraz związek powiatów. Pomoc będzie przyznawana w wysokości 63,63% określonych w rozporządzeniu kosztów kwalifikowanych. Postępowanie w sprawie przyznania pomocy prowadzić będzie właściwy organ samorządu województwa.

weszło  
w życie

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. w sprawie udzielania pomocy na inwestycje w układy wysokosprawnej kogeneracji oraz na propagowanie energii ze źródeł odnawialnych w ramach regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2015 r. poz. 1420)**

Rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania przedsiębiorcom, w ramach regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020, następujących rodzajów pomocy: na inwestycje w układy wysokosprawnej kogeneracji; inwestycyjnej na propagowanie energii ze źródeł odnawialnych; na badania środowiska.

REKLAMA



**BUDUJEMY  
MOŻLIWOŚCI**

## HALE I KONSTRUKCJE STALOWE

- Specjalistyczne konstrukcje stalowe
- Wykonawstwo hal stalowych

*hale produkcyjne, magazynowe,  
sportowe, warsztatowe,  
wystawiennicze, obiekty handlowe,  
centra logistyczne.*



DORADZTWO TECHNICZNE

PROJEKTOWANIE

WYKONAWSTWO

**29.09.2015**zostało  
opublikowane**Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 8 września 2015 r. w sprawie wysokości stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2016 (M.P. z 2015 r. poz. 904)**

Obwieszczenie określa wysokość stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu na rok 2016.

zostało  
opublikowane**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o normalizacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 1483)**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji.

**6.10.2015**weszła  
w życie**Ustawa z dnia 23 lipca 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 1434)**

Ustawa wdraża do polskiego systemu prawnego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi zmieniającą, a następnie uchylającą dyrektywę Rady 96/82/WE (Dz.Urz. UE L 197 z 24.07.2012, s. 1). Dyrektywa ta reguluje kwestie zapobiegania poważnym awariom, które mogą być następstwem określonych działań przemysłowych, oraz ograniczania ich skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska. Do nowelizowanej ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.) dodano definicję pojęcia zakładu stwarzającego zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej – w myśl której jest to zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej lub zakład o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, o których mowa w art. 248 ust. 1 ustawy. Ponadto w nowelizowanej ustawie zmiany dotyczą między innymi przepisów z zakresu ochrony środowiska w zagospodarowaniu przestrzennym i przy realizacji inwestycji. Zgodnie z nowymi przepisami dla celów planowania i zagospodarowania przestrzennego komendant powiatowy (miejski) Państwowej Straży Pożarnej będzie mógł, po zasięgnięciu opinii wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska, wydać decyzję nakładającą na prowadzącego zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej obowiązek opracowania i przedłożenia informacji dotyczących: 1) prawdopodobieństwa wystąpienia poważnej awarii przemysłowej; 2) potencjalnych skutków wystąpienia poważnej awarii przemysłowej oraz jej zasięgu.

Koszty opracowania i przedłożenia takich informacji będą obciążały prowadzącego zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Ponadto wprowadzono do nowelizowanej ustawy upoważnienie dla ministra właściwego do spraw środowiska, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw wewnętrznych i ministrem właściwym do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, do wydania rozporządzenia określającego sposób ustalania bezpiecznej odległości lokalizacji zakładów stwarzających zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej od siebie, a także między innymi od osiedli mieszkaniowych, obiektów użyteczności publicznej, budynków zamieszkania zbiorowego, dróg krajowych oraz od linii kolejowych o znaczeniu państwowym.

została  
opublikowana**Ustawa z dnia 10 września 2015 r. o zmianie ustawy – Kodeks karny, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy – Kodeks postępowania w sprawach o wykroczenia (Dz.U. z 2015 r. poz. 1549)**

Ustawa wprowadza zmianę m.in. w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.). Nowelizacja dotyczy przepisów z zakresu utrzymania obiektów budowlanych i polega na nałożeniu na właściciela lub zarządcę obiektu budowlanego obowiązku przeprowadzenia kontroli obiektu w przypadku zgłoszenia przez osoby zamieszkujące lokal mieszkalny, znajdujący się w obiekcie budowlanym, o dokonaniu nieuzasadnionych względami technicznymi lub użytkowymi ingerencji lub naruszeń, powodujących, że nie są spełnione warunki określone w art. 5 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane. Kontrola taka musi być przeprowadzona w terminie trzech dni od otrzymania zgłoszenia. Niespełnienie tego obowiązku będzie podlegało karze grzywny. Rozszerzono również katalog decyzji, jakie organ nadzoru budowlanego może wydać w trybie art. 66 ustawy – Prawo budowlane, przez dodanie do tego przepisu ust. 1a, stanowiącego, że w przypadku stwierdzenia nieuzasadnionych względami technicznymi lub użytkowymi ingerencji lub naruszenia wymagań dotyczących obiektu budowlanego, których charakter uniemożliwia lub znacznie utrudnia użytkowanie go do celów mieszkalnych, organ nadzoru budowlanego nakazuje, w drodze decyzji, usunięcie skutków ingerencji lub naruszeń lub przywrócenie stanu poprzedniego. Decyzja będzie podlegała natychmiastowemu

wykonaniu i może być ogłoszona ustnie. Niezastosowanie się do takiej decyzji w terminie w niej określonym zagrożone jest sankcją karną w postaci grzywny. W razie konieczności niezwłocznego podjęcia działań mających na celu usunięcie niebezpieczeństwa dla ludzi lub mienia lub ingerencji, lub naruszeń, o których mowa w art. 66 ust. 1a, właściwy organ zapewni, na koszt właściciela lub zarządcy obiektu budowlanego, zastosowanie niezbędnych środków zabezpieczających. Ustawa wejdzie w życie z dniem 7 stycznia 2016 r.

## 9.10.2015

### Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 16 września 2015 r. w sprawie udzielania pomocy na rozwój infrastruktury szerokopasmowej w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2015 r. poz. 1466)

weszło  
w życie

Rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania przez Centrum Projektów Polska Cyfrowa bezwrotnego wsparcia finansowego w ramach działania 1.1 Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020, przeznaczonego na pokrycie części wydatków kwalifikujących się do objęcia wsparciem. Wsparcie może być udzielone na projekty realizowane przez: 1) przedsiębiorców telekomunikacyjnych; 2) jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, jednostki samorządu terytorialnego działające w ramach porozumienia z innymi jednostkami, na obszarze, na którym żaden z podmiotów, o których mowa w pkt 1, nie złożył wniosku o udzielenie wsparcia. Rozporządzenie dotyczy projektów realizowanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej polegających na budowie sieci NGA, zapewniających gwarantowaną przepustowość co najmniej 30 Mb/s do użytkownika końcowego, przy czym projekt musi być realizowany na obszarach, na których nie istnieje taka sieć i najprawdopodobniej nie powstanie na zasadach komercyjnych w ciągu trzech lat, co będzie każdorazowo weryfikowane przed ogłoszeniem konkursu w drodze otwartych konsultacji społecznych dotyczących tych obszarów.

## 10.10.2015

### Ustawa z dnia 10 lipca 2015 r. o zmianie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1338)

weszła  
w życie

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 909). Zgodnie z nowymi przepisami nie będzie wymagało uzyskania zgody ministra właściwego do spraw rozwoju wsi przeznaczenie gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I–III na cele nierolnicze i nieleśne, jeżeli grunty te spełniają łącznie następujące warunki: 1) co najmniej połowa powierzchni każdej zwartej części gruntu zawiera się w obszarze zwartej zabudowy; 2) położone są w odległości nie większej niż 50 m od granicy najbliższej działki budowlanej; 3) położone są w odległości nie większej niż 50 metrów od drogi publicznej; 4) ich powierzchnia nie przekracza 0,5 ha, bez względu na to, czy stanowią jedną całość, czy stanowią kilka odrębnych części. Jednocześnie do ustawy wprowadzono definicje pojęć „zwarta zabudowa” i „obszar zwartej zabudowy”.

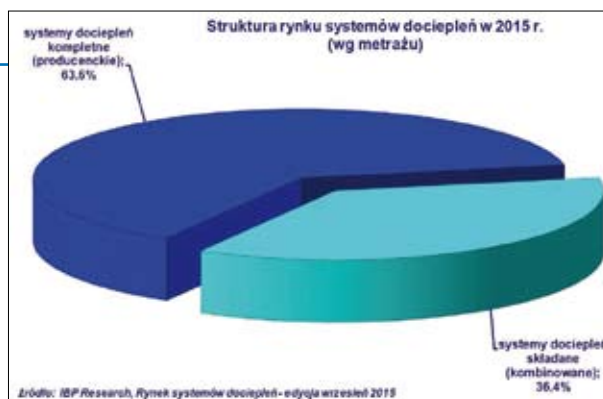
Aneta Malan-Wijata

## krótko

### Po trzyletniej recesji rynek dociepleń budynków notuje wzrost

Raport na temat stosowania systemów dociepleń obecnie i na przestrzeni ostatnich lat opracowała firma badawcza IBP Research. Ze względu na fakt, że polscy wykonawcy nie zawsze trzymają się ściśle specyfikacji technicznej producentów, rynek ociepleń w naszym kraju tworzą:

- systemy dociepleń kompletne (producentkie) – systemy rozumiane zgodnie z nomenklaturą techniczną jako kompletne zestawy produktowe danej marki (systemy producentkie, o określonych produktach składowych);
- systemy dociepleń składane (kombinowane) – docieplenia ścian zewnętrznych, gdzie wykonawcy aplikują zestaw materiałów dociepleniowych składany samodzielnie z różnych produktów/marek.



Strukturę produktową rynku przedstawia załączony wykres. Prognozy wskazują, że rynek ociepleń ścian zewnętrznych ogółem zwiększy się w całym 2015 r. o 6,3%. Mowa tu o dynamice ilościowej, mierzonej metrażem docieplonych elewacji.



### EKSPLLOATACJA BATERII KONDENSATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH. ZAGADNIENIA WYBRANE

Praca zbiorowa pod red. Jana Strojnego

Wyd. 1, str. 80, oprawa miękka, 53. zeszyt serii „INPE dla elektryków”, Wydawnictwo COSIW-SEP, Belchatów 2015.

W publikacji zostały omówione budowa i eksploatacja baterii kondensatorów elektroenergetycznych ze szczególnym uwzględnieniem kompensacji mocy biernej, które to zagadnienie zyskuje coraz większe znaczenie w wyniku coraz większej liczby rodzajów nieliniowych odbiorników energii elektrycznej.

### EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW. PRZEPISY Z KOMENTARZEM

Rafał Wąchocki

Wyd. 1, str. 426, oprawa miękka, seria „Z prawem co dnia”, Polcen, Warszawa 2015.

Publikacja wg stanu prawnego na 1 lipca 2015 r. zawiera teksty ustaw: o odnawialnych źródłach energii, o efektywności energetycznej, o charakterystyce energetycznej budynków, o wspieraniu termomodernizacji i remontów, teksty związanych z tymi ustawami najważniejszych rozporządzeń oraz komentarze.



### BUDOWNICTWO OGÓLNE. PODRĘCZNIK

Mirosława Popek, Bożenna Wapińska

Wyd. 3, str. 296, oprawa miękka, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2015.

Podręcznik dla kształcących się w zawodzie technik budownictwa. W książce m.in. zostały opisane podstawowe pojęcia z zakresu budownictwa, scharakteryzowano elementy konstrukcyjne, elewacyjne i wykończeniowe budynków oraz związane z nimi instalacje. Omówione zostały także etapy i technologie wykonywania obiektów budowlanych, grunty i materiały budowlane, wybrane przepisy prawne.



### DIAGNOSTYKA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU W KONSTRUKCJI

Lesław Brunarski, Marek Dohojda

Wyd. 1, str. 203, oprawa miękka, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

Monografia dotyczy problematyki diagnostyki wytrzymałości betonu na ściskanie *in situ*, z uwzględnieniem możliwości bezpośrednich badań próbek rdzeniowych i pośrednich metod badań nieniszczących. Autorzy przedstawili też zasady i sposoby badania oraz oceny wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji, dodali komentarze do związanych norm, wskazując na potrzeby ich korekt i uzupełnień.



# krótko

## Gazyfikacja węgla szansą dla gospodarki

Agencja Rozwoju Przemysłu S.A., Główny Instytut Górnictwa oraz Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla podpisały listy intencyjne dotyczące rozwoju programu czystych technologii węglowych. Jego celem będzie m.in. monitorowanie wyników realizowanych w Polsce i zagranicą, innowacyjnych projektów zagospodarowywania węgla. W prace związane z popularyzacją czystych technologii węglowych włączy się Oddział ARP S.A. w Katowicach, który poszerzy swoją działalność o Forum Innowacyjnego Węgla.

*Rozwój nowoczesnych, czystych technologii zużywających węgiel to dowód na to, że era tego paliwa jeszcze się nie kończy. Przez kilka następnych dekad na węglu oparta będzie nowoczesna polska elektroenergetyka. Jednak wdrażanie do produkcji technologii wytwarzania z węgla wodoru, metanolu czy innych substancji potrzebnych w chemii pokazuje, że nadal możliwe jest rozszerzanie rynku zbytu na ten surowiec.* – powiedział Andrzej Czerwiński, Minister Skarbu Państwa.

Czyste technologie węglowe mają na celu minimalizację negatywnego wpływu procesu spalania węgla na otoczenie. W Polsce od lat prowadzone są badania naukowe w zakresie możliwości zastosowania czystych technologii węglowych w gospodarce. Według sygnatariuszy listów intencyjnych czyste technologie węglowe, a w szczególności możliwość produkcji paliw płynnych w procesie gazyfikacji węgla, są szansą dla gospodarki.

*Scenariusz spełnienia wymagań Komisji Europejskiej w zakresie emisji CO<sub>2</sub> ujęty w projekcie „Polityki energetycznej Polski do 2050 roku” prognozuje drastyczny spadek produkcji elektryczności wytwarzanej z węgla kamiennego dla roku 2030 w porównaniu do 2020 r. W Polsce blisko 90% energii elektrycznej wytwarza się z węgla, zatem dla spełnienia tych wymagań paliwa stałe w rosnącej mierze będą coraz bardziej zastępowane gazem. Z drugiej zaś strony, największym krajowym konsumentem gazu ziemnego jest przemysł chemiczny. Produkcja gazu z węgla dzięki technologii zgazowania – powszechnej dziś w Chinach, gdzie zgazowuje się rocznie ponad 140 mln ton tego paliwa – stwarza m.in. możliwość substytucji importowanego gazu ziemnego wykorzystywanego w zakładach chemicznych.* – stwierdził prof. Jarosław Zuwała z Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla.



**ZAPEWNIJ  
CZYSTOŚĆ  
JESIENIĄ!**



Specjalna oferta urządzeń Kärcher Professional ważna od 1.10.2015 do 31.12.2015!

Szczegółów promocji na [karcher.pl](http://karcher.pl).

**KÄRCHER**

makes a difference

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE WE WRZEŚNIU I PAŹDZIERNIKU

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 16005:2013-04/AC:2015-09 wersja angielska Drzwi z napędem – Bezpieczeństwo użytkownika – Wymagania i metody badań	–	2015-09-24	169
2	PN-EN 16580:2015-09 wersja angielska Okna i drzwi – Skrzydła drzwiowe odporne na wilgoć i bryzgi wodne – Badanie i klasyfikacja	–	2015-09-23	169
3	PN-EN 12101-3:2015-10 wersja angielska Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 3: Wymagania techniczne dotyczące urządzeń do mechanicznego odprowadzania dymu i ciepła (wentylatorów)	PN-EN 12101-3:2004 wersja polska PN-EN 12101-3:2004/Ap1:2005 wersja polska PN-EN 12101-3:2004/AC:2005 wersja polska	2015-10-07	180
4	PN-EN 14216:2015-09 wersja angielska Cement – Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji	PN-EN 14216:2005 ** wersja polska	2015-09-24	196
5	PN-EN 997+A1:2015-09 wersja angielska Miski ustępowe i zestawy WC z integralnym zamknięciem wodnym	PN-EN 997:2012 ** wersja angielska PN-EN 997:2012/AC:2012 wersja angielska PN-EN 997:2012 ** wersja polska PN-EN 997:2012/AC:2012 wersja polska	2015-09-14	197
6	PN-EN 14055+A1:2015-09 wersja angielska Zbiorniki spłukujące do misek ustępowych i pisuarów	PN-EN 14055:2011** wersja angielska	2015-09-14	197
7	PN-EN 14296:2015-09 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Umywalki zbiorowe	PN-EN 14296:2007 ** wersja polska	2015-09-14	197
8	PN-EN 772-1:2015-10 wersja angielska Metody badań elementów murowych – Część 1: Określenie wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 772-1:2011 wersja angielska PN-EN 772-1:2011 wersja polska	2015-10-07	233
9	PN-B-02151-3:2015-10 wersja polska Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych	PN-B-02151-3:1999 wersja polska	2015-10-01	253
10	PN-EN ISO 17628:2015-09 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania geotermalne – Określenie przewodności cieplnej skał i gruntów przy zastosowaniu wymiennika ciepła w otworze wiertniczym	–	2015-09-23	254
11	PN-EN 12390-11:2015-09 wersja angielska Badania betonu – Część 11: Oznaczanie odporności betonu na wnikanie chlorków w warunkach jednokierunkowej dyfuzji	–	2015-09-30	274
12	PN-M-54912:2015-10 wersja polska Elementy łączące do wodomierzy – Złączki do wodomierzy i konsole do wodomierzy – Wymagania i badania	–	2015-10-06	278
13	PN-EN 16627:2015-10 wersja angielska Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena ekonomicznych właściwości użytkowych budynków – Metody obliczania	–	2015-10-07	307
14	PN-EN ISO 11855-1:2015-09 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Projektowanie, wymiarowanie, instalacja oraz regulacja wbudowanych systemów ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 1: Definicje, symbole i kryteria komfortu	PN-EN 15377-1:2008 wersja angielska	2015-09-30	316



Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
15	PN-EN ISO 11855-3:2015-09 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Projektowanie, wymiarowanie, instalacja oraz regulacja wbudowanych systemów ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 3: Projektowanie i wymiarowanie	–	2015-09-30	316
16	PN-EN 11855-4:2015-10 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Projektowanie, wymiarowanie, instalacja oraz regulacja wbudowanych systemów ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 4: Wymiarowanie i obliczenia wydajności cieplnej i chłodniczej z termoaktywnymi systemami budynku „Thermo Active Building Systems” (TABS)	PN-EN 15377-3:2007 wersja angielska	2015-10-07	316
17	PN-EN 11855-5:2015-10 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Projektowanie, wymiarowanie, instalacja oraz regulacja wbudowanych systemów ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 5: Instalacja	–	2015-10-07	316

\* 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 2014/C 259/01 z 8 sierpnia 2014 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...

**AC** – poprawka europejska do normy (wynika z pomyłek niemerytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu). Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm. Poprawka taka może być również włączona do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

## 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 – [wpsnbd@pkn.pl](mailto:wpsnbd@pkn.pl).

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

# Posadzki na palach z betonu zbrojonego włóknami stalowymi

## Rewolucyjne włókna stalowe Dramix® 4D i 5D

mgr inż. **Steven Pouillon**  
szef techniczny Dramix®

Kiedy warunki gruntowe nie są wystarczająco stabilne pod posadzkę przemysłową, posadzka powinna być posadowiona na palach. W takim przypadku posadzka staje się elementem konstrukcyjnym, bardziej skomplikowanym i droższym od zwykłej posadzki posadowionej na gruncie. Opracowane w ostatnich latach przez firmę Bekaert nowe włókna stalowe Dramix® 4D i 5D, przeznaczone na główne zbrojenie betonowych posadzek na palach, pozwalają zastosować technicznie rzetelne, ekonomiczne i łatwe w wykonaniu rozwiązanie.

### Posadzki na palach jako zastosowanie konstrukcyjne włókien stalowych

Przemysłowa, betonowa posadzka na palach jest konstrukcją wspartą na palach wbijanych w ziemię w re-

gularnej, jeśli to możliwe kwadratowej, siatce od 2 x 2 m do 5 x 5 m. W miarę upływu czasu grunt pod posadzką osiada lub kurczy się i po jakimś czasie płyta jest podparta tylko na palach. Taka płyta zachowuje się jak niezależny element konstrukcyjny, nie jest połączona ani z palami, ani z konstrukcją budynku. Posadzka może być wykonana jak posadzka bezszwowa (bez żadnych dylatacji) lub jako posadzka bezspoinowa (z dyblowanymi dylatacjami konstrukcyjnymi i polami roboczymi o rozpiętości do 50 m).

### Dramix® 4D i 5D – włókna stalowe o ultra wysokiej efektywności

Po latach intensywnych badań Bekaert odkrył nowe zachowanie się włókien stalowych w betonie, co zapoczątk-

kowało rewolucyjne spojrzenie na ten materiał. W wyniku tego, w 2012 r. Bekaert wprowadził na rynek dwie nowe rodziny włókien stalowych: Dramix® 4D i Dramix® 5D. Obie rodziny zostały opracowane w celu zoptymalizowania efektywności mechanicznej włókien w betonie. Włókna 4D – zaprojektowane głównie do współpracy z tradycyjnym zbrojeniem w celu aktywnego kontrolowania powstawania rys w granicznym stanie użytkowości, włókna 5D – zaprojektowane do przejmowania bardzo dużych momentów zginających w granicznym stanie nośności.

Sposób kotwienia włókien w betonie, wytrzymałość stali na rozciąganie i jej ciągliwość są trzema zasadniczymi parametrami określającymi efektywność włókien stalowych. Zakotwienie włókien kontroluje ich wyciąganie z betonu w chwili pojawienia się rysy. Im bardziej końcówka kotwiąca jest rozwinięta, tym większy jest opór włókna przed wyciągnięciem. Każda rodzina włókien Dramix® ma inny kształt kotwienia, co obrazuje rys. 1. Włókna 5D mają końcówkę kotwiącą dwa razy mocniejszą niż włókno 3D.

Kiedy mocniejsze kotwienie włókien powoduje ich większą odporność na wywleknięcie, wytrzymałość drutu musi być odpowiednio dobrana, aby uniknąć jego zerwania. Dlatego wytrzymałość stali, z jakiej są wykonane włókna 4D wynosi 1500 MPa, a wytrzymałość stali włókien 5D wynosi nawet



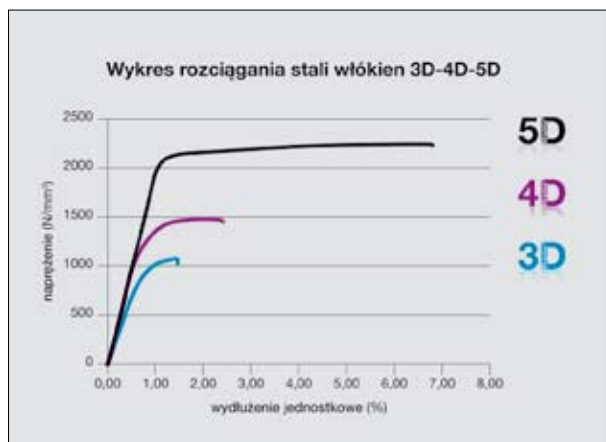


Rys. 1 | Rodziny włókien Dramix® 3D, 4D i 5D

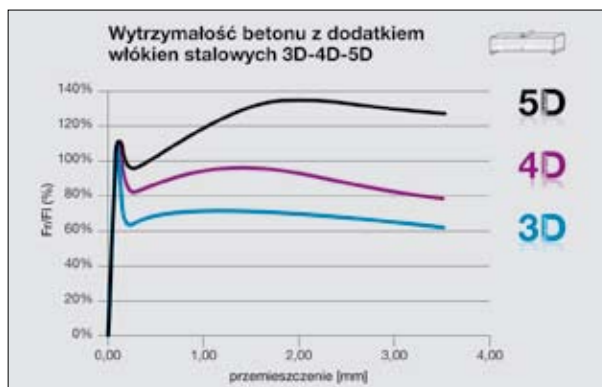
2300 MPa! I ostatnia rzecz: ciągliwość drutu. Ma najistotniejsze znaczenie dla wpływu włókien na wytrzymałość betonu. Jeśli końcówki kotwiące wyegzekwują prawie perfekcyjne zakotwienie włókien w betonie, co ma miejsce w przypadku włókien Dramix® 5D, to włókna poddają się wywleczeniu w bardzo małym stopniu. Aby uzyskać plastyczny beton z włóknami stalowymi, sam drut musi być wykonany z bardzo odkształcalnej stali. W przypadku włókien 5D wydłużenie jednostkowe drutu osiąga 7%. Różnice między jakością stali poszczególnych rodzin włókien pokazuje rys. 2.

Wytrzymałość na rozciąganie, zdolność do wydłużenia i kształt końcówek kotwiących nie wskazują bezpośrednio, jaki wpływ mają włókna stalowe na wytrzymałość betonu. Dopiero normowe badanie fibrobetonu na bel-

ce zginanej idealnie pokazuje różnice w wytrzymałościach. Badanie porównujące włókna Dramix® 3D, 4D i 5D o tych samych długościach, tej samej smukłości oraz dodane do betonu o tych samych właściwościach jasno pokazuje różnice w wytrzymałościach fibrobetonu (rys. 3). Zachowanie się włókien Dramix® 5D jest nazywane „wzmocnieniem przy zginaniu”, ponieważ wartość wytrzymałości równoważnej na zginanie osiąga wartość wyższą niż wytrzymałość resztkowa przy powstaniu pierwszej rysy. To zachowanie jest podobne do zachowania się betonu zbrojonego prętami stalowymi w stanie zginania i dlatego pozwala projektantowi zymiarować posadzkę na palach zbrojoną tylko włóknami stalowymi Dramix® 5D, bez dodatkowego zbrojenia w postaci siatki lub prętów stalowych.



Rys. 2 | Wykres rozciągania stali, z której są wykonane włókna stalowe Dramix® 3D, 4D i 5D



Rys. 3 | Wykres wytrzymałości betonu z dodatkiem włókien stalowych Dramix® 3D, 4D i 5D, gdzie: Fr – wytrzymałość resztkowa fibrobetonu na zginanie po pierwszym zarysowaniu, Ft – wytrzymałość fibrobetonu na zginanie przy pojawieniu się pierwszej rysy

## Zasady wymiarowania: historia i terażniejszość

W przeszłości wykonywano czasami posadzki na palach zbrojone włóknami stalowymi, ale zawsze w kombinacji ze zbrojeniem tradycyjnym. Oto dwie koncepcje zastosowania hybrydowego zbrojenia (włókna stalowe + siatki/pręty stalowe) w projektowaniu posadzek na palach:

- koncepcja Brunswick – zakładająca miejscowe zbrojenie posadzki wzdłuż osi pali,
- koncepcja holenderska – zakładająca miejscowe zbrojenie nad palami.

W każdej posadzce na palach największe momenty zginające pojawiają się nad palami. Natura tych momentów nie pozwala użyć klasycznych włókien stalowych, tj. z podwójnym wygięciem końcówek kotwiących (takie jak mają włókna 3D), ponieważ wykazują osłabienie przy zginaniu pod wpływem izostycznych warunków zginających. Dzięki wynalezieniu włókien 5D i ich zdolności do wywołania wzmocnienia betonu przy zginaniu, można wyeliminować zbrojenie tradycyjne wzdłuż osi pali i nad palami. Jeżeli są szczególne wymagania inwestora co do szerokości rys (np. konstrukcja wodoszczelna) lub nie mogą



Fot. 1

Układanie wodoszczelnej posadzki na palach; zbrojenie: 30 kg/m<sup>3</sup> Dramix® 4D 65/60BG i siatka stalowa Ø8, 150 x 150 mm na całej powierzchni, beton: C28/35, grubość: 180 mm



Fot. 2

Układanie bezspoinowej posadzki na palach; zbrojenie: 30 kg/m<sup>3</sup> Dramix® 5D 65/60BG, beton: C28/35, grubość: 180 mm

występować dylatacje dyblowane, preferowanym rozwiązaniem dla takich posadzek są włókna Dramix® 4D w połączeniu z ciągłą siatką stalową w górnej części przekroju płyty. Synergia siatki stalowej i włókien stalowych Dramix® 4D, optymalnie kontrolujących szerokość rys, jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem dla takiej posadzki.

### Projekt referencyjny

Projekt Thales w Hengelo (Holandia) może być ciekawym projektem referencyjnym posadzki na palach, ponieważ zawiera obie wyżej wymienione koncepcje. Jedna część jest wykonana jako posadzka wodoszczelna (fot. 1), a druga część jest wykonana jako posadzka bezspoinowa zbrojona tylko włóknami stalowymi o rozpiętości pola roboczego do 40 m

(fot. 2). Obie posadzki mają powierzchnię 2000 m<sup>2</sup>. Pale zostały wykonane w rozstawie 2,4 x 2,4 m, a ich średnica wynosiła 18 cm. Posadzka wodoszczelna została zwymiarowana dla obciążenia równomiernego równego 25 kN/m<sup>2</sup> i średniej szerokości rys równej 0,25 mm. Bekaert zaproponował ekonomiczne rozwiązanie: grubość posadzki równa 180 mm, beton klasy C28/35 z dodatkiem 30 kg/m<sup>3</sup> włókien Dramix® 4D 65/60BG i siatką stalową Ø8, 150 x 150 mm w górnej części przekroju na całej powierzchni płyty. Posadzka bezspoinowa na palach została zwymiarowana dla obciążenia równomiernego równego 25 kN/m<sup>2</sup>, a szerokość rys została ograniczona dylatacjami konstrukcyjnymi (z profilami stalowymi i systemem dyblującym). Bekaert zaproponował posadzkę o grubości równej 180 mm, wyko-

naną z betonu C28/35 z dodatkiem 30 kg/m<sup>3</sup> włókien Dramix® 5D 65/60BG, i tak wykonana płyta spełniła wymagania inwestora.

### Fibrobetonowe przemysłowe posadzki na palach: tylko zalety

Poza tym, że konstrukcje posadzek na palach są projektowane w sposób wiarygodny i rzetelny, tj. całkowicie zgodnie z odpowiednimi normami, mają również inne zalety. Najbardziej oczywistą jest ekonomiczność. Jest uzyskana dzięki optymalnemu wymiarowaniu, w wyniku którego koszt materiałów jest niższy niż w tradycyjnym rozwiązaniu, i zyskaniu na czasie wykonywania. W przypadku bezspoinowej posadzki na palach, zaprojektowanej wyłącznie z włóknami stalowymi Dramix® 5D, można sobie wyobrazić, ile czasu można zaoszczędzić, jeśli podłoże nie jest w ogóle wzmacniane. Te prace mogą być całkowicie wyeliminowane, ponieważ zbrojenie tradycyjne jest nieobecne. Brak zbrojenia tradycyjnego oznacza też łatwiejszą logistykę na miejscu budowy i krótszy czas wznoszenia budowli. W przypadku wodoszczelnych posadzek na palach stosuje się rozwiązanie hybrydowe, czyli połączenie włókien stalowych i siatki stalowej z małym rozstawem prętów. Ponadto, wszystkie rozwiązania z włóknami stalowymi zmniejszają ilość ludzkich błędów, są ergonomiczne i bezpieczne w użyciu oraz dostosowane do potrzeb klienta. ■

 **BEKAERT**

better together

**Bekaert Poland Sp. z o.o.**  
ul. Ku Wiśle 7, 00-707 Warszawa  
tel. 22 851 41 63  
www.bekaert.com  
www.dramixclub.bekaert.com



**BUDUJEMY  
MOŻLIWOŚCI**

## Budujemy pod klucz:

- Dla Przemysłu  
*Centra Logistyczne, Obiekty Produkcyjne,  
Specjalistyczne Linie Technologiczno-Produkcyjne*
- Dla Biznesu  
*Biurowce, Hotele, Obiekty Handlowe*
- Dla Energetyki



**DORADZTWO TECHNICZNE | PROJEKTOWANIE | GENERALNE WYKONAWSTWO | UZYSKANIE WSZYSTKICH POZWOLEŃ**

**ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa**

Jacewo 76, 88-100 INOWROCLAW, tel.: +48 52 35 55 400, tel.: +48 52 56 28 403, fax: +48 52 35 55 405, e-mail: [biuro@alstal.eu](mailto:biuro@alstal.eu), [www.alstal.eu](http://www.alstal.eu)

REKLAMA

## krótko

### ENERGETAB 2015

Na zakończonych 17 września br. Międzynarodowych Targach Energetycznych ENERGETAB 2015 w Bielsku-Białej produkty zaprezentowało 736 wystawców z 17 krajów Europy i Azji. Wystawcy pokazali swoje najnowsze maszyny, urządzenia, aparaty i technologie, służące zwiększeniu niezawodności przesyłania energii elektrycznej oraz podniesieniu efektywności jej wytwarzania i użytkowania. Targom towarzyszyły konferencje i seminaria oraz ponad 20 prezentacji firmowych.

Spśród 57 innowacyjnych produktów zgłoszonych do konkursu „na wyróżniający się produkt prezentowany na targach”, komisja konkursowa Pucharem Ministra Gospodarki wyróżniła



kompozytowy izolator osłonowy typ 442/200/1700 zgłoszony przez Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej ZAP-PEL S.A. Natomiast Puchar PTPiREE zdobył podnośnik izolowany do prac pod napięciem w sieciach SN Altec A50-0C zgłoszony przez ARCON POLSKA Sp. z o.o. Przyznaną po raz pierwszy statuetkę „Energia” Prezy-

denta Miasta Bielsko-Biała otrzymała Elektrobudowa SA za rozdzielnicę SN w izolacji gazowej typu OPTIMA-24. Złoty Medal PSE SA za rejestrator zakłóceń i pomiarów synchronicznych RZ-40-PMU trafił do ENERGETEST-u, zaś „Złoty Lew” im. Kazimierza Szpotańskiego – do ZPrAE w Świętochłowicach za rejestrator RZS-9.

## From design to maintenance: floors



The **floor** serves as a finishing element for horizontal partitions of the building. It usually consists of several layers and should be done after plastering, as one of the last finishing works. The floor provides thermal, acoustic and damp insulation, transfers the loads, as well as is an essential element in interior design.

Flooring is composed of insulation layers, **underlayment** and finish floor, all of them laid either on the ground (often on concrete **screed**) or on the **floor slab**. Depending on the type and purpose of rooms, the following insulation layers are used directly on the **subfloor**: thermal, acoustic, damp, waterproof and **steam-tight**.

The underlayment, which serves as a **levelling** and pressure layer, is laid directly under the floor and transfers the loads from it to the structural layers. Properly made underlayment should be even and durable. It cannot crack. Most often it appears in the form of traditional cement or concrete screed, as well as ready-mix cement screed or **self-leveling** anhydrite-based screed, prepared in accordance with the manufacturer's instructions. The thickness of the underlayment and its compressive strength are determined in the design process and depend on **useful loads**. It is often reinforced with steel rebar. Underlayments can also be prefabricated, for example, as plaster, concrete or wood (**hardboards**, **chipboards**) panels. This will for sure speed up the execution process of floor laying works.

The floor is a top layer of the floor structure and forms an exterior finish (sometimes it serves as its only layer). It can be made from the materials that are **resistant to wear** and water or those that ensure its smoothness, roughness, **slip resistance** or strength (particularly important for industrial floors).

There are different types of floors, divided mainly in terms of:

- their purpose, e.g. for residential or industrial buildings;
- whether they are laid on the ground or on the floor slabs;
- technical and **performance requirements**, e.g. watertight, chemical-proof, oilproof, sprung, with a smaller or greater strength;
- the material of which they are made, e.g. boards, **parquet**, tiles, **terrazzo**, **PVC floor coverings**, **wall-to-wall carpeting**, etc.

A well-chosen floor is the basis for every well-designed interior. It gives it a certain style and emphasizes its character.

This is especially important in homes, offices and other public buildings.

Despite changing trends, styles and tastes, wood occupies a prominent place in the list of flooring materials. One can lay **floorboards** of **solid** or **glue laminated wood**, parquet, mosaic or three-layer floor panels (e.g. the Barlinek floorboard). Wooden floors are usually made of **softwood** (pine, spruce) or **hardwood** (oak, ash, beech, birch). **Exotic hardwood flooring**, resistant to scratches and moisture, is gaining in popularity. **Glazed** or unglazed ceramic tiles also hold a strong position. The most popular are clinker, **gres tiles**, terracotta. There is a great variety of other materials on the market that are gaining in popularity due to their relatively low price, such as carpet and PVC floor coverings, cork (**impermeable to liquids and gases**, moisture-resistant, as well as allergy and asthmatic sufferers-friendly) and also, imitating wood, **vinyl panels**. ■

Magdalena Marcinkowska

---

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

---

## Od projektu do użytkowania:

### podłogi

Podłoga to element wykończenia poziomych przegród budynku. Najczęściej składa się z kilku warstw i powinna być wykonana po tynkowaniu, jako jedna z ostatnich prac wykończeniowych. Podłoga zapewnia izolację termiczną, akustyczną i przeciwwilgociową, przenosi obciążenia, a także jest istotnym elementem w aranżacji wnętrza.

Podłoga składa się z warstw izolacyjnych, podkładu oraz posadzki, umieszczonych albo na gruncie (często na wylewce betonowej), albo na stropie. W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń bezpośrednio na podłożu układa się następujące warstwy izolacyjne: termiczną, akustyczną, przeciwwilgociową, wodoszczelną oraz paroszczelną.

Podkład, który stanowi warstwę wyrównującą i dociskową, znajduje się bezpośrednio pod posadzką, przenosi z niej obciążenia na warstwy konstrukcyjne. Prawidłowo wykonany podkład powinien być równy i wytrzymały. Nie może pękać. Najczęściej występuje w formie tradycyjnej wylewki cementowej lub betonowej oraz gotowego jastrychu cementowego lub samopoziomującego jastrychu anhydrytowego, przygotowywanych zgodnie z zaleceniami producenta. Grubość podkładu i jego wytrzymałość na ściskanie jest określona w projekcie i zależy od obciążeń użytkowych. Często dozbrajany jest siatką z prętów stalowych. Podkłady mogą być też wykonane jako prefabrykowane, na przykład płyty gipsowe, betonowe lub drewnopochodne (pilśniowe, wiórowe). To z pewnością przyspiesza wykonanie robót podłogowych.

Posadzka jest wierzchnią warstwą podłogi i stanowi jej zewnętrzne wykończenie (czasem to jedyna warstwa podłogi). Może być wykonana z materiałów odpornych na ścieranie czy działanie wody lub takich, które zapewniają jej gładkość, szorstkość, antypoślizgowość czy wytrzymałość (szczególnie istotną dla posadzek przemysłowych).

Rozróżniamy kilka rodzajów podłóg, głównie ze względu na:

- ich przeznaczenie, np. do budynków mieszkalnych lub przemysłowych;
- to, czy wykonywane są na gruncie lub na stropach;
- wymagania techniczne i użytkowe, np. podłogi wodoszczelne, chemoodporne, olejoodporne, sprężyste, o mniejszej lub większej wytrzymałości;
- materiał, z którego są wykonane, np. z desek, parkietu, płytek, lastryka, wykładzin PVC, wykładzin dywanowych, itp.

Odpowiednio dobrana podłoga to podstawa każdego dobrze urządzonego wnętrza. Nadaje mu ona określony styl, podkreśla jego charakter. To szczególnie ważne w mieszkaniach, biurach i innych pomieszczeniach użyteczności publicznej.

Mimo stale zmieniających się trendów, stylów i upodobań, czołowe miejsce na liście materiałów podłogowych zajmuje drewno. Można ułożyć deski podłogowe z litego lub klejonego drewna, parkiet, mozaikę lub trójwarstwowe panele podłogowe (np. deska barlinecka). Podłogi drewniane najczęściej wykonywane są z drewna iglastego (sosna, świerk) oraz liściastego (dąb, jesion, buk, brzoza). Coraz większą popularność zyskują podłogi z odpornego na zarysowania i wilgoć twardego drewna egzotycznego. Ugruntowaną pozycję zajmują też płytki ceramiczne szkliwione lub matowe. Najbardziej popularne są klinkier, gres, terakota. Na rynku dostępny jest szeroki wybór innych materiałów, które zyskują popularność ze względu na stosunkowo niską cenę, m.in. wykładziny dywanowe i PVC, korek (nieprzepuszczalny dla cieczy i gazów, odporny na wilgoć oraz przyjazny dla alergików i astmatyków), a także imitujące drewno panele winylowe.

### GLOSSARY:

**floor** – podłoga, posadzka, strop (również: piętro, kondygnacja)  
**underlayment** – tu: podkład (pod posadzką)  
**screed** – wylewka, jastrych  
**floor slab** – strop, płyta stropowa  
**subfloor** – podłoże  
**steam-tight** – paroszczelny  
**levelling layer** – warstwa wyrównująca  
**self-levelling** – samopoziomujący  
**useful load [also operational load]** – obciążenie użytkowe  
**hardboard** – płyta pilśniowa twarda  
**chipboard** – płyta wiórowa  
**resistant to wear/abrasion** – odporny na ścieranie  
**slip resistance** – antypoślizgowość  
**performance requirements [also operational requirements]** – wymagania użytkowe/eksploatacyjne  
**parquet [also parquet floor, wood flooring]** – parkiet  
**terrazzo** – lastryko  
**PVC floor covering** – wykładzina PVC  
**wall-to-wall carpeting** – wykładzina dywanowa  
**floorboard** – deska podłogowa  
**solid wood** – lite drewno  
**(glue) laminated wood** – drewno klejone  
**softwood** – drewno drzew iglastych, drewno miękkie  
**hardwood** – drewno drzew liściastych, drewno twarde  
**exotic (hardwood) flooring** – podłoga z drewna egzotycznego  
**glazed** – szkliwiony  
**gres tile [also milled rock tile]** – gres  
**impermeable to** – nieprzepuszczalny dla  
**vinyl panel** – panel winylowy

# Capex + Opex = TOTEX – czyli co zrobić, żeby poznać koszt życia projektu w okamgnieniu

**Marcin Mikulewicz**

członek Zarządu SIDiR

ekspert Centrum im. Adama Smitha

współzałożyciel koła Młodych Profesjonalistów

przy SIDiR

członek Zarządu Młodych Profesjonalistów przy EFCA

prezes Zarządu Konfederacji URBI

W Wielkiej Brytanii już w 2016 r. wszystkie budowlane zamówienia publiczne będą musiały być prowadzone w technologii/filozofii BIM.

**T**rzeba poznać całkowity koszt życia każdego projektu. Z takiego założenia wyszła komisja powołana przy rządzie Wielkiej Brytanii dla usprawnienia systemu zamówień publicznych. Powszechnie wiadomo, że digitalizacja jest potrzebna. Nie ma także wątpliwości, że digitalizacja przyczyni się do usprawnienia procesu budowlanego. Co więcej, każdy wie, że proces ten jest nieunikniony. Transformacja systemu z analogu do cyfry wymaga czasu, determinacji, jasno określonych celów oraz – co bardzo ważne – nakładów finansowych. Państwo musi zapewnić środki finansowe, aby mogła funkcjonować niezależna komisja składająca się z ekspertów nienarażonych na polityczne turbulencje.

Zacznijmy jednak od początku. **Capex** (ang. capital expenditures), czyli wydatki kapitałowe, oznaczają w ekonomii wydatki związane bezpośrednio z rozwojem produktu. Przenosząc to na budowlane podwórko, można w uproszczeniu powiedzieć, że pod tym pojęciem kryją się wydatki ponoszone przez zamawiających, zwią-

zane z samym kosztem wybudowania obiektu. Wszystkie opracowania koncepcyjne, projekty i dokumenty pozwoleniowe oraz realizacja są właśnie wydatkami kapitałowymi. Koniec i kropka. I ani grosza więcej.

Pojęcie **opex** (ang. operating expenditures), czyli wydatki operacyjne, oznacza z kolei wydatki ponoszone w trakcie korzystania z produktu, związane z kosztami jego eksploatacji. W budownictwie do wydatków operacyjnych będą należeć wszystkie koszty związane z utrzymaniem wybudowanych obiektów, ponoszone od momentu rozpoczęcia ich eksploatacji.

W nomenklaturze ekonomicznej capex praktycznie zawsze będzie w konflikcie z opex, ponieważ optymalizacja (obniżanie) kosztów operacyjnych będzie powodować wzrost kosztów kapitałowych. Wiąże się to bezpośrednio z innowacją i rozwojem nowych technologii, które są zawsze na początku droższe od technologii już znanych i upowszechnionych. Ich zaletą jest jednak to, że są tańsze (bardziej efektywne) w trakcie eksploatacji. Niemniej skoncentrowanie się jedynie

na pojęciu opex nie musi skutkować powstawaniem doskonałych produktów (budowli), których początkowy koszt realizacji będzie bardzo wysoki, jednak w trakcie użytkowania będzie amortyzowany zarówno w aspekcie czysto finansowym (niższe koszty eksploatacyjne), jak i pod względem ochrony środowiska – w kontekście zrównoważonego rozwoju (ang. sustainable growth).

Otóż postawienie na ultrainnowacyjne podejście mające skutkować ultraoszczędnościami w trakcie użytkowania może wiązać się z ultrawysokim ryzykiem, że końcowy produkt będzie bardzo drogi i nie będzie działał. Sytuacja taka jest szczególnie niebezpieczna w sektorze budowlanym, w którym każdy projekt jest inny, a zbudowanie czegoś po raz drugi jest po prostu nierealne. Dla kontrastu można sobie wyobrazić pracę np. nad smartphonem. Steve Jobs (założyciel i prezes Apple) dysponował specjalnym tajnym pomieszczeniem, w którym były tworzone i testowane nowe telefony, innowacyjne rozwiązania, nowe materiały czy nowatorskie technologie.



Jobs był tak ekscentryczny, że prototyp, który mu się z jakichś względów nie podobał, potrafił połamać, zniszczyć i wyrzucić do śmieci. Nad powstaniem doskonałego (i przełomowego) iPhone'a pracowano właśnie w taki sposób przez długie miesiące. W pewnym jednak momencie capex projektu był tak ogromny, że zarząd Apple zastanawiał się nad zawieszeniem prac związanych z omawianymi technologiami właśnie ze względu na ogromne koszty kapitałowe. Wprowadzenie na rynek telefonów Apple okazało się jednak przełomowe, a zwrot ze sprzedaży i niskie koszty opex (czy raczej rozsądnie wysoka cena produktów) spowodowały, że firma Apple jest najwyżej wycenianą firmą na amerykańskiej giełdzie, mając równocześnie niewyobrażalnie wysoką nadpłynność finansową.

Na rynku budowlanym trudno wyobrazić sobie podobne jak w Apple podejście, oparte na tworzeniu fizycznych modeli rzeczywistych, gotowych budowli (czy przedsięwzięć budowlanych), które gdy nie działają, są niszczone i budowane od nowa. Absurd. Można, owszem, w ten sposób tworzyć innowacyjne elementy instalacyjne, materiały budowlane czy inne technologie, ale tylko do momentu, w którym ktoś w firmie nie powie: Stop. Koszty są już za wysokie.

**W przemyśle budowlanym w każdym projekcie powinno się dążyć do racjonalnej równowagi między capex i opex. Z tego powodu tworzy się różnego rodzaju scenariusze, analizy techniczne, raporty, ekonomiczne analizy ROI (Return on Investment, zwrot z kapitału; liczone są koszty capex + opex vs. zakładane przychody) mające na celu wypracowanie rozwiązania optymalnego, czyli zbilansowanego z punktu widzenia użytkownika lub inwestora. W wariacie skromniejszym – najtańszym i niestety wszechobecnym**



OrthoGraph to kompleksowy system wspomagający wykonywanie inwentaryzacji budowlanych. System składa się z kilku komponentów: aplikacji mobilnej na tablety iPad ułatwiającej i porządkującej wykonywanie pomiarów, z usług polegających na przechowywaniu danych w chmurze oraz z dedykowanego serwera obsługującego zespoły wykonujące inwentaryzacje.

System dostarczany jest w 3 wersjach różniących się poziomem usług – od wersji podstawowej, ułatwiającej wykonanie pojedynczych inwentaryzacji bez usług sieciowych, do wersji zaawansowanej, mogącej obsłużyć kilka zespołów inwentaryzacyjnych i zapewniającej komunikację pomiędzy nimi. Eksport danych w wielu formatach zapewnia współpracę systemu z większością programów CAD.



**Zaawansowany system wspomagający wykonywanie inwentaryzacji budowlanych z możliwością dostosowania do indywidualnych wymagań.**



**WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.**  
 Biuro: Brukselska 44 lok. 2, 03-973 Warszawa  
 tel. + 48 22 617 68 35, + 48 22 616 07 65  
 fax + 48 22 616 07 74  
 e-mail: wsc@wsc.pl  
 www.wsc.pl

App Download



w naszej rzeczywistości – scenariuszy takich nie ma, jest za to prywatna opinia autora projektu, który opierając się na doświadczeniu lub innych pobudkach, tworzy opracowania projektowe, specyfikacje techniczne, opisy itp. często – co warto podkreślić – ze sobą niespójne. Do tego należy dodać niez zaangażowanego inwestora, który chce mieć produkt budowlany najtaniej (filozofia wszechobecnego w polskich zamówieniach publicznych kryterium tzw. najniższej ceny), nieinteresującego się tym, co de facto kupuje, co dostanie oraz jakie będą koszty użytkowania (trzy lata gwarancji w pełni go zadowolają).

Niniejsze opracowanie ma nie być przejawem narzekania na rzeczywistość. Wręcz przeciwnie, zamierzam spojrzeć na przedstawiony problem nieco bardziej optymistycznie. Sądzę, że jesteśmy świadkami zmierzchu opisanego zjawiska. **Przejawem działań w dobrym kierunku jest rekomendacja UE, zgodnie z którą wykonawcy zamówień publicznych mają być wyłaniani na podstawie całkowitego kosztu życia projektu, a nie kryterium najniższej ceny.** Optymizmem napawają również wypowiedzi prezesa NIK otwarcie krytykującego zasadę najniższej ceny, optującego za wprowadzeniem kryterium najniższego kosztu całkowitego inwestycji, jak również draft nowego Prawa zamówień publicznych.

Tak naprawdę istnieje wiele pozytywnych od dawna już funkcjonujących metodologii, ułatwiających tego typu podejście, jak choćby warunki kontraktowe FIDIC DBO (Design Build Operate; projektuj, buduj i użytkuj), wycena kosztu życia projektu na podstawie normy ISO 15686:5 (Buildings and

constructed assets – Service-life planning – Part 5: Life-cycle costing) czy wreszcie przełomowy BIM (Building Information Modeling).

Nadszedł czas, aby wyjaśnić, czym w kontekście powyższych rozważań jest użyte w tytule artykułu słowo **TOTEX**. Tym neologizmem posłużyła się komisja działająca przy rządzie Wielkiej Brytanii, mająca zreformować budowlany system zamówień publicznych. Dopiero pojęcie TOTEX, określające nic innego jak sumę kosztów kapitałowych i operacyjnych (czyli całkowity koszt życia projektu), dotarło do wyobraźni angielskiego publicznego klienta (rządu Wielkiej Brytanii), który zgodził się w oparciu o ustalenia specjalnie powołanej komisji rozpocząć już w 2011 r. potężny i innowacyjny program naprawczy mający na celu obniżenie do 2016 r. o 20% kosztów budów i ilości emisji dwutlenku węgla.

Prace nad wdrożeniem reformy są obecnie bardzo zaawansowane, zgodnie z planem w 2016 r. w Wielkiej Brytanii wszystkie budowlane zamówienia publiczne będą musiały być prowadzone w technologii/filozofii BIM, tj. w formie w pełni cyfrowej, opierając się na rysunkach 3D, bez użycia grama papieru. Technologia BIM będzie obowiązywała od początku projektu, czyli na etapie koncepcyjnym, oraz w dalszych fazach: projektowej, przetargowej, wykonawczej i, co najważniejsze, TOTEX – użytkowej. Głośne hasło **Czas na zmianę** w odniesieniu do angielskiego rynku budowlanego znalazło ujęcie. Dzięki temu Wielka Brytania w 2016 r. stanie się najbardziej zaawansowanym krajem świata w zakresie technologii BIM, funkcjonującej w oparciu o jednolite i wspólne

narzędzia cyfrowe (system gwarantuje brak preferencji w zakresie dostawców oprogramowania), nowe metody współpracy (w globalnym i wirtualnym świecie bez granic) oraz standardowe interfejsy w trakcie realizacji przedsięwzięć budowlanych (najbardziej kolizyjne elementy w trakcie procesu budowlanego). Za przykład może posłużyć wykonany już pilotażowy projekt odcinka londyńskiego metra (projekt 3D umożliwiający symulację funkcjonującego/użytkowanego obiektu). Dość powiedzieć, że ten odcinek został zbudowany cztery razy (!), w tym trzy razy za pomocą narzędzi BIM umożliwiających modelowanie obiektów budowlanych i symulację ich działania w 3D. Czwarte podejście, czyli fizyczne wykonanie wspomnianego odcinka, nie przyniosło żadnych niespodzianek. Steve Jobs niszczył setki fizycznych prototypów telefonów. **Technologia BIM umożliwia niszczenie i udoskonalanie obiektu budowlanego w nieskończoność, opierając się na modelach 3D, które symulują działanie/funkcjonowanie obiektu i potrafią błyskawicznie i praktycznie bezbłędnie określić koszty capex i opex (TOTEX).**

Jak wspominałem na początku artykułu, tego typu podejście wymaga m.in. centralnej (rządowej) inicjacji i determinacji zarówno w skali kraju, jak i w odniesieniu do firm funkcjonujących na rynku. Z pewnością system ten nie jest (i nie będzie) panaceum na wszystkie bolączki sektora budowlanego. Pozwala osiągać lepsze efekty i dawać nowe rozwiązania, ale jego kluczowym elementem jest zawsze człowiek, który go używa.

Czas na zmianę! ■

# BIM w praktyce – Filharmonia im. Mieczysława Karłowicza w Szczecinie

dr inż. **Tomasz Olszewski**  
 Construsoft Sp. z o.o.  
**Maciej Kwiatek**  
 Fort Polska Sp. z o.o.

**W** 2014 r., po trzech latach budowy, do użytku został oddany nowy budynek filharmonii w Szczecinie. Tę inwestycję użyteczności publicznej można traktować jako doskonały przykład umiejętności polskich inżynierów. Jej charakterystyczna bryła zyskała międzynarodowe uznanie i uważana jest za ikonę nowoczesnej architektury miasta.

Filharmonia im. Mieczysława Karłowicza została zaprojektowana przez hiszpańską pracownię Barozzi/Veiga z Barcelony. Koszt inwestycji wyniósł 120 mln zł, a fundusze pochodziły z budżetu miasta Szczecina oraz ze środków Unii Europejskiej. Powierzchnia użytkowa budynku wynosi 12 734 m<sup>2</sup>, a jego kubatura – 98 200 m<sup>3</sup>. W filharmonii znajdują się dwie sale koncertowe: symfoniczna dla 800 osób oraz kameralna dla 300 osób. Cechą wyróżniającą obiekt na tle innych budowli jest bryła dachu przypominająca kształtem kryształ. Za jego złożoną strukturę odpowiadało bydgoskie biuro konstrukcyjne Fort Polska, którego zespół opracował projekt budowlany i wykonawczy na zlecenie hiszpańskiego biura Boma. Projekt warsztatowy konstrukcji stalowej wykonało biuro Fort Polska na zlecenie generalnego wykonawcy.

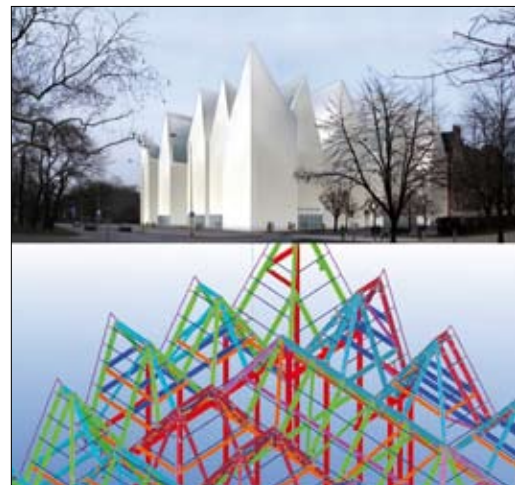
Urzeczywistnienie koncepcji hiszpańskich architektów okazało się dużym wyzwaniem, które zrealizowano z sukcesem dzięki doświadczeniu i wykorzystaniu oprogramowania BIM: Tekla Structures. Jest to samodzielny system spełniający założenia modelowania informacji o budynku, dedykowany konstrukcjom różnego typu i przeznaczenia ze stali, żelbetu i innych materiałów.

Najtrudniejszym zagadnieniem konstrukcyjnym było zaprojektowanie wielopłaskiowego dachu o wielu płaszczyznach

załamania. Była to stalowa struktura (masa stali ok. 520 t) przenikających się pod wieloma kątami przestrzennych dźwigarów o przekroju trójkąta, podpartych na kratownicach i słupach oraz ścianach żelbetowych. Wykorzystanie dostępnego w Tekla Structures środowiska 3D pozwoliło sprostać temu wyzwaniu. Model Tekla BIM dokładnie odzwierciedla rzeczywistą budowlę niezależnie od stopnia jej złożoności. Zawiera on wyczerpujące informacje o każdym elemencie składowym, m.in. sposobie jego obróbki, połączeniach, oraz o jego cechach fizycznych czy czasie montażu. W modelu BIM umieścimy także i połączymy w jedną całość modele pochodzące z innych, współpracujących przy realizacji inwestycji branż, np. od architekta czy instalatora. Tym samym jeszcze na ekranie komputera możemy odnaleźć kolizje pomiędzy elementami, a także przeanalizować i rozwiązać problemy konstrukcyjne.

Taka sytuacja miała miejsce w przypadku przestrzennych węzłów dachu, w których spotykały się pręty pod różnymi kątami. Aby umożliwić prawidłową pracę węzła i sposób przekazania sił, rozbudowywano je o dodatkowe elementy rurowe. Cała konstrukcja dachu miała ograniczoną możliwość podparcia ze względu na funkcję architektoniczną pomieszczeń poniżej. Dodatkowym utrudnieniem była lokalizacja pomostów technicznych przebiegających pod połacią dachu, które nie mogły wchodzić w kolizję z elementami konstrukcyjnymi. Skomplikowanie dachu wymusiło zastosowanie stałej platformy, z której odbywał się montaż i praca ludzi.

Model BIM jest źródłem informacji dla różnego rodzaju dokumentacji technicznej. Tekla Structures pozwala tworzyć np. rysunki czy raporty na każdym etapie



Wizualizacja architektoniczna budynku filharmonii oraz część modelu Tekla Structures konstrukcji dachu (źródło: Fort Polska Sp. z o.o.)

projektowania. Dla opisywanej inwestycji wygenerowano ok. 1500 rysunków warsztatowych. Dane zostały także użyte w celu automatyzacji produkcji i przekazane do maszyn NC.

Projektowanie konstrukcji dachu wraz z generowaniem zespołów montażowych zajęło zespołowi pięciu inżynierów firmy Fort Polska cztery miesiące (przeszło 2000 roboczogodzin).

Projekt filharmonii w Szczecinie był wielokrotnie nagradzany w konkursach w Polsce i za granicą, m.in. w 2015 r. prestiżową Nagrodą im. Miesa van der Rohe przyznającą tytuł najlepszego budynku w Europie z ostatnich dwóch lat. Także firma Fort Polska została doceniona za swoją pracę i wykorzystanie BIM, m.in. w 2012 r. otrzymała za konstrukcję dachu nagrodę specjalną w konkursie Tekla BIM Awards Polska. ■



**Construsoft Sp. z o.o.**

ul. Wilczak 16 A, 61-623 Poznań  
 tel. 61 826 00 71  
 www.construsoft.pl

# Kunststoffe im Bauwesen



**Foto. 1** | Klettergerüste aus Kunststoff

Besonders viele Schwierigkeiten haben polnische Bauingenieure und Bauarbeiter mit fachspezifischen Vokabeln aus dem Bereich der modernen Baustoffe. Die wenigen umfangreichen Wörterbücher enthalten alle nützlichen Wörter und Abkürzungen, deshalb sprechen wir heute über solche dynamische Wachstumsbranche wie Werkstoffe im Bauwesen.

Kunststoffe sind hochmolekulare, vorwiegend organische Stoffe, die entweder synthetisch oder durch Umwandlung von Naturstoffen gewonnen werden<sup>1</sup>.

Die ersten Kunststoffe entstanden im XIX. Jahrhundert mit der chemischen Umwandlung von Naturprodukten wie Zellulose und Rohkautschuk zu Celluloid und Naturgummi.

Heutzutage finden Kunststoffe im Bauwesen eine sehr breite Anwendung als Isolation (Wärme-, Feuchte-, Schall-, und Korrosionsschutz), Bauwerksabdichtung, Rohrleitungen, Bindemittel für mineralische und organische Stoffe, Kunstharze, Kleber, Leime, Hilfsstoffe für die Bauausführung (Schalungen), Profile, tragende Elemente, Bauteile für Spielplatzgeräte, Elastomerlager, GFK-Bauteile (Glasfaserverstärkte-Bauteile), Membrantragwerke, Folien, Seile, Behälter, Halbzeuge, Vliese, Geotextile, Lichtkuppeln, Scheiben (auch schusssicher), durchsichtige Gehäuse, Fugenbänder, Platten, Schaumstoff, Trennmittel, in

der Produktion von Fugenmassen, Bodenbelägen, Lacken, Klebstoffen und Spachtelmassen und viel mehr. Mit Kunststoffen kann man dichten und dämmen, isolieren und reparieren, verbinden und schützen, attraktive Designs ermöglichen und kostbare Naturressourcen sparen. Kunststoffe haben das Bauen und die Architektur geradezu revolutioniert.

Kunststoffe haben voneinander abweichende Eigenschaften. Allgemeine technische Merkmale der meisten Kunststoffe sind:<sup>2</sup>

- geringe Dichte und Wärmeleitfähigkeit,
- große Zugfestigkeit, geringer Elastizitätsmodul,
- große Temperaturdehnung,
- große Diffusionsdichtigkeit und chemische Beständigkeit,
- großes elektrisches Isolationsvermögen,
- ausgeprägte Temperaturabhängigkeit des mechanischen Verhaltens,
- Brennbarkeit. Nur wenige Kunststoffe sind unbrennbar, viele jedoch schwer entflammbar,
- gut einfärbbar,
- niedrige zulässige Gebrauchstemperatur.

Werkstoffe machen das Bauen nachhaltiger. Sie sind leichter als Baurohstoffe und ihr Transport verbraucht weniger Energie. Als Beispiel nehmen wir die Wasserleitung. Kunststoffrohre sind sicherer, biologisch stabiler und dauernder als Metallrohre. Es gibt ja auch Meinungsverschiedenheiten. Seit langem werden die Dämmstoffe ökologisch diskutiert. Die Wärmedämmung spart viel Wärmeenergie, doch die Herstellung der geschäumten Kunststoffe wie Polystyrol ist energieintensiv. Dennoch werden Werkstoffe immer besser, die Hersteller verzichten allmählich auf gefährliche Zusätze und die Branche ist sehr flexibel und innovativ.

## Literatur:

1. Dipl.-Ing. Frauke Beckert, Werkstoffe im Bauwesen I, Kunststoffe, Universität Stuttgart Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Stuttgart, 2000.
2. Dr.-Ing. K.-Ch. Thienel, Bauchemie und Werkstoffe des Bauwesens Chemie organischer Baustoffe - Kunststoffe, Institut für Werkstoffe des Bauwesens Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, München, 2011. ■

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

<sup>1</sup> Dr.-Ing. K.-Ch. Thienel, Bauchemie und Werkstoffe des Bauwesens Chemie organischer Baustoffe – Kunststoffe, Institut für Werkstoffe des Bauwesens Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, München, 2011.

<sup>2</sup> Wie oben.

## Tworzywa sztuczne w budownictwie

Szczególnie wiele trudności mają polscy inżynierowie i pracownicy budowlani ze słownictwem specjalistycznym z zakresu nowoczesnych materiałów budowlanych. Nieliczne rozbudowane słowniki zawierają wszystkie przydatne słowa i skróty, dlatego dzisiaj porozmawiamy o tak dynamicznie rozwijającym się sektorze przemysłu budowlanego jak tworzywa sztuczne.

Tworzywa sztuczne są to wysokomolekularne, głównie organiczne substancje, które są syntetycznie wyprodukowane lub przekształcone z naturalnych materiałów.

Pierwsze tworzywa sztuczne pojawiły się w XIX wieku w wyniku przeróbki chemicznej produktów naturalnych, takich jak celuloza i surowa guma do celulozoidu i kauczuku naturalnego.

W naszych czasach tworzywa sztuczne znajdują w budownictwie bardzo szerokie zastosowanie jako materiały izolacyjne (ocieplenie, ochrona przed wilgocią, hałasem i korozją), budowlane materiały uszczelniające, rurociągi, spoiwa do materiałów mineralnych i organicznych, żywice syntetyczne, kleje, kleje wodne, materiały pomocnicze do przeprowadzenia prac budowlanych (szalunki), profile, elementy nośne, elementy do budowy placów zabaw, łożyska elastomerowe, wyroby budowlane z fibreglassu, membranowe przekrycia, folie, liny, zbiorniki, prefabrykaty, włókniny, geowłókniny, świetliki, szyby (również kuloodporne), przezroczyste obudowy, taśmy dylatacji, płyty, materiały piankowe, smary szalunkowe, materiały do produkcji fug, wykładzin podłogowych, lakierów, klejów i kitów, i wiele więcej.

Przy pomocy tworzyw sztucznych można uszczelniać i tłumić, izolować i naprawiać, łączyć i chronić, uatrakcyjniać wzornictwo i oszczędzać cenne zasoby naturalne. Tworzywa sztuczne wręcz zrewolucjonizowały budownictwo i architekturę.

Tworzywa sztuczne mają odmienne właściwości. Wspólne parametry techniczne większości tworzyw sztucznych są następujące:

- niska gęstość i przewodność cieplna,
- wysoka wytrzymałość na rozciąganie, niski współczynnik sprężystości,
- duża rozszerzalność cieplna,
- odporność na dyfuzję i duża odporność chemiczna,
- wysoka izolacyjność elektryczna,
- wyraźny wpływ temperatury na właściwości mechaniczne,
- palność. Niektóre tworzywa sztuczne są niepalne, ale wiele palnych i łatwopalnych,
- łatwo się barwią,
- niska dopuszczalna temperatura eksploatacji.

Materiały sztuczne sprawiają, że budownictwo staje się bardziej zrównoważone. Są lżejsze od materiałów naturalnych i ich transport zużywa mniej energii. Jako przykład podamy instalacje wodociągowe. Rury z tworzyw sztucznych są bardziej bezpieczne, stabilniejsze biologicznie i trwalsze niż rury metalowe. Istnieją również kontrowersje. Od dawna jest poddawana dyskusji ekologiczność materiałów izolacyjnych. Izolacja oszczędza dużo energii cieplnej, ale produkcja spienionych tworzyw sztucznych, takich jak polistyren, jest energochłonna. Niemniej jednak tworzywa sztuczne są coraz lepsze, producenci stopniowo rezygnują z niebezpiecznych dodatków i przemysł ten jest bardzo elastyczny i innowacyjny.

### Vokabeln:

die Abdichtung-en – uszczelnianie, izolacja

abweichend – odmienny

das Bindemittel – spoiwo

der Bodenbelag -beläge

– wykładzina podłogowa

dämmen – tłumić, izolować

einfärben – barwić, farbować

energieintensiv – energochłonny

das Gehäuse – obudowa

das Halbzeug-e – prefabrykat

das Harz-e – żywica

der Kleber – klej

der Kunststoff, Werkstoff-e

– tworzywo sztuczne

das Lager – łożysko

der Leim-e – klej wodny

die Leitung-en – instalacja

die Lichtkuppel-n – świetlik

nachhaltig – zrównoważony

der Naturstoff-e – tworzywo naturalne

der Rohstoff-e – surowiec naturalny

die Schalung-en – deskowanie, szalunek

der Schaumstoff-e – pianka

die Spachtelmasse-n – kit

das Tragwerk-e – konstrukcja nośna

verbinden – łączyć

vorwiegend – przeważnie

der Zusatz -Zusätze – dodatek

# Uszczelnienia – projektowanie, sprzedaż i profesjonalny montaż – przegląd systemów uszczelniających FORBUILD SA

**D**obór technologii pozwalających na zabezpieczenie części podziemnych obiektów przed destrukcyjnym działaniem wody umożliwiającą technologie oferowane przez Forbuild SA. Zarówno w przypadku tworzenia izolacji powłokowej – „czarnej wanny”, jak też stosowania izolacji bezpowłokowej, tzw. białej wanny, firma posiada szeroką gamę systemów uszczelniających, w których skład wchodzi:

## Taśmy uszczelniające BESAPLAST

Taśmy uszczelniające służą do uszczelnienia technologicznych przerw roboczych w betonowaniu oraz szczelin dylatacyjnych w konstrukcjach żelbetowych. Odpowiednio dobrana i zabetonowana taśma uszczelniająca BESAPLAST stanowi skuteczną barierę dla wód gruntowych oraz będących pod ciśnieniem hydrostatycznym. Ze względu na sposób montażu dzielimy taśmy na wewnętrzne, zewnętrzne, kątowe oraz do montażu mechanicznego.

## Taśmy uszczelniające z profilem pęczniącym typ KAB i KAB/F

Taśmy uszczelniające z profilem pęczniącym typ KAB to połączenie dwóch różnych systemów uszczelniających do przerw roboczych. Budowa taśm zapo-



Budowa taśmy KAB

biega swobodnemu przepływowi wody w części pęczniącej przez wywołanie docisku pęczniącego profilu, a także zapewnia uszczelnienie ściany w obszarze żeberkowego ramienia. Taśma uszczelniająca KAB/F ma dodatkowo wewnętrzne elementy stalowe, które stabilizują taśmę na czas betonowania.

## Rury do rys wymuszonych BESAFLEX TYP S

Rury do rys wymuszonych należy stosować w obiektach narażonych na działanie cieczy będących pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego lub wód gruntowych, w których technologia szalowania lub betonowania wymaga prowadzenia prac na długim odcinku ścian. Aby ograniczyć powstawanie niekontrolowanych zarysowań i wynikających z tego kosztownych i czasochłonnych napraw, warto zastosować rury do rys wymuszonych. Ich dwuetapowe działanie w kontrolowany sposób osłabia przekrój ściany, wywołując pionowe rysy wzdłuż profilu osłabiającego oraz zapewnia uszczelnienie dzięki kotwom uszczelniającym.

## Taśmy pęczniące FORBENT

Taśmy FORBENT to elementy pęczniące pod wpływem wilgoci i wód gruntowych, przeznaczone do wykonywania uszczelnień poziomych i pionowych technologicznych przerw roboczych w betonowaniu elementów betonowych i żelbetowych. Aby mogło powstać ciśnienie pęcznienia przeciwdziałające naporowi cieczy, a taśma pęczniąca mogła spełnić swoją funkcję, musi ona być całkowicie otoczona betonem. Szybki montaż oraz brak konieczności dostosowania zbrojenia i układu przerw roboczych na etapie projektowania stawiają taśmy pęczniące jako alternatywę dla taśm z PVC. FORBENT typ G cechuje się większym czasem pęcznienia oraz zwiększoną odpornością chemiczną.



Zastosowanie blachy BETOFLEX

## System węży iniekcyjnych P-100

Uszczelnienie przerw roboczych przy betonowaniu elementów o nieregularnej powierzchni można rozwiązać przez system węży iniekcyjnych. Prawidłowo zamontowany system pozwala na wykonanie iniekcji styków w momencie ukazania przecieku na określonym odcinku, nie wymuszając jednocześnie napełnienia węży na całym obiekcie. Wąż P-100 służy jako techniczny środek, przy pomocy którego właściwy produkt, materiał uszczelniający, zostaje wprowadzony w przerwę roboczą.

## Blachy uszczelniające BETOFLEX

Blachy uszczelniające BETOFLEX to system stosowany jako uszczelnienie przerw roboczych w betonowaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych, stale lub okresowo narażonych na działanie wody lub cieczy technologicznych. Podstawowym elementem systemu jest ocynkowana blacha uszczelniająca z wulkanizowanymi na jej krawędziach pasami bentonitu syntetycznego. Tworzy to w efekcie podwójną linię ochrony przed penetrującą wodą. Stosując szyny montażowe do łączenia mechanicznego odcinków blachy, osiągamy 100% szczelności prawidłowo wykonanego połączenia, a tym samym szczelność całego systemu uszczelniającego. ■



**FORBUILD SA**

ul. Górna 2a, 26-200 Końskie  
www.forbuild.eu

# Usuwanie zabrudzeń z tynków elewacyjnych i detali architektonicznych wykonanych w masie tynkarskiej

dr inż. arch. **Piotr Opałka**  
Wydział Budownictwa, Politechnika Opolska  
Ilustracje autora

Jaki sposób czyszczenia wybrać: piaskowanie, hydropiaskowanie, mycie, metodę laserową, gumowanie, czyszczenie preparatami chemicznymi czy jeszcze inną metodę.

**P**roblematyka utrzymania czystości tynkowanych elewacji budynków dotyczy zarówno budynków współczesnych, jak i zabytkowych, w tym często pozbawionych prawnej ochrony konserwatorskiej. Przykładem mogą być kamienice z początku XX w., z elewacjami wykonanymi z tynków szlachetnych, które zamiast umycia powszechnie dewastuje się przez ich malowanie lub skuwanie. **W przypadku obiektów zabytkowych wybór metod usuwania zabrudzeń musi uwzględniać nie tylko parametry czysto techniczne, ale również aspekt konserwatorski.** Czyszczenie tynków w tych obiektach nie może zmieniać pierwotnego wyglądu, usuwać lub uszkadzać materii historycznej.

## Prace wstępne i przygotowawcze

Przystąpienie do usunięcia zabrudzeń tynku musi być poprzedzone szczegółową ekspertyzą warunkującą właściwy dobór środków i technologii czyszczących, określającą:

- rodzaj i fakturę tynku,
- rodzaj zabrudzenia i nawarstwień,
- stopień, grubość i głębokość nawarstwień zabrudzenia,

- stopień zniszczenia tynku,
- wpływ otoczenia.

Obiekty zabytkowe wymagają znacznie szerszych prac przygotowawczych, obejmujących m.in. szczegółową inwentaryzację, badania historyczne i technologiczne, a także procedury uzgodnień ze służbami konserwatorskimi.

## Metody czyszczenia elewacji tynkowanych

Metody oczyszczania powierzchni tynkowanych można podzielić ze względu na:

- rodzaj aplikowanych środków czyszczących:
  - metody suche,
  - metody mokre,
  - metody pośrednie, łączące elementy metody suchej i mokrej,
  - metody chemiczne, będące formą metody mokrej, w tym zawierające elementy metody pośredniej;
- sposób usuwania zanieczyszczeń:
  - mechaniczny,
  - fizykochemiczny,
  - chemiczny.

## Metody suche

Wśród **metod suchych** wyróżniamy metody: piaskowania, przekuwania,

czyszczenia suchym lodem oraz metodę czyszczenia laserem. Czyszczenie tynku w metodach mechanicznych odbywa się przez ścieranie zabrudzeń przy użyciu narzędzi ręcznych lub mechanicznych za pomocą narzędzi kamieniarskich, szczotek, a także ścierniw aplikowanych na czyszczone podłoże przy użyciu strumienia powietrza pod ciśnieniem.

**Metoda piaskowania**, czyli obróbka strumieniowo-ścierna, jest bardzo uniwersalną i szybką metodą czyszczenia. W budownictwie najczęściej jest stosowane piaskowanie tynku, cegły, kamienia, betonu oraz usuwanie wykwitów wapiennych i rdzy. Wyróżniamy dwa sposoby piaskowania: na sucho lub na mokro. W metodzie piaskowania ziarna ścierniwa, uderzając w czyszczoną powierzchnię pod ciśnieniem 2–5 barów, odrywają kolejne nawarstwienia powierzchniowe zabrudzeń (fot. 1). Wadą metody jest m.in. duże pylenie, nierównomierność ścierania podłoża i możliwość jego uszkodzenia, szczególnie jeśli podłoże jest delikatniejsze niż nawarstwienia zabrudzeń. Dlatego **wymagane jest doświadczenie osoby czyszczącej. W zależności od stanu technicznego podłoża i stopnia**

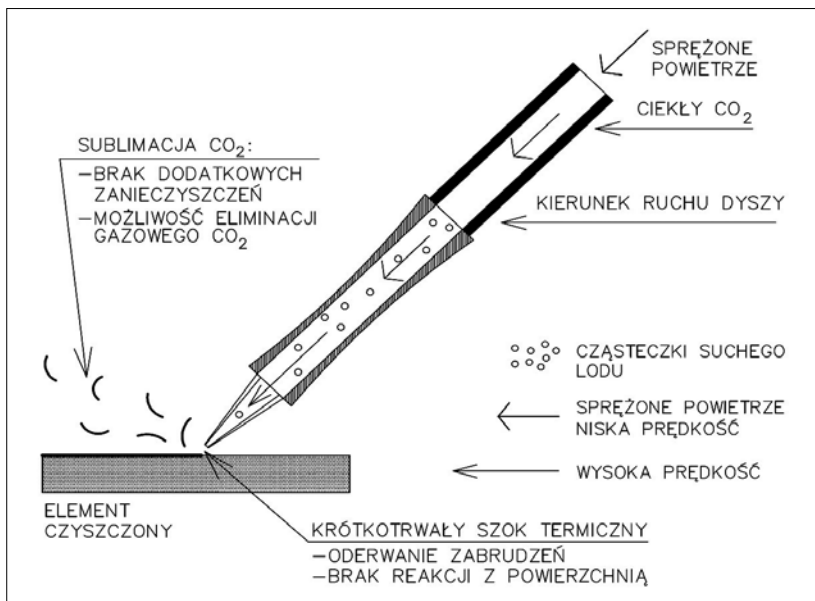


Fot. 1 | Precyzyjne tzw. mikropiaskowanie za pomocą urządzenia firmy Sandblasting Unit

jego zabrudzenia intensywność czyszczenia można regulować ciśnieniem powietrza, kątem padania strumienia ścierającego i doбором ścierniwa. Używany materiał ścierający, np. piasek kwarcowy, pył korundowy, marmurowy i dolomitowy, mikrokulki szklane, mikrokrystaliczne proszki węglanów sodu, zmielone skorupki orzechów lub ryżu, może mieć różną twardość i różny kształt ziaren.

Do suchych metod strumieniowych zaliczamy również czyszczenie **suchym lodem** (rys. 1), w której środkiem czyszczącym są granulki suchego lodu, czyli dwutlenku węgla,

w sprasowanej formie ciała stałego o temperaturze  $-79^{\circ}\text{C}$ . W metodzie tej suchy lód w procesie sublimacji przechodzi bezpośrednio ze stanu stałego w gazowy. Granulat suchego lodu, uderzając w nawarstwienia zabrudzeń, kruszy je, a powodując szok termiczny osłabia połączenia z podłożem. Zaletą metody jest brak pylenia oraz brak odpadu zużytego ścierniwa, dokładność, efektywność i eliminacja zawilgocenia podłoża. Podobnie jak w metodzie piaskowania ograniczenie zastosowania tej metody dotyczy delikatnego, kruchego i łamliwego podłoża.



Rys. 1 | Idea metody czyszczenia elewacji suchym lodem (na podstawie materiałów Cryoclean®Snow)

Nową techniką, umożliwiającą nieosiągalną dotychczas precyzję oddziaływania na zanieczyszczenia występujące na czyszczonej powierzchni, jest **metoda laserowa** (fot. 2), w której do czyszczenia powierzchni wykorzystuje się zjawisko ablacji. W metodzie tej w sposób wielostopniowy mogą być usuwane nawarstwienia bez ich uszkodzenia, w tym ze słabszego podłoża niż nawarstwienia zabrudzeń. Prace muszą być poprzedzone wnikliwymi badaniami podłoża, w trakcie których dobiera się parametry wiązki laserowej, m.in. czas trwania i częstotliwość impulsu. **Dzięki metodzie laserowej można zachować naturalną patynę tynku lub kamienia, selektywnie usuwając na przykład tylko zabrudzenia sadzy.** Innymi zaletami metody jest brak odpadów wymagających utylizacji oraz eliminacja zastosowania ścierniwa. Metodę tę po raz pierwszy zastosowano na początku lat 70. XX w., używając pierwszych laserów rubinowych. Szersze zastosowanie w konserwacji zabytków znalazła w latach 90. Wtedy też prekursorami tej metody w Polsce byli prof. Jan Marczak i prof. Andrzej Koss. Wspólnym dziełem profesorów była m.in. renowacja Kaplicy Zygmuntowskiej na Wawelu, gdzie m.in. w ciągu 18 miesięcy oczyszczono około  $800\text{ m}^2$  powierzchni rzeźbiarskiej.

**Metody mokre**, zaliczane do najprostszych i najtańszych metod usuwania zabrudzeń, polegają na myciu zabrudzeń strumieniem wody zimnej lub najlepiej ciepłej (maksymalnie  $60^{\circ}\text{C}$ ) i pod ciśnieniem do 60 barów. Dla zwiększenia skuteczności czyszczenia można użyć agregatu ciśnieniowego lub parowo-ciśnieniowego, co zwiększa skuteczność działania i skraca czas czyszczenia. Gorąca woda lub para wodna rozpuszcza i likwiduje powierzchniowo luźno związane zanieczyszczenia, zabrudzenia organiczne



i mieszane, tłuste zabrudzenia, zanieczyszczenia biologiczne, wykwity solne i patynę. Para wodna nie usuwa jednak zanieczyszczeń, które głęboko wniknęły w podłoże.

Wadą tej metody jest duże zużycie wody oraz ryzyko nawilżania przegrody, co przy braku doświadczenia operatora może spowodować transport szkodliwych soli na powierzchni czyszczonego materiału, a także rozwój mikroorganizmów, korozję elementów metalowych i rozpuszczenie składników podłoża.

Użycie wody z sieci może wręcz wprowadzić szkodliwe sole do przegrody. Warunkiem poprawnego użycia tej metody jest szybkie tempo prac, najlepiej w okresie letnim, kiedy zapewnione jest szybkie wysychanie. Metody mokre, pod warunkiem obsługi urządzeń przez doświadczonego specjalistę, są lepsze od metod suchych, przy których bardzo łatwo można uszkodzić podłoże.

## Metody pośrednie

Dla uzyskania optymalnych efektów czyszczenia często łączy się metody suche z mokrymi, w tym chemicznymi. Metody te zalicza się do bardzo precyzyjnych, które wymagają stałej kontroli i dużego doświadczenia, w szczególności przy delikatnym i łamliwym podłożu. W **metodzie ścierania rozmiękczonego** zabrudzenia można rozmiękczyć wodą, wodą z dodatkami chemicznymi lub parą wodną i oczyścić, wykonując piaskowanie.

**Metoda złuszczenia** nawarstwień polega na aplikacji na zabrudzenia roztworu substancji, która w trakcie schnięcia tworzy kurczącą się powłokę, skruszającą nawarstwienia, a nie podłoże. Złuszczoną warstwę usuwa się szciotkami lub szpachlami. Substancjami stosowanymi w tej metodzie mogą być skrobia ziemniaczana, klej kostny, które nie są zalecane w konserwacji zabytków, oraz naturalne glinki, np. attapulgit, sepiolit lub talk.



Fot. 2 | Czyszczenie fragmentu zabrudzonego detalu gzymsu przenośnym laserem EOS Combo włoskiej firmy El.En.Group.

**Metoda hydropiaskowania** polega na niskociśnieniowym czyszczeniu strumieniowo-ściernym, w którym wykorzystuje się mieszaninę sprężonego powietrza, wody i ścierniwa. Ścierniwem o odpowiedniej ziarnistości mogą być kulki lub granulaty szklane, drobny granat, granit lub piasek kwarcowy. Hydropiaskarka umożliwia niezależną, płynną regulację dozowania wody i ścierniwa. Pompowana pod ciśnieniem zawiesina dostarczana jest za pomocą pompy węzłem strumieniowym do specjalnej dyszy roboczej. Wydajność i dokładność pracy hydropiaskarki jest dużo większa w porównaniu z tradycyjnym piaskowaniem. Zaletą metody jest niskie zużycie ścierniwa, minimalne pylenie oraz możliwość użycia jako ścierniwa taniego piasku kwarcowego, którego zastosowanie w tradycyjnym piaskowaniu na sucho zostało zabronione. Podczas obróbki dzięki ograniczeniu odbicia drobin ścierniwa i cząstek odpajanych nawarstwień emisja pyłów jest mniejsza o 95% w porównaniu z tradycyjnym piaskowaniem na sucho.

Do metod pośrednich zalicza się również **metodę mgławicową**, w której do miejsca zastosowania węzłem strumieniującym pod regulowanym ciśnieniem 0,2–6 barów aplikuje się poddaną rotacyjnemu ruchowi niewielką ilość wody, ścierniwo i sprężone powietrze. Wąż strumieniowy zakończony

głowicą wytwarza mgłę wodną, która wiąże powstające podczas czyszczenia zapylenie. Mgła wodna pełni funkcję nośnika, umożliwiając bardzo dużą dokładność czyszczenia, bez naruszania pierwotnej powierzchni materiału. Ścierniwem może być pył marmurowy lub piasek szklarski o frakcji od 0,06 do 1,4 mm. Ilość wody można regulować, tak aby nie dopuścić do wnikania wody w elewację. Metodę wykorzystuje się przy usuwaniu zanieczyszczeń powierzchniowych, korozyjnych nawarstwień na kamieniach naturalnych, powłokach malarskich, graffiti, resztkach tynku i rdzy.

Elewację, której podłoże jest na tyle osłabione, że metody ciśnieniowe mogłyby ją uszkodzić, można oczyścić, stosując **metodę ciągłego przepływu**. Metoda ta polega na równomiernym rozpylaniu na elewacji mgły wodnej przez 3–5 dni. W tym czasie mgła wodna rozpuszcza zanieczyszczenia, które wraz z nią spływają z elewacji. Warunkiem zastosowania metody jest zapewnienie odpływu wody do kanalizacji. Wadą metody jest możliwość nadmiernego zawilgocenia przegrody.

Coraz popularniejszą metodą czyszczenia elewacji jest **metoda ścierania le gommage, czyli tzw. gumowanie**, opatentowana przez firmę Thomann-Henry®. Polega ona na natryskiwaniu na elewację bardzo drobnego

podru, a następnie jego zmo-  
czeniu i wessaniu wraz z za-  
nieczyszczeniami. W kabinie  
przyssawkowej, która przez  
podciśnienie dociskana jest  
do powierzchni elewacji, pra-  
cujący w niej operator przy  
użyciu wysokowydajnych od-  
kurzaczy odsysa pył i zabru-  
dzenia, które zaraz zwilża  
wodą. Drobne ziarna, pocho-  
dzenia roślinnego lub mineral-  
nego, o średnicy od 100 do  
20  $\mu\text{m}$ , mają niewielką masę  
i są natryskiwane pod małym  
ciśnieniem (ok. 0,88–2,94  
barów). Uderzając z małą siłą  
stycznie o powierzchnię, nie  
uszkadzają podłoża, ale jedy-  
nie je delikatnie wygładzają.  
W zależności od skali i rodza-  
ju nawarstwień zabrudzenia  
i ukształtowania powierzch-  
ni indywidualnie dobiera się  
puder, ciśnienie powietrza,  
rodzaj dyszy, ilość wody itp.  
Ponieważ elewacja pozostaje  
sucha (woda jest używana je-  
dyndy do usunięcia zapylenia),  
wilgoć lub związki kwasowe  
zawarte w zabrudzeniach  
nie wnikają do podłoża i nie  
uszkadzają go. Deklarowana  
przez producenta maksymal-  
na dzienna wydajność czysz-  
czenia wynosi około 200  $\text{m}^2$ .

### Metody chemiczne

Metody chemiczne polegają  
na rozpuszczaniu bądź spęcz-  
nianiu nawarstwień i usunięciu  
produktów reakcji. Używając  
odpowiednio dobranych pre-  
paratów chemicznych, można  
usunąć z danego podłoża okre-  
ślone zabrudzenia o różnico-

wanym chemicznie składzie.  
Ze względu na różne parame-  
try podłoża i skład chemiczny  
zabrudzeń **stosowanie odpo-  
wiednich środków chemicznych  
wymaga przeprowadzenia od-  
powiednich badań i wstępnych  
prób określających m.in. opty-  
malne stężenie i czas aplikacji.**  
Preparaty chemiczne, jeśli nie  
są przygotowane jako gotowy  
do użycia produkt, składają  
się z substancji aktywnych,  
inhibitorów (związków che-  
micznych powodujących za-  
hamowanie bądź spowolnienie  
reakcji chemicznej) i rozpusz-  
czalników. Najczęściej stoso-  
wanymi środkami chemicznymi  
do usuwania nawarstwień są  
roztwory wodne soli nieorga-  
nicznych (fosforanów, fluorku  
amonowego, węgla amonowego) i kwasów (fluorowe-  
go, fosforowego). Rozpusz-  
czają one przede wszystkim  
nawarstwienia zawierające  
krzemionkę, jednocześnie jed-  
nak mogą rozpuszczać spo-  
iwa czyszczonych zapraw.  
Do rozpuszczania siarczanu  
wapnia (w uwodnionej formie  
– popularny gips) często wy-  
stępującego na materiałach  
zawierających węglan wapnia  
stosuje się okłady z roztwo-  
rów wodnych wersanianu dwu-  
sodowego (rozpuszczającego  
węglany i gips) lub kwaśnego  
węglanu amonowego (rozpusz-  
czającego gips). Zaplamienia  
olejem można usunąć działa-  
jącymi zmydlającymi zasadami,  
np. amoniakiem. Do środków  
powierzchniowo czynnych zali-  
czamy mydła (sole sodowe lub

potasowe wyższych kwasów  
tłuszczowych), pozwalające  
usunąć zabrudzenia, które nie  
zostały związane produktami  
reakcji pochodzącymi ze spo-  
iw mineralnych. **Metody che-  
miczne często są uzupełniane  
metodami mechanicznymi.** Na  
przykład nawarstwienia można  
wstępnie zmiękczyć chemicz-  
nie, a następnie usunąć jedną  
z metod mechanicznych. Nie-  
pożądane graffiti można usu-  
nąć np. metodą strumieniowo-  
-ścienną, a ewentualne pozos-  
tałości farby usunąć środkami  
chemicznymi, np. mieszaniną  
acetonu z toluenem, używa-  
jąc kompresów ligninowych lub  
w postaci gotowego produktu  
czyszczącego. Stosując meto-  
dy chemiczne, ze względu na  
ich właściwości trujące bądź  
żrące, należy zachować odpo-  
wiednie zabezpieczenia, a tak-  
że zapewnić właściwą utyliza-  
cję odpadów.

### Literatura

1. W. Borusiewicz, *Konserwacja zabytków budownictwa mura-  
wanego*, Wyd. Arkady, Warsza-  
wa 1985.
2. I. Płuska, *Konserwacja kamienia  
w architekturze i rzeźbie sakral-  
nej*, [www.obiektysakralne.pl](http://www.obiektysakralne.pl).
3. A. Sieniawska-Kuras, P. Potocki,  
*Renowacja elementów architek-  
tury*, Wyd. KaBe, Krosno 2012.
4. Materiały reklamowe firm: Linde  
(Cryoclean®Snow), Remmers,  
Thomann-Henry®. ■

# Remmers – preparaty do iniekcji w murach

mgr inż. Jarosław Gasewicz |

**R**EMMERS już pod koniec lat 60. ubiegłego wieku wprowadził na rynek popularny preparat do iniekcji **KIESOL**. W owym czasie był to rewolucyjny przełom, ponieważ po raz pierwszy udało się połączyć wysoką skuteczność z brakiem szkodliwości dla ludzi i środowiska. Sukces wynikał z zastosowania hydrofobizującej substancji czynnej wymieszanej z wodnym roztworem krzemianowym. W ostatnich latach Remmers ponownie wprowadził bardzo innowacyjne rozwiązanie w dziedzinie iniekcji w murach – stosowanie preparatów iniekcyjnych w postaci kremu. Pierwszy taki krem znalazł się w ofercie firmy już ok. 10 lat temu. Obecnie proponowany jest inny, udoskonalony wyrób o nazwie **KIESOL C**, którego wielką zaletą jest wysoka zawartość nowoczesnej substancji czynnej w ilości ok. 80%.

Wielu wykonawców stanęło przed dylematem, co daje lepszy efekt i co jest tańsze – tradycyjny, sprawdzony preparat krzemionkowy Kiesol czy też innowacyjny krem iniekcyjny Kiesol C. Biorąc pod uwagę aspekty techniczne i ekonomiczne, coraz większa grupa specjalistycznych firm przekonuje się do stosowania kremów iniekcyjnych. Wynika to z tego, że wysoka zawartość substancji czynnej gwarantuje bardzo dobry efekt nawet w ekstremalnie zawilgoconych murach, aplikacja jest dużo prostsza, prace można szybciej wykonać, nakłady na materiał są z reguły mniejsze niż przy iniekcji preparatów płynnych, mniejsze jest też ryzyko popełnienia jakiegoś błędu. Najczęstszym powodem niepowodzeń iniekcji z użyciem płynów iniekcyjnych, takich jak Kiesol, były niespodzianki sprawiane przez nierozpoznane na czas pustki w strukturze muru. W efekcie ogromne ilości preparatów iniekcyjnych były niejednokrotnie włączane w mur bez wytworzenia ciągłej przepływu w jego przekroju. Istniały i nadal istnieją sposoby zabezpiecze-

nia się przed takimi niekorzystnymi sytuacjami – po prostu trzeba poprawić wewnętrzną strukturę muru poprzez wypełnienie pustek dobrze rozprzestrzeniającą się zaprawą przed wykonaniem właściwej iniekcji przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie. Wiąże się to jednak z dodatkowymi nakładami zarówno w zakresie materiałów, jak i robocizny oraz sprzętu. W przeciwieństwie do tradycyjnych płynów iniekcyjnych, kremy iniekcyjne dają dobry efekt niezależnie od obecności pustek, a wypełnianie pustek przed właściwą iniekcją nie jest wymagane. Nowe kremy iniekcyjne mają pewne wady, ale nie powinny one spowodować istotnych utrudnień w wykonaniu prac. Jedną z cech, które uznaje się za ogromną zaletę, jest wysoka zawartość silanowej substancji czynnej, wynosząca ok. 80%. W pewnych sytuacjach może być to jednak niekorzystne – silany w tak wysokim stężeniu działają jak rozpuszczalnik na niektóre tworzywa sztuczne oraz na materiały bitumiczne. Przed takim szkodliwym działaniem można się jednak łatwo zabezpieczyć stosując proste zasady:

- podczas iniekcji nie wypełniać ostatnich 2 cm otworu w pobliżu powierzchni;
- zwracać uwagę, aby na powierzchnię ściany i posadzki nie nanosić w przypadkowy sposób kremu Kiesol C;
- zamknąć otwory iniekcyjne zaprawą Dichtspachtel na głębokość min. 2 cm;
- wyspachlować pas muru z otworami iniekcyjnymi zaprawą Dichtspachtel;
- nanieść powłokę uszczelniającą ze szlamu uszczelniającego Sulfatexschlämme.

Inną cechą, która może być w pewnych przypadkach niekorzystna, jest z kolei znakomita skuteczność w materiałach bardzo zawilgoconych. Kremy rozprzestrzeniają się lepiej w mu-



Fot. 1 Innowacyjny i nowoczesny preparat iniekcyjny w postaci kremu Kiesol C

rach bardzo mokrych niż w suchych. W skrajnie zawilgoconych materiałach wykorzystywane są różne drogi rozprowadzania substancji czynnej – nie tylko transport kapilarny, ale także wyrównywanie stężeń wodnych roztworów. Duże stężenie substancji czynnej oznacza jednocześnie niewielką ilość wody stanowiącej jedyny nośnik rozprowadzający silany. Można powiedzieć, że iniekcja kremu Kiesol C w zupełnie suchym murze może nie przynieść oczekiwanego efektu. W takim przypadku wystarczy jednak wstępnie wypełnić otwory wodą. Niewątpliwie skuteczne płyny iniekcyjne, takie jak Kiesol, nie znikną z rynku materiałów budowlanych ze względu na przyzwyczajenia, korzystne doświadczenia i tysiące obiektów referencyjnych. Jednakże kremy iniekcyjne, takie jak Kiesol C, będą zajmowały coraz mocniejszą pozycję, gdyż są w większości przypadków skuteczniejsze, tańsze i łatwiejsze w użyciu. ■



Remmers Polska Sp. z o.o.

ul. Sowie 8, 62-080 Tarnowo Podgórze  
remmers@remmers.pl  
www.remmers.pl



Fot. W. Bura kowska

Przystanek PKM Brętowo

REKLAMA

# NOWOCZESNE TECHNOLOGIE I SYSTEMY ZARZĄDZANIA W TRANSPORCIE SZYNOWYM

9-11 grudnia 2015 r., Hotel Mercure KASPROWY ZAKOPANE

## TEMATYKA KONFERENCJI

1. Nowoczesne technologie w projektowaniu, budowie, utrzymaniu, diagnostyce i eksploatacji infrastruktury kolejowej i taboru szynowego do przewozu osób i rzeczy.
2. Podsumowanie perspektywy 2007 – 2013 i stan zaawansowania prac perspektywy 2014 – 2020.
3. Rozwój transportu szynowego w aglomeracjach.
4. Certyfikacja i dopuszczenia do eksploatacji podsystemów strukturalnych.
5. Nowoczesne modele zarządzania infrastrukturą (asset management).



**SITK RP Oddział w Krakowie**  
ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków  
tel.: (12) 658-93-72, (12) 658-93-74  
fax: (12) 659-00-76  
e-mail: [krakow@sitkrp.org.pl](mailto:krakow@sitkrp.org.pl)  
lub [janina.mrowinska@sitkrp.org.pl](mailto:janina.mrowinska@sitkrp.org.pl)

Więcej informacji na temat wydarzenia: <http://www.sitk.org.pl/nowoczesne-technologie-i-systemy-zarzadzania-w-transportie-szynowym-2015/>



Obiekt WK-11 i przystanek PKM Gdańsk Niedźwiednik. Archiwum Transprojektu Gdańskiego

# Pomorska Kolej Metropolitalna

Wanda Burakowska

PKM to pierwsza od 40 lat linia kolejowa w Polsce zbudowana od podstaw.

Od 1 września 2015 r. dwutorowa Pomorska Kolej Metropolitalna stanowi najszybszy środek lokomocji, łączący Trójmiasto z Portem Lotniczym w Gdańsku Rębiechowie i dalej z Kaszubami, łącząc się z istniejącą siecią kolejową. Skorelowanie trasy nowej linii kolejowej z istniejącą siecią drogową, usytuowanie przystanków przy węzłach miejskiej komunikacji nadały Pomorskiej Kolei Metropolitalnej podobieństwo do naziemnego metra. Kolej biegnie z dworca PKP we Wrzeszczu śladem zniszczonej podczas wojny jedno-

torowej kolei kokoszkowskiej przez małownicze, jednak już w dużym stopniu zabudowane wzgórza morenowe, pokonując wzniesienia o wysokości od 20 do 151 m n.p.m. Po torach z częstotliwością co 15 minut i z maksymalną szybkością 120 km/godz. jeżdżą szynobusy PESA (spalinowe zespoły trakcyjne).

Spółka Pomorska Kolej Metropolitalna (PKM SA) została powołana przez samorząd województwa pomorskiego. Roboty budowlane rozpoczęto 3 stycznia 2013 r. równocześnie we wszystkich węzłowych miejscach ko-

lejowej trasy, bez zatrzymywania ruchu kołowego. Budowa wiaduktu nad torami dalekobieżnymi również nie zakłóciła funkcjonowania stacji Gdańsk Wrzeszcz. Wiadukt zaprojektowano jako stalowy łuk z jazdą dołem, o stałej wysokości konstrukcyjnej pomostu. Rozpiętość przęsła łukowego wynosi 70 m, konstrukcję dostosowano do wymagań skrajni kolejowej pod obiektem. Największą rozpiętość przęsła – 80 m, ma wiadukt nad ul. Słowackiego, arterią prowadzącą z centrum Wrzeszcza, a wkrótce i gdańskiego portu w kierunku lotniska, obwodnicy

trójmiejskiej i autostrady A1. Rozpiętość konstrukcji łukowej jest dostosowana do charakteru przeszkody oraz skrajni pod obiektem. Do Portu Lotniczego im. Lecha Wałęsy PKM będzie naziemną linią, równoległą do ul. Słowackiego, by na 14 km przejść na estakadę o długości 950,1 m i wysokości 7–8 m.

W budowie nasypów zastosowano wzmocnienie podłoża za pomocą kolumn betonowych CMC oraz nasypy z gruntów stabilizowanych spoiwem hydraulicznym. W linii kolejowej położono tory bezстыkowe, szyny 49EI, podkłady strunobetonowe typu ciężkiego.

Na trasie PKM wybudowano osiem przystanków pasażerskich: Strzyża, Niedźwiednik, Brętowo, Jasień, Kiełpinek, Matarnia, Port Lotniczy, Gdańsk Rębiechowo i dodatkowe na linii kolejowej 201: Gdańsk Osowa, Gdynia Karwiny, Gdynia Stadion. Ogółem powstało 41 obiektów inżynierskich, w tym: 17 wiaduktów kolejowych, 5 drogowych, 4 kładki dla pieszych, 15 przepustów i przejść pod torami. Z obiektów kubaturowych powstał budynek Lokalnego Centrum Sterowania. Długość linii, razem z łącznikiem w kierunku Kościerzyny, wynosi 19,5 km, długość torów – 33 km. ■

**Inwestor:** Pomorska Kolej Metropolitalna Sp. z o.o., spółka powołana przez samorząd województwa pomorskiego.

**Koszt inwestycji:** 907 mln zł netto. Dofinansowanie z funduszy UE – 85%.

**Generalny wykonawca:** Konsorcjum Budimex SA – lider – i Ferrovial Agroman.

**Projekt:** Transprojekt Gdański Sp. z o.o.

## Okiem projektanta

**Łukasz Stepnowski**  
główny projektant PKM  
Transprojekt Gdański



Budowa nasypu kolejowego i wiaduktu nad ul. Rakoczego pod przystanek PKM Brętowo (2013 r.)

Fot. W. Burakowska

Przystępując do projektu Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, wiedzieliśmy, że będzie to zadanie trudne i wymagające, ale ciekawe inżyniersko. Ponieważ trasa PKM będzie w dużej części przez tereny zurbanizowane, znacznie zróżnicowane wysokościowo, spodziewaliśmy się wielu problemów. Nie myliliśmy się. W zakresie każdej z branż mogliśmy znaleźć coś, co będzie wymagało szczególnej uwagi. W zakresie branży torowej na posterunku odgałęźnym Brętowo oddziaływanie taboru w płaszczyźnie poziomej na łuku o małym promieniu jest tak duże, że trzeba było zastosować rozjazdy z ruchomym dziobem krzyżownicy. Jest to bardzo rzadko spotykana konstrukcja, stosowana przede wszystkim na kolejach dużych prędkości. Charakteryzuje ją brak nieciągłości, który występuje w zwykłych krzyżownicach i jest źródłem hałasu oraz drgań, dzięki czemu taki rozjazd jest trwalszy, bezpieczniejszy i bardziej przyjazny dla otoczenia. Przystanki PKM zbudowane są w oparciu o ścianki peronowe ze stopniem umożliwiającym ewakuację z torowiska w razie przypadkowego spadnięcia z peronu. Linia ma charakter linii górskiej. Na długości 11 km pokonujemy wysokość 131 m. Najniżej położony punkt w torze PKM o rzędnej 20 m n.p.m. znajduje się w km 1 + 556, a najwyższy położony o rzędnej 151 m n.p.m. znajduje się w km 12 + 724, gdzie tory będą wzdłuż ul. Juliusza Słowackiego. Ponadto linię charakteryzują łuki o krótkim promieniu, jak 440 m na wysokości przystanku Strzyża. Do niedawna linie kolejowe o takiej geometrii budowane były w technologii toru klasycznego, gdzie 25–30-metrowe odcinki szyn łączone były z zachowaniem luzu, który kompensował skutki zjawiska rozszerzalności termicznej szyn. Dzisiaj odstępuje się już od tej idei,



DROGI I MOSTY

Koleje i tramwaje  
 LOTNISKA  
 Środowisko  
 SIECI I INSTALACJE  
 Architektura  
 GEOTECHNIKA  
 Studia Wykonalności



nadzór



www.tgd.pl

projektowanie



stosując tor bezстыkowy, w którym szyny łączone są przez spawanie. Tak też jest na PKM, co pociąga za sobą skutki w postaci dodatkowych zabezpieczeń przeciwko wyboczeniu toru, – bo gdy nie ma luzów między szynami, latem pojawiają się w nich naprężenia ściskające, a zimą rozciągające. Zabezpieczenia te to: przytwierdzenia o zwiększonej sztywności na skręcenie, w miejscach niewralgicznych zagęszczony rozkład podkładów i poszerzona przyzma tłucznia, ściśle określona temperatura montażu szyn do podkładów.

Obiektów inżynierskich, takich jak wiadukty kolejowe, drogowe, kładki, przejścia dla pieszych i zwierząt, na trasie PKM jest 41. Zostały one zaprojektowane w różnych technologiach. Są wśród nich stalowe, jak wiadukt kolejowy WK-2, żelbetowe, jak kładka KL-19, sprężone, jak naj-

dłuższy obiekt – estakada kolejowa WK-36. Na niej zaprojektowano perony przystanku Port Lotniczy (podobnie jak w przypadku przystanku Strzyża na obiekcie WK-4). **Konstrukcja peronów jako płyta żelbetowa z wykorzystaniem płyt filigranowych oparta jest bezpośrednio na estakadzie za pomocą dźwigarów stalowych, co umożliwi w bardzo prosty sposób wydłużyć peron w przyszłości.** Ponadto w projekcie przewidziano bezpośrednie połączenie przystanku z terminalem portu lotniczego za pośrednictwem kładki.

Architekci realizowali prace projektowe nad przystankami, z których każdy jest inny i niepowtarzalny. Strzyża i Port Lotniczy położone są na estakadach. Na przystanku Brętowo zaprojektowano wspólny peron z linią tramwajową. **Bardzo ważnym obiektem jest Lokalne Cen-**

**trum Sterowania.** To tu zbierane będą informacje, dotyczące tego, co się dzieje na linii, i pracować będą ludzie na co dzień odpowiedzialni za eksploatację i zarządzający ruchem.

**W zakresie branży sanitarnej wyzowaniem z pewnością był projekt przebudowy kolektora Morena o profilu jajowym 2/3 Dn 1600 x 2400 mm oraz o przekroju kołowym średnicy Dn 1200 z kinetą V-kształtną, zaprojektowany z rur żelbetowych ze stopką z wewnętrzną okładziną PEHD na całym obwodzie.** Cała linia PKM została wybudowana jako nieelektryfikowana, ale mimo to **na każdym etapie projektowania musiała być uwzględniona docelowa budowa sieci trakcyjnej.**

Realizacja projektu PKM uzyskała w konkursie PZITB „Budowa Roku 2014” nagrodę I stopnia. ■



# Papy zgrzewalne

## – materiał do wykonywania izolacji przeciwwodnych w budownictwie mostowym – cz. II

dr inż. Krzysztof Germaniuk  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

### Wykonywanie izolacji z pap zgrzewalnych

Izolację przeciwwodną wykonuje się przez przyklejenie jednej warstwy papy zgrzewalnej do zagruntowanego podłoża. Przed wprowadzeniem pap zgrzewalnych izolacje pomostów wykonywano zwykle z trzech, a co najmniej dwóch warstw papy sklejanej lepikiem na gorąco. Przy stosowanej wtedy technologii klejenia, tylko przy wielowarstwowej izolacji, można było uzyskać wodoszczelność styków i całej powłoki. **Technologia pap zgrzewalnych polegająca na nadtapianiu dolnej powierzchni papy i dociśnięciu nadtopionego arkusza papy do podłoża pozwoliła na znaczne poprawienie jakości sklejania styków arkuszy i obecnie można uzyskać pełną szczelność izolacji jednowarstwowych.**

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, przy temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Nie należy prowadzić prac izolacyjnych podczas silnego wiatru i opadów atmosferycznych. Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się układanie izolacji, są następujące:

- podłoże wytrzymałe: wytrzymałość podłoża badana metodą pull-off wy-

nosi co najmniej 2,0 MPa w nowych obiektach mostowych oraz co najmniej 1,0 MPa<sup>\*)</sup> w obiektach remontowanych;

- podłoże suche: beton jest w stanie powietrznosuchym, bez widocznych śladów wilgoci i zaciemnień spowodowanych wilgocią;
- podłoże czyste: powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń;
- podłoże gładkie: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają  $\pm 5$  mm;
- podłoże równe: szczeliny między powierzchnią podłoża a taftą o długości 4 m, ułożoną na betonie cementowym, nie przekraczają 10 mm.

### Gruntowanie podłoża za pomocą roztworu asfaltowego

Gruntowanie podłoża roztworem asfaltowym wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie betonu za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarskich. Zużycie materiału powinno wynosić 0,2–0,4 kg/m<sup>2</sup>. **Gruntowanie należy wykonywać zawsze roztworem asfaltowym zalecanym przez producenta papy. Zastosowanie roztworu nieuzgodnionego z producentem papy może doprowadzić do konfliktu chemicznego między asfaltami w papie i w roztworze asfaltowym i do odspo-**

**jenia przyklejonej papy do podłoża po pierwszych mrozach.** Roztworem asfaltowym gruntujemy podłoże mające co najmniej 14 dni. Po zagruntowaniu powierzchnia betonu powinna być jednolicie czarna lub ciemnobrązowa.

Podłoża zagruntowanego roztworem asfaltowym nie wolno ponownie gruntować żywicznym środkiem gruntującym i na odwrót, podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie wolno gruntować ponownie roztworem asfaltowym. Na podwójnie zagruntowanym betonie nie uda się przykleić papy zgrzewalnej w sposób trwały.

### Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

**Żywice epoksydowe są wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót (temperatura i wilgotność) oraz na błędy technologiczne (niewłaściwe dozowanie i wymieszanie składników).** Niedotrzymanie warunków wykonywania robót określonych przez producenta w karcie technologicznej materiału może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub do złuszczenia wykonanej warstwy.

**Żywiczne środki gruntujące są droższe od asfaltowych, ale umożliwiają uzyskanie izolacji o wyższej jakości.** Żywica epoksydowa, przyklejona do podłoża betonowego, tworzy na jego powierzchni wodo- i paroszczelną powłokę, która

<sup>\*)</sup> Płyta o wytrzymałości na rozciąganie mniejszej niż 1,0 MPa jest zbyt słaba, aby mógł się po niej odbywać ruch kołowy pojazdów. Nawierzchnia ułożona na płycie o tak niskiej wytrzymałości bardzo szybko ulegnie skoleinowaniu, a przy tym zostanie uszkodzona izolacja przeciwwodna. Na obiekcie będzie należało wykonać kapitalny remont połączony z wymianą pomostu.

uniemożliwia zawilgocenie płyty betonowej podczas opadów deszczu. Dlatego też izolację z papy zgrzewalnej przykleja się do suchego podłoża, a to eliminuje większość wad wykonania, które mogłyby powstać przy przyklejaniu izolacji na podłożu zagruntowanym roztworami asfaltowymi na skutek błędów technologicznych.

Żywicami można gruntować betony o różnym wieku i wilgotności:

- **świeży beton** – beton w okresie od 4 do 8 godz. po ułożeniu mieszanki betonowej; żywice do gruntowania świeżego betonu stanowią jednocześnie środki pielęgnujące beton, zapobiegające nadmiernemu odparowaniu wody z betonu w procesie wiązania;

- **młody beton** – beton w wieku od 3 do 14 dni; żywice do gruntowania młodego betonu mają utwardzacz, które umożliwiają utwardzanie żywicy w środowisku wilgotnym; żywice do gruntowania młodego betonu można stosować także na suchym betonie;

- **wilgotny beton** – beton powyżej 14 dni, w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton ciemny od wilgoci, ale bez błyszczącej błonki wody na jego powierzchni; mogą być tu stosowane te same żywice, które są zalecane do gruntowania młodego betonu;

- **suchy beton** – beton powyżej 14 dni, w stanie powietrznosuchym bez zaciemnień na jego powierzchni spowodowanych zawilgoceniem; żywice do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym;

- **dojrzały beton** – beton mający powyżej 28 dni.

### Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

Izolacje z pap zgrzewalnych powinno się układać tylko na betonowych płytach pomostów. Do prawidłowego przyklejenia arkusza konieczne jest dostarczenie odpowiedniej ilości cie-



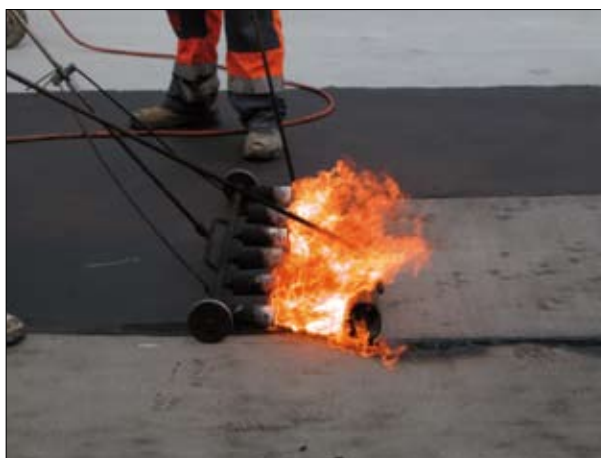
Fot. 1 | Dobrze wykonana izolacja na moście

pła, które jest niezbędne do nadtopienia masy asfaltowej na spodniej stronie arkusza papy i do sklejenia arkusza z podłożem. Płyty stalowe szybko odprowadzają ciepło i papa zgrzewalna nie dokleja się w pełni do podłoża. Pod papą powstają zamknięte przestrzenie z powietrzem, w następstwie czego pojawiają się pęcherze. Dobrze wykonaną izolację pokazano na fot. 1.

Do wykonania prawidłowej izolacji pomostu wystarcza przyklejenie jednej warstwy papy o grubości 5 mm. Grubsze papy są sztywniejsze i przez to trudniejsze w układaniu. Trudniej

jest prawidłowo przykleić grubą papę na narożach i załamaniach płaszczyzn izolowanej powierzchni. Łatwiej natomiast jest zamknąć pęcherz powietrza pod arkuszem grubszej papy lub na stykach trzech arkuszy.

Przyklejanie papy zgrzewalnej wykonuje się na zagruntowanym podłożu. Asfaltowy środek gruntujący powinien być wyschnięty. Zgruntowana powierzchnia powinna mieć jednolitą czarną lub ciemnobrązową barwę. Po dotknięciu ręką może być lekko lepka, ale nie powinna pozostawiać na skórze ciemnych śladów. Żywiczny środek gruntujący powinien być całkowicie związany.



Fot. 2

Przyklejanie papy na podłożu zagruntowanym roztworem asfaltowym za pomocą palnika wielodyskowego



**Fot. 3**

Wyływ masy asfaltowej spod arkusza przyklejonego do podłoża

Podczas rozwijania arkusza papy z rolki należy jego dolną powierzchnię ogrzewać palnikiem gazowym. Operator palnika powinien dbać o to, aby nadtopiona była cała dolna powierzchnia arkusza. Część asfaltu powinna spłynąć na podłoże, tworząc przed rozwijaną rolką papy pasek roztopionej masy asfaltowej o szerokości ok. 10 cm, na który powinien być układany arkusz. Podgrzewanie arkusza papy podczas klejenia można wykonywać za pomocą palników wielo- i jednodyszowych (fot. 2). Spod ułożonego arkusza, na krawędź arkusza sąsiedniego, powinna wypłynąć masa asfaltowa o szerokości od 1 do 4 cm (fot. 3). Arkusze należy łączyć na zakład o szerokości 5 cm na dłuższym boku arkusza i 8 cm na jego krótszym boku. Arkusze należy układać w taki sposób, aby woda przesączająca się wzdłuż spadków spływała z arkusza ułożonego wyżej na arkusz położony niżej (tak jak na dachu z da-

chówek). Bardzo starannie należy przyklejać arkusze papy na wszystkich załamaniach powierzchni płyty betonowej. Naroża wklęsłe i wypukłe należy wyokrąglić promieniem o średnicy ok. 5 cm.

### Wady i uszkodzenia izolacji z pap zgrzewalnych

Następstwem większości błędów, które mogą być popełnione podczas przyklejania pap zgrzewalnych, są pęcherze pod izolacją. Pęcherze są czasem tak duże, że mogą podnieść izolację wraz z nawierzchnią. Nawierzchnia nad takim pęcherzem ulega spękaniu. Pęknięcia są ułożone wzdłuż obwodu pęcherza i wzdłuż jego promieni odchodzących od środka pęcherza (fot. 4).

Pęcherz powstaje wtedy, gdy pod izolacją zostaje zamknięta pewna ilość gazu lub cieczy. Pęcherze stają się bardziej widoczne w ciepłe dni, gdy



**Fot. 4**

Pęcherz pod izolacją, który uniósł nawierzchnię i spowodował jej spękanie

gaz lub ciecz zwiększa swą objętość na skutek nagrzania. Gaz powstały z wyparowania cieczy ma objętość 27 razy większą od cieczy, z której powstał. Pęcherze mogą powstawać na skutek różnych przyczyn:

- zamknięcia pod arkuszem papy powietrza w wyniku niedostatecznego rozgrzania dolnej powierzchni arkusza papy;
- naklejenia papy na wilgotnym podłożu;
- naklejenia papy na niedostatecznie wyschniętym roztworze asfaltowym;
- zebrania się wody pod izolacją na skutek przesączenia przez źle sklejone styki arkuszy i słabego sklejania izolacji z podłożem;
- ułożenia izolacji na zabrudzonym podłożu, np. przez naniesienie przez pracowników budowy błota lub piasku;
- zapylenia podłoża w przypadku długiej przerwy technologicznej między ułożeniem primera a izolacji.

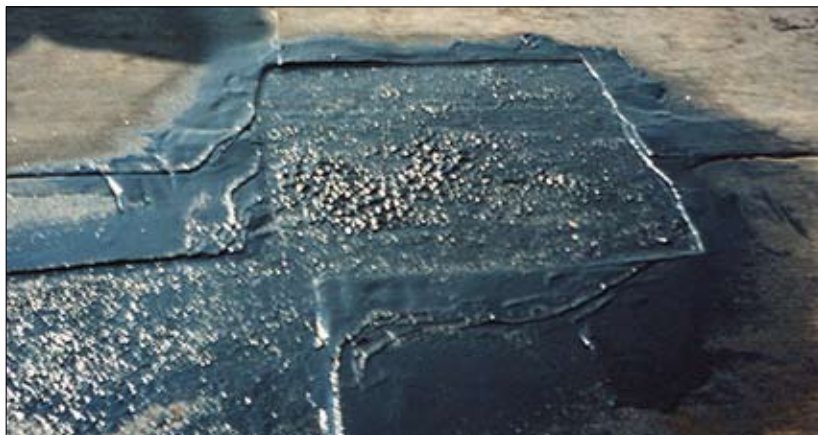
Oprócz wymienionych przyczyn powstania pęcherzy, które należy zakwalifikować jako błędy wykonawcze zawinione przez pracowników bezpośrednio wykonujących roboty izolacyjne, należy wspomnieć o pęcherzach gazowych. Cechami charakterystycznymi pęcherzy gazowych, które odróżniają je od innych pęcherzy, są:

- Wypełnienie pęcherza gazem złożonym głównie z azotu, czasem z domieszką wodoru sięgającą do 50% objętości. Potwierdzenie obecności wodoru w gazie wypełniającym pęcherz jest bardzo trudne, ponieważ wodór łatwo „ucieka” ze wszystkich pojemników ze względu na małą masę cząsteczkową. „Pojemnik” z papy zgrzewalnej nie jest dla wodoru szczelny. Aby potwierdzić obecność wodoru w gazie wypełniającym pęcherz, badanie składu chemicznego gazu trzeba wykonać w czasie 2–3 dni od chwili powstania pęcherza.

Spalanie wodoru wypełniającego pęcherz pokazano na fot. 5.

- Pojawianie się pęcherzy bezpośrednio po skokowym wzroście temperatury otoczenia o ok. 15°C w czasie 24 h. Temperatura otoczenia w czasie powstawania pęcherzy wynosi ok. 28–30°C w cieniu. Takie warunki pogodowe najczęściej występują w maju i czerwcu.
- Pęcherze gazowe mogą się pojawić nawet po 8 miesiącach od ułożenia izolacji, po ułożeniu obu warstw nawierzchni i oddaniu obiektu do eksploatacji.

Dotychczasowe obserwacje wykazują, że pęcherze gazowe nie powstają w wyniku błędów wykonawczych. Prawdopodobnie powstają na skutek wydzielenia się gazu z betonu. Dotychczas wykonywane badania nie pozwoliły na ustalenie reakcji chemicznej powodującej nagłe wydzielenie się gazu. Reakcja ta ma wyraźny charakter katalityczny, przy czym detonatorem reakcji jest nagły skok do ok. 28°C. Nie wiemy, jakie składniki betonu reagują i co jest katalizatorem. Wodór może się wydzielić z betonu z reakcji wody (której w betonie jest pod dostatkiem) z drobkami metali, ale nie wiadomo, skąd w pęcherzach gazowych pojawia się azot. Dotych-



Fot. 6 | Podłoże przygotowane do przyklejenia łąty

czas wykonane badania chemiczne wykluczyły obecność w pęcherzach gazowych tlenu. Wynik ten dowodzi, że gazem zamkniętym w pęcherzach gazowych nie jest powietrze.

Pęcherze pojawiające się pod izolacją nie mogą pozostać bez naprawy. Jeżeli liczba pęcherzy nie jest duża, można je naprawić lokalnie. Uszkodzone fragmenty izolacji należy wyciąć, a podłoże oczyścić i jeżeli jest to konieczne, zagruntować. Bezpośrednio przed przyklejeniem łąty podłoże należy wygrzać palnikiem do roztopienia asfaltu w warstwie gruntującej (fot. 6). Łatę należy przykleić na gorącym podłożu.

## Podsumowanie

Izolacje z pap zgrzewalnych są obecnie dostarczane przez wielu producentów i opanowano technologię wykonywania z nich izolacji. Izolacje te są trwałe i można je naprawiać. Oczywiście wymagają staranności wykonania i przestrzegania reżimów technologicznych. Można powiedzieć, że izolacje te sprawdziły się w praktyce i przyczyniły do poprawienia jakości, trwałości i odporności antykorozyjnej mostów.

## Literatura

1. K. Germaniuk, D. Sybilski, *Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych*, Seria „I”, Zeszyt nr 68, IBDiM, Warszawa 2005.
2. K. Germaniuk, *Polimeroasfaltowe papy zgrzewalne i samoprzylepne przeznaczone do wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych i kolejowych obiektach inżynierskich. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych* nr Z/96-03-001, Seria „I”, Zeszyt nr 74, IBDiM, Warszawa 2008.
3. K. Germaniuk, *Izolacje przeciwwodne obiektów mostowych układane na wilgotnym podłożu*, „Materiały Budowlane” nr 3/2010. ■



Fot. 5 | Spalanie gazu z pęcherza

# Sztuka rozbierania



Rozbiórka budynku zwykle kojarzy się nam ze spektakularnym widowiskiem – niczym w programie telewizyjnym. Kłęby kurzu, spadające elementy przed chwilą jeszcze istniejącego obiektu. Takie widowisko przyciąga naszą uwagę, może dlatego, że tak rzadko mamy okazję przyjrzeć się takiemu procesowi na żywo. Dla większości ludzi rozbiórka kończy się z chwilą zrównania z ziemią budynku, dla PGW Polskiej Grupy Wyburzeniowej jest zaledwie wstępem do wielkiego przedsięwzięcia, którego celem jest pozostawienie pustej przestrzeni dla nowej inwestycji. Założyciel firmy PGW Polskiej Grupy Wyburzeniowej (dawniej Bojan-Road), inż. Ryszard Liniewicz, zwykł mawiać, że „nie jest sztuką wyburzyć budynek, sztuką jest po nim posprzątać.”

Fundamenty, na których powstało PGW, to ogromne doświadczenie założyciela zdobyte podczas wyburzeń setek obiektów. W parze z doświadczeniem idzie zaangażowanie, a przede wszystkim poczucie odpowiedzialności i postępowanie zgodnie z kodeksem etycznym. Przez kilkanaście lat firma współpracowała zarówno z klientami indywidualnymi, jak i największymi firmami branży budowlanej. Pozwoliło to zdobyć zaufanie inżynierów i zyskać opinię firmy rzetelnej oraz godnej polecenia. Dziś firmą współkieruje następne pokolenie,

przez wiele lat przygotowywane do tej roli. Młodzi specjaliści opierając się na trwałych i solidnych fundamentach starają się odpowiedzieć na zapotrzebowania współczesnego rynku budowlanego. Proces organizacji jest w przypadku rozbiórek kluczowy, stanowi w zasadzie gwarancję powodzenia całego przedsięwzięcia. Po pierwsze należy pamiętać, iż prace rozbiórkowe obarczone są wysokim ryzykiem, a nieumiejętnie przeprowadzone mogą być zagrożeniem dla ludzi. Jednym ze sposobów ograniczenia w znaczny sposób ryzyka jest prowadzenie prac metodą mechaniczną, przy użyciu jedynie ciężkich maszyn budowlanych wyposażonych w specjalistyczny osprzęt. Warto tutaj dodać, że często zdarzają się sytuacje, w których inżynierowie projektanci, wykonując projekt rozbiórki, narzucają bezzasadnie wykonanie prac metodą „ręczną” – przy udziale pracowników fizycznych. Jest to nie tylko niepotrzebnym narażaniem zdrowia i życia ludzi, ale generuje także znacznie większe koszty czasowe i finansowe, podnosząc je nawet kilkukrotnie. Po drugie przewidywanie, już na etapie rozbiórki, tego, jaka ilość i jaki rodzaj odpadów powstanie w wyniku prac, pozwala zaplanować gospodarowanie nimi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, oszczędzając czas i pieniądze inwestora. Obecnie na rynku

obserwujemy, że obiekty rozbierane są w sposób chaotyczny, co generuje ostatecznie niewspółmierne koszty. Dobrze zorganizowana rozbiórka pochłania znacznie mniej czasu, aniżeli sądzą inwestorzy.

Jednak nawet doskonała organizacja nie miałaby sensu bez udziału ludzi. PGW Polska Grupa Wyburzeniowa zatrudnia od początku swojego istnienia ten sam zespół pracowników, który identyfikuje się z firmą i ma poczucie bezpieczeństwa dzięki stabilnemu zatrudnieniu.

Marka Bojan-Road pracowała na wizerunek firmy przez kilkanaście lat, zyskując opinię jednej z najlepszych firm rozbiórkowych na mazowieckim rynku budowlanym. Nadszedł jednak czas podjęcia decyzji o dalszym rozwoju firmy i jasnym zasygnalizowaniu niezależności na rynku. Powołano więc do życia PGW Polską Grupę Wyburzeniową, której działania opierają się na zdobytym doświadczeniu i kładą nacisk na rzetelną gospodarkę odpadami oraz ochronę środowiska. Firma wchodząc na rynek ogólnopolski liczy na to, że wyznaczy tutaj dobre standardy i praktyki.

Dzięki solidnym fundamentom, doświadczeniu, umiejętnościom organizacyjnym PGW Polska Grupa Wyburzeniowa zapewni swoim klientom wysoką jakość usług, bezpieczeństwo, niezawodność oraz gwarancję działania w trosce o nasze środowisko naturalne.

W związku z rozwojem firmy, ekspansją na cały kraj, zapraszamy do współpracy rzetelnych Inwestorów, którym tak jak nam zależy na sprawnym procesie rozbiórki, z dbałością o ochronę środowiska. ■



**PGW Polska**  
**Grupa Wyburzeniowa Sp. z o.o.**  
 ul. Wolska 84/86, 01-141 Warszawa  
 tel. 500 345 345

# Wykorzystanie termowizji w badaniach instalacji elektrycznych w budynkach

mgr inż. Jarosław Knapik  
EC TEST SYSTEMS

Kamery termowizyjne z powodzeniem są stosowane do badania instalacji elektrycznych, ułatwiają np. lokalizowanie przegrzewających się elementów.

**P**romieniowanie podczerwone leży między widzialną (światło widzialne) a niewidzialną (mikrofałe) częścią widma elektromagnetycznego.

Źródłem tego promieniowania jest ciepło, dlatego często nazywane jest promieniowaniem cieplnym. Każde ciało o temperaturze powyżej zera bezwzględnego ( $-273,15^{\circ}\text{C}$ ) emituje promieniowanie w zakresie podczerwonym. Nawet ciała, które wydają się nam bardzo zimne, np. lodowce, emitują promieniowanie podczerwone. Działania promieniowania podczerwonego doświadczamy na co dzień. Przykładowo ciepło, które czujemy od słońca, ognia czy komputera, jest podczerwienią. Pomimo że nie widzimy go naszymi oczami, na ciepło reagują receptory naszej skóry. Im cieplejsze

jest ciało, tym więcej promieniowania podczerwonego emituje.

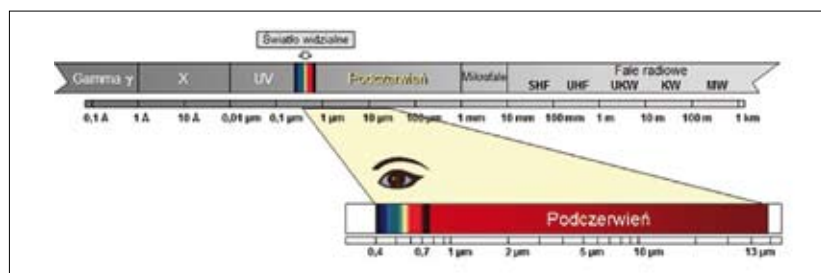
Obecnie, aby zobrazować/zmierzyć promieniowanie podczerwone, wykorzystujemy np. pirometry oraz kamery termowizyjne. Które z tych urządzeń będzie dla nas wygodniejsze w pracy? Z praktycznego punktu widzenia lepszym rozwiązaniem będzie dla nas kamera termowizyjna. Dlaczego? Niech mi będzie wolno posłużyć się przykładem. Rozważmy następujące zadanie. Mamy znaleźć wadliwy bezpiecznik spośród trzech widocznych na rys. 2. Jak możemy wskazać uszkodzony element? Najczęściej zadanie będzie polegało na wskazaniu elementu, który się przegrzewa, tj. jego temperatura jest znacznie wyższa od pozostałych. A więc bierzemy w dłoń pirometr/kamerę i staramy się sprawdzić tempe-



Rys. 2 | Który z bezpieczników jest najcieplejszy? [2]

peraturę na poszczególnych bezpiecznikach.

Należy zauważyć, że pirometr ze wskaźnikiem laserowym nie odczytuje temperatury z jednego punktu (miejsca, gdzie pada laser – widoczna kropka na obiekcie), ale uśrednia temperaturę z pewnego obszaru (jakiego

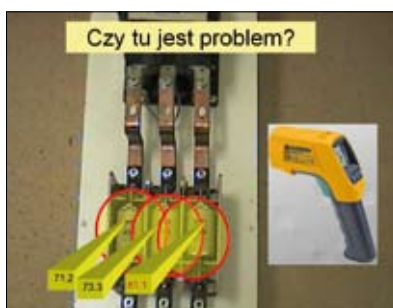


Rys. 1 | Widmo promieniowania podczerwonego [1]



Rys. 3 | Pomiar temperatury piometrem to uśrednienie z pewnego obszaru [2]

Promieniowanie podczerwone zostało odkryte w 1800 r. przez brytyjskiego astronoma sir Fredericka Williama Herschela. Poszukując filtrów do swojego teleskopu, Herschel się zastanawiał, jaki kolor powinien mieć nowy filtr, aby przepuszczał jak najmniejszą ilość energii, tak aby obserwując niebo, nie uszkodzić własnego wzroku. Podczas jednego z eksperymentów przepuścił on światło słoneczne przez pryzmat, aby otrzymać barwne widmo (tęczę), następnie korzystając z termometrów rtęciowych, zmierzył temperaturę każdego z kolorów. Odkrył, że temperatura barw wzrasta od fioletowej do czerwonej części widma. Herschel postanowił zmierzyć temperaturę tuż za czerwoną częścią widma, w miejscu gdzie światło słoneczne nie było już widoczne. Ku swemu zaskoczeniu dostrzegł, że temperatura w tym rejonie jest najwyższa ze wszystkich. W ten sposób odkrył, że istnieje niewidzialna (dla ludzkiego oka) część widma, która przenosi największą ilość energii w postaci ciepła. Herschel nazwał tę część spektrum „niewidocznym widmem termometrycznym”, w późniejszym czasie nazwa ewoluowała i dziś znana jest jako „podczerwień”.

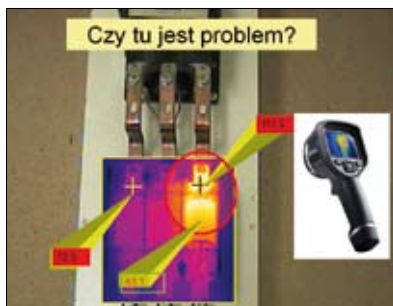


Rys. 4 | Pomiar temperatur poszczególnych bezpieczników za pomocą pirometru [2]

to zależy od klasy pirometru), którym dysponujemy.

Wyniki, które otrzymamy, dla poszczególnych bezpieczników znajdziemy na rys. 4.

W tym momencie może nasunąć się pytanie, czy nie można tego pomiaru wykonać szybciej? Można. Z pomocą przychodzą kamery termowizyjne.

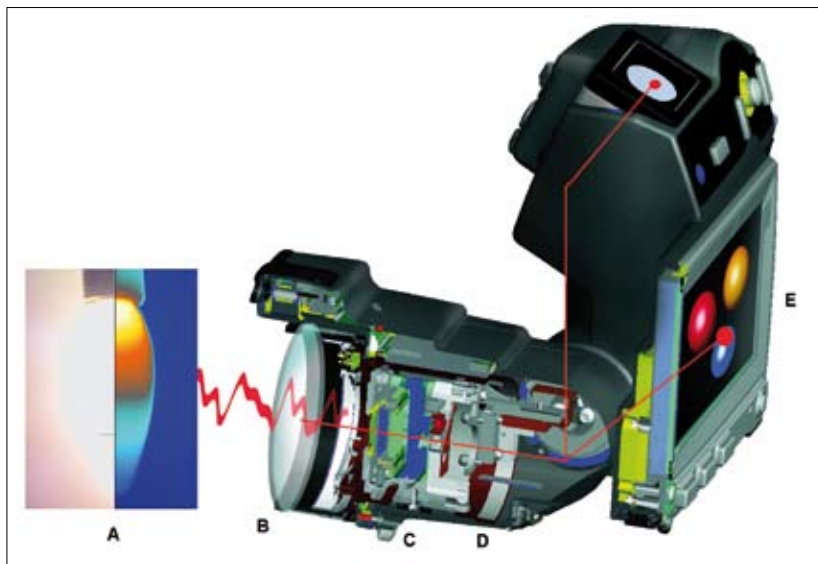


Rys. 5 | Szybki pomiar kamerą termowizyjną ze wskazaniem gorących punktów [2]

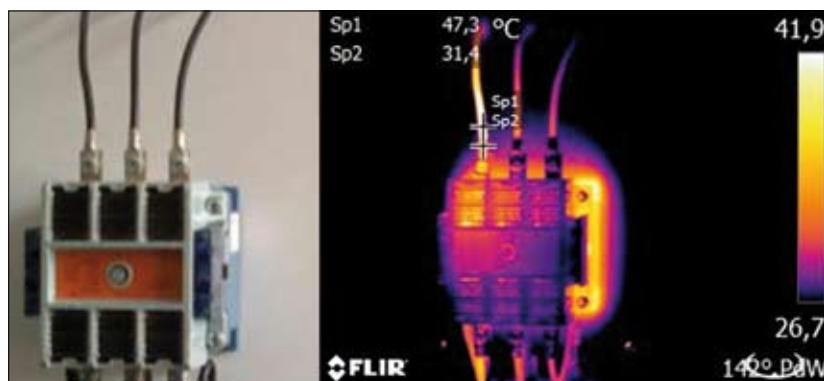
Dlaczego pomiar kamerą termowizyjną jest szybszy? Zasada działania kamery mikrobolometrycznej (kamery stosowane do pomiarów w energetyce oraz budownictwie posiadają detektory tego typu) oraz pirometru jest taka sama. Natomiast znaczącą różnicą jest liczba punktów pomiarowych obu urządzeń. W pirometrze mamy dostępny jeden element rejestrujący promieniowanie podczerwone, z kolei w kamerze mamy co najmniej 4800 punktów pomiarowych (najprostsza kamera FLIR E4 posiada detektor 60x80 pikseli), co pozwala na uzy-

skanie obrazu 2D przedstawiającego rozkład promieniowania emitowanego z powierzchni obserwowanego obiektu. Obraz ten – termogram – pozwala na szybkie wskazanie najcieplejszego oraz najchłodniejszego punktu, co umożliwia szybkie wskazanie przegrzewającego się bezpiecznika.

Zasada działania pirometrów/kamer termowizyjnych (rys. 6) w bardzo dużym skrócie polega na rejestracji promieniowania podczerwonego, emitowanego z każdego obiektu z otoczenia, poprzez detektor podczerwieni (C). Zanim promieniowanie dotrze



Rys. 6 | Zasada działania kamery termowizyjnej [1]



Rys. 7

Stycznik – z lewej zdjęcie cyfrowe, z prawej termogram [2]

do detektora, musi przejść przez układ optyki (B), wykonany najczęściej z germanu lub krzemu, który absorbuje część promieniowania. Elektronika (D) w kamerze przetwarza zarejestrowany sygnał na obraz (E), który możemy zobaczyć i zapisać w formie filmu lub zdjęcia.

Bardzo często osoby mające za zadanie wykonać pomiary termowizyjne uważają, że jedynym urządzeniem, jakiego potrzebują, aby wykonać swoją pracę, jest kamera termowizyjna. Jednakże **czasem konieczne jest wykonanie dodatkowych pomiarów wspomagających odczyty kamery**. Dlaczego? Przypomnijmy sobie, że kamera termowizyjna służy jedynie do rejestracji i wizualizacji promieniowania podczerwonego emitowanego przez powierzchnię obserwowanego przez nas obiektu i nic poza tym. Odpowiednio kompensując pomiar, możemy również wyznaczyć temperaturę obserwowanego obiektu, jednak aby podjąć decyzję o remoncie lub wymianie danego urządzenia, może się okazać, że konieczne jest wykonanie dodatkowych pomiarów za pomocą specjalistycznych mierników. O jakich miernikach mowa? Przykładowo, jeśli interesują nas pomiary instalacji niskiego napięcia, bardzo przydatny może się okazać miernik cęgowy, który pokaże

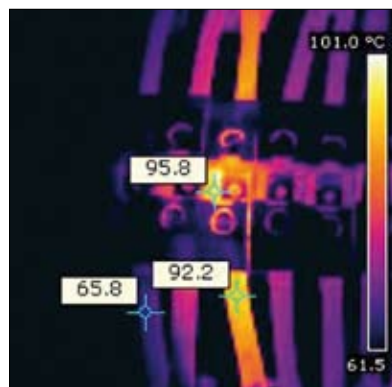
obciążenie badanego elementu. Warto wspomnieć, że miernik ten powinien być wyposażony w funkcję „true RMS”, aby mógł pokazać obciążenie nowoczesnych (obecnie stosowanych) urządzeń elektrycznych.

Przystępując do pomiarów, warto również zgromadzić jak najwięcej informacji o badanym obiekcie, np. dla instalacji elektrycznych interesujące mogą być następujące parametry: dopuszczalne obciążenie elementu (urządzenia), czas użytkowania, dokonane naprawy, wcześniejsze wyniki pomiarów. Rozpoczynając pracę, pierwszą czynnością, jaką należy wykonać, jest zidentyfikowanie możliwych wzorców świadczących o niepoprawnym działaniu badanego elementu.

**Najczęstszym błędem popełnianym przez początkujących termografistów jest chęć pomiaru temperatury każdego elementu badanego urządzenia**. Na przykład na rys. 7 widoczny jest stycznik z dochodzącymi do niego przewodami. Czy urządzenie to pracuje poprawnie, czy wykazuje jakąś nieprawidłowość w działaniu?

Aby odpowiedzieć na te pytania, musimy rozważyć budowę urządzenia. Obudowa stycznika oraz izolacja przewodów wykonane są z PVC (materiał ten jest izolatorem elektrycznym). Natomiast przyłącza i styki są me-

talowe. Na termogramie (rys. 7) wiadać dwa punkty pomiarowe, pierwszy umieszczony na powierzchni przewodu (PVC), a drugi na powierzchni metalowego styku. Odczyty temperatur różnią się o 15,9 °C na długości około 2 cm. Czy to możliwe? Nie, różnica temperatur wynika z właściwości materiałów do emitowania promieniowania podczerwonego – materiały mają różne współczynniki emisyjności. Emisyjność metali wynosi około 10%, a dla izolatorów współczynnik ten przekracza 90%. Pozostała część rejestrowanego przez kamerę promieniowania pochodzi z odbicia energii emitowanej przez otoczenie badanego urządzenia. Wniosek z tego przykładu jest następujący:



Rys. 8 | Przegrzewający się przewód [2]



chcąc mierzyć temperaturę, koniecznie musimy wprowadzić do kamery współczynnik emisyjności badanego materiału. Jeśli badane urządzenie zbudowane jest z 5 czy 10 różnych materiałów, każdy z nich może mieć inną emisyjność. Chcąc mierzyć temperaturę każdej części naszego urządzenia, musielibyśmy dla każdej składowej wprowadzić jej emisyjność, a następnie dokonać odczytu temperatury, pamiętając przy tym o uwzględnieniu odbicia, odległości, wilgotności, temperatury powietrza.

Nasuwa się więc pytanie, czy temperatura jest aż tak ważna? Nie, używając kamer termowizyjnych, w pierwszej kolejności szukamy wzorców termicznych na powierzchni badanego urządzenia, które świadczą, że obiekt działa nieprawidłowo. Następnie się zastanawiamy, co może być przyczyną takiej nieprawidłowości w rozkładzie temperatur, a dopiero później myślimy o pomiarze temperatury wybranego elementu. **Warto zauważyć, że aby móc stwierdzić nieprawidłowości we wzorcach termicznych, trzeba mieć wzorec referencyjny, co oznacza, że pomiary kamerą termowizyjną powinny być wykonywane okresowo,** tak abyśmy byli w stanie wychwytać zmiany w instalacji, zanim dojdzie do usterki lub kosztownej awarii.

Jeśli chcemy wykonywać inspekcje instalacji elektrycznych, powinniśmy posiadać wiedzę z zakresu elektryki oraz podstawowe informacje na temat zasady działania niektórych typów urządzeń elektrycznych. Dodatkowo powinniśmy pamiętać, że pod potoczną nazwą „prąd” kryje się ruch elektronów przez przewodnik, najczęściej poprzez miedź lub w przypadku starszych typów instalacji – aluminium. Elektrony przepływające przez przewodnik doznają tarcia (oporu) ze strony przewodnika. Tarcie wraz z potencjałem napięciowym na końcach przewodnika determinują wielkość prądu przepływającego przez przewodnik. Tarcie w przewodniku wytwarza ciepło, które powoduje wzrost temperatury przewodów (przewodnika) i jest najzwyczajniej stratą energii – możemy to wykryć za pomocą kamery termowizyjnej. Jeśli przez dany przewód/styk będzie przepływał większy „prąd” lub będzie większy opór, wzrosną również straty energii – będziemy to mogli zobaczyć kamerą termowizyjną – przewód będzie cieplejszy niż na obrazie referencyjnym.

Termogram rys. 8 przedstawia wycinek instalacji elektrycznej. Po zawężeniu zakresu prezentowanych temperatur jeden z przewodów znacząco się wyróżnia na tle pozostałych (jest jaśniejszy, co zgodnie ze skalą temperatur oznacza, że jest cieplejszy od pozostałych). Oznacza to, że na styku zaistniał jakiś problem, np. styk może być zaśniedziały lub poluzowany. Aby sprawdzić, czy w tym miejscu występuje problem, dodajemy punkty pomiarowe, które pozwalają na miejscowy odczyt temperatury (pamiętamy o emisyjności). Wyniki, jakie otrzymujemy, to przeszło 90°C na izolacji przewodu, co przekracza dopuszczalny przez większość producentów poziom temperatur (najczęściej stosowane izolacje przewodów wytrzymują temperatury do +70/75°C). Z tego względu możemy wnioskować, że w miejscu styku występuje problem, który należy niezwłocznie usunąć. Jeśli to zlekceważymy, może dojść do stopienia izolacji, co w konsekwencji może doprowadzić do pożaru.

Zastosowań kamer termowizyjnych jest wiele, z powodzeniem mogą być również wykorzystane do badania instalacji elektrycznych, w których szybko pomogą zlokalizować przegrzewające się elementy. Badając instalacje w modernizowanych budynkach, większość defektów będzie wynikała ze starzenia się przewodów, styków, bezpieczników.

Czasem, aby rozwiązać problem, wystarczające będzie przeczyszczenie styku i ponowne skręcenie, a niekiedy konieczna będzie wymiana wadliwego elementu.

Kluczową sprawą w badaniu instalacji elektrycznych jest okresowe wykonywanie przeglądów za pomocą kamery termowizyjnej. Pozwala to na śledzenie trendów temperatur na poszczególnych elementach, co umożliwia wychwytywanie drobnych usterek, zapobiegając powstaniu awarii.

## Bibliografia

1. FLIR Systems AB. Thermal imaging for electrical/mechanical diagnostics. Discover a wide variety of Applications, 2011.
2. Materiały seminaryjne firmy EC Test Systems, FLIR Systems, 2012.
3. R. Gustavsson, *Termography a practical approach*, NORBO KraftTechnik AB, 2009. ■



Fot. Jan Zych

# Małopolska kuźnia przyszłych inżynierów

Rafał Sieńko |

**D**obiegła końca realizacja projektów w ramach konkursu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego – „Ścieżki Kopernika”. Konkurs miał na celu zachęcenie uczniów szkół ponadgimnazjalnych do zgłębiania tajników wiedzy oraz pokazanie, jak odkrycia naukowe wpływają na codzienne życie. Wśród 16 najlepszych wniosków znalazł się projekt „**Żywe Konstrukcje**”, popularyzujący inżynierię lądową.

Wspólnym mianownikiem łączącym pomysłodawców „Żywych Konstrukcji” – Politechnikę Krakowską i Komitet Kopca Kościuszki – był patron politechniki, bohater narodowy i jeden z pierwszych polskich inżynierów – Tadeusz Kościuszko. Młodzi ludzie z terenu Małopolski rywalizowali przez 6 miesięcy, rozwiązując wplecione w życiorys Kościuszki zadania. Wyzwania z założenia wybiegały daleko poza program szkół ponadgimnazjalnych. By zaproponować konstrukcję mostu, twierdzy, czy określić optymalne obciążenie żaglowca, trzeba było we własnym zakresie zdobyć niezbędną wiedzę. Zadania obejmowały m.in. zagadnienia związane z inżynierią lądową, matematyką, fizyką, geotechniką i systemami monitorowania konstrukcji. Sformułowane były problemowo, by tak, jak w codziennej praktyce inżynierskiej, na postawiony problem nie było jedynej słusznej odpowiedzi. Czasem uczestnicy musieli przyjrzeć się bacznie otaczającej ich

rzeczywistości, jak choćby prowadząc badania terenowe gruntu, czy fotografując przykłady uszkodzeń betonu.

Wyłoniono grupę 30 najzdolniejszych uczniów o twórczych, otwartych umysłach.

Nagrodą w konkursie, a zarazem drugim, finałowym etapem projektu, był czterodniowy Zjazd Naukowy. Zjazd miał dać uczestnikom szansę wcielenia się na kilka dni w rolę studenta politechniki, a nawet młodego naukowca. Jednym z pierwszych zadań finalistów był eksperyment przeprowadzony na działającym obiekcie – kładce pieszo-rowerowej przez Wisłę w Krakowie im. O. Bernatki. Killkudziesięcioosobowa grupa uczennic i uczniów wraz ze studentami Politechniki Krakowskiej – członkami kół naukowych, w sposób zsynchronizowany obciążała dynamicznie kładkę, wprowadzając ją w drgania o określonej częstotliwości. Badania miały na celu zweryfikowanie sposobu pracy konstrukcji.

Badaniom terenowym poddany został także Kopiec Kościuszki, którego geometrię uczniowie musieli określić za pomocą prostych narzędzi: kątomierzy, sznurków, linijek, łat z poziomą, szczerbinką, muszką itp. Zadaniem było określenie wysokości kopca, jego kubatury, długości ścieżek, kąta nachylenia zboczy oraz średnicy i obwodu u podstawy.

We wrześniu 2015 r. MNiSW zatwierdziło sprawozdanie merytoryczne z realizacji projektu „Żywe Konstrukcje”. Wynik pracy zespołu w składzie: dr inż. Rafał Sieńko (PK), dr inż. Łukasz Bednarski (AGH), mgr inż. Małgorzata Mieszczak, mgr inż. Tomasz Howiacki, mgr inż. Sebastian Jedliński (studenci PK), w postaci uniwersalnego Modułu Edukacyjnego dostępny będzie na stronach internetowych ministerstwa.

Więcej na

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


# Ocena stanu ochrony cieplno-wilgotnościowej budynku i metody naprawcze wadliwie wykonanych izolacji termicznych

dr inż. Paweł Krause  
dr inż. Tomasz Steidl  
Politechnika Śląska

Analiza ponad 500 projektów budowlanych wykazała, że jedynie kilka procent dokumentacji spełniało wszystkie wymagania w zakresie zagadnień cieplno-wilgotnościowych zawarte w przepisach.

Zagadnienia związane z ochroną cieplną budynków są uregulowane w polskim ustawodawstwie lub normatywach od lat 50. XX w. Obecne wymagania prawne w zakresie izolacyjności termicznej przegród budowlanych są wielokrotnie wyższe w stosunku do wymagań ówczesnych. Na rynku budowlanym dostępne są różne izolacje termiczne zarówno w zakresie parametrów technicznych, jak i technologii ich stosowania. Różnorodność ta stwarza wiele problemów na etapie projektowania i realizacji inwestycji, a także podczas eksploatacji budynków poddanych dociepleniu. Zdecydowana większość wad możliwa jest do uniknięcia już na etapie diagnostyki i projektowania dociepleń przegród. Błędy mogą być związane z niewłaściwymi założeniami, nieprawidłowościami projektowymi, wadliwym wykonawstwem bądź też nieodpowiednim sposobem eksploatacji budynków.

## Wymagania w zakresie ochrony cieplno-wilgotnościowej

Wymagania dotyczące ochrony cieplno-wilgotnościowej budynków zawar-

te są w różnych aktach prawnych. Jednym z wymagań podstawowych, zawartym w art. 5 ustawy – Prawo budowlane [N1], jest odpowiednia charakterystyka energetyczna budynku oraz racjonalizacja użytkowania energii. Sposób sporządzania takiej charakterystyki omawia szczegółowo wdrożona ustawa o charakterystyce energetycznej budynków [N2]. Wymóg związany z racjonalnością zużycia energii w budownictwie dotyczy etapów: projektowania, budowy, użytkowania i utrzymania budynków. Akty wykonawcze do ustawy zawierają wiele wymagań szczegółowych dotyczących zagadnień fizyki cieplnej. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych [N3] w dziale X „Oszczędność energii i izolacyjność cieplna” stawia dla budynków i ich instalacji wymóg – powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie wymagań minimalnych dotyczących m.in. izolacyjności termicznej przegród. Szczegółowo wymagania te zawarte są w załączniku nr 2 do rozporządzenia. Oprócz tych wymagań przywołane rozporządzenie reguluje kwestie dotyczą-

ce m.in. cząstkowych maksymalnych wartości wskaźnika EP, maksymalnych współczynników przenikania ciepła okien i drzwi, minimalnej izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego, kondensacji pary wodnej w przegrodach budowlanych i szczelności przegród na przenikanie powietrza.

Rozporządzenie [N4] nakazuje wykażać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

Dodatkowym wymogiem w stosunku do budynku ogrzewanego, wentylowanego i klimatyzowanego jest przedstawienie rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych przegród zewnętrznych wraz z niezbędnymi szczegółami budowlanymi, które mają wpływ na właściwości cieplne i szczelność powietrzną przegród, jeżeli ich odwzorowanie nie było wystarczające na innych rysunkach (np. rzutach lub przekrojach).

Rozporządzenie [N3] w dziale VIII „Higiena i zdrowie” stawia dodatkowe wymagania dla przegród budowlanych dotyczące kondensacji pary wodnej, zagrzybienia i korozji biologicznej.

O ile wymagania dotyczące stanu ochrony cieplnej wyrażane współczynnikiem przenikania ciepła  $U < U_{max}$  oraz wskaźnikiem EP są przestrzegane, o tyle pozostałe związane z kondensacją powierzchniową i międzywarstwową stwarzają projektantom wiele kłopotów dotyczących poprawności wykonywania obliczeń, a ich przestrzeganie przez projektantów jest bardzo problematyczne.

## Błędy na etapie planowania i projektowania

Błędy i nieprawidłowości związane z zagadnieniami stanu ochrony cieplnej budynków mogą mieć różnicowane pochodzenie. Realizacja obiektu budowlanego poprzedzona jest wieloma działaniami wstępnymi na etapie planowania inwestycji budowlanej. Pomysł dotyczący przyszłej budowy oraz podstawowych założeń obiektu może być przedstawiony w opracowaniu określanym jako program funkcjonalno-użytkowy (PFUJ). Autorzy, analizując zróżnicowane zrealizowane projekty inwestycyjne, stwierdzili, że inwestorzy opracowują także inne dokumenty dotyczące planowanej inwestycji, jak np. założenia techniczno-ekonomiczne do projektu czy też tzw. wstępne założenia projektowe. Bardzo często dokumenty te są integralną częścią (np. załącznikiem) specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Niestety niektóre błędy popełniane są już na etapie planowania. Osoby opracowujące założenia wstępne najczęściej nie mają uprawnień do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w szczególności w zakresie projektowania. Zdarzają się jednakże sytuacje, że to właśnie

one decydują o przyjęciu wybranych rozwiązań projektowych, za które odpowiedzialność zawodową przejmują projektanci. Przykład szczegółowych zapisów w opisywanych dokumentacjach zawarto w [6]: *zaprojektować izolację fundamentów oraz cokotu z dociepleniem styrodurem gr 12 cm (...) przyjęć grubość docieplenia ścian nadziemna 14–15 cm.*

W praktyce inżynierskiej istnieją czasami komplikacje związane przygotowaniem audytu energetycznego oraz dokumentacji projektowej przez różne biura. Zdarza się, że założenia techniczno-ekonomiczne z audytu są niedopuszczalne w projekcie budowlanym, gdyż powodują np. występowanie narastającej w czasie kondensacji pary wodnej wewnątrz ocieplanej przegrody.

Zdecydowana większość błędów w fazie poprzedzającej rozpoczęcie robót budowlanych jest związana z etapem projektowania. Nieprawidłowości projektów budowlanych lub wykonawczych dotyczą w większości przypadków zarówno części opisowych (opisy techniczne), jak i części obliczeniowych oraz rysunkowych. Mogą być one związane z niewystarczającymi opisami, niewykonanymi obliczeniami cieplno-wilgotnościowymi oraz błędami rysunkowymi, bądź też wynikać z braku wykonania koniecznych detali projektowych. Na podstawie doświadczeń własnych autorów, po analizie ponad 500 projektów budowlanych (budynki mieszkalne, użyteczności publicznej i przemysłowe), należy stwierdzić, że jedynie 2–3% badanych dokumentacji spełniało wszystkie wymagania w zakresie zagadnień cieplno-wilgotnościowych, zawarte w polskich przepisach prawa. Konsekwencją tego jest fakt, że bardzo dużo błędów i nieprawidłowości w zakresie ochrony cieplno-wilgotnościowej ma związek z etapem projektowania. Zespół projektowy składający się z archi-

tekta, konstruktora oraz projektantów poszczególnych branż w wielu przypadkach nie jest w wystarczającym stopniu właściwie przygotowany do spełnienia wszystkich wymagań prawnych zawartych w [N3], np. w zakresie obliczania czynnika  $f_{RSi}$  dla naroży.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami projekty budowlane w zakresie zagadnień ochrony cieplno-wilgotnościowej powinny zawierać wiele obliczeń. Stosownie do [N3] i [N4] wielkościami, które należy wyznaczyć, są: cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej  $EP_{H+W}$  na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej; cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika  $\Delta EP_C$  na potrzeby chłodzenia; cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika  $\Delta EP_L$  na potrzeby oświetlenia; współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych i wybranych przegród wewnętrznych ( $U_C$ ); współczynniki przenikania ciepła  $U$  okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych; czynnik temperaturowy  $f_{RSi}$  dla przegród pełnych oraz w miejscach mostków termicznych; temperatura na wewnętrznej powierzchni przegród (w tym w miejscach mostków cieplnych); kondensacja wilgoci na wewnętrznej powierzchni przegrody; kondensacja wilgoci wewnątrz przegrody budowlanej (w tym narastająca w czasie). Brak, bądź niewłaściwe wykonanie, wymienionych obliczeń może skutkować potencjalnymi nieprawidłowościami, które ujawnią się na etapie eksploatacji budynków. W szczególności dotyczy to zagadnień cieplno-wilgotnościowych w miejscach mostków termicznych, a także szczelności powietrznej połączeń zróżnicowanych elementów budowlanych. Błędy obliczeniowe spotykane w dokumentacjach projektowych związane są

zarówno z obliczeniami cieplnymi, jak i wilgotnościowymi przegród budowlanych. W przypadku obliczeń cieplno-wilgotnościowych najczęstsze błędy dotyczą:

- przyjmowania niewłaściwych wartości współczynników przewodzenia ciepła projektowanych materiałów budowlanych;
- przyjmowania niewłaściwych wartości współczynników przewodzenia ciepła istniejących materiałów budowlanych (przebudowy, modernizacje); współczynniki przyjmowane są jak dla materiałów nowych; w wielu przypadkach istniejące materiały termoizolacyjne mają pogorszone parametry fizyczne wskutek oddziaływania procesów starzeniowych oraz wpływu warunków eksploatacji budynków (np. ciągła kondensacja pary wodnej) oraz oddziaływania środowiska zewnętrznego;
- braku założeń komprymacji grubości termoizolacyjnych materiałów budowlanych (np. materiałów nasypowych lub wbudowywanych na etapie produkcji prefabrykatów);
- braku weryfikacji wielkości fizycznych materiałów termoizolacyjnych w budynkach istniejących;
- przyjmowania niewłaściwych wartości oporów przejmowania ciepła;
- obliczeń prowadzonych wg wcześniejszych wersji norm, np. PN 82-B/02020, PN 91-B/02020;
- braku uwzględniania w obliczeniach współczynników przenikania ciepła poprawek ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, zgodnie z [N7];
- niewłaściwego przyjmowania przestrzeni powietrznych w przegrodach z pustkami powietrznymi i brak wykonywania poprawnych obliczeń dla przegród niejednorodnych (np.

- ściany szkieletowe, dachy skośne);
- niewłaściwej klasyfikacji podłóg prowadzącej do przyjęcia złego toku obliczeniowego;
- braku uwzględnienia zróżnicowanych grubości izolacji termicznych (np. spadki stropodachów pełnych) w toku obliczeniowym;
- niewłaściwych założeń warunków brzegowych w obliczeniach numerycznych (np. obliczenia mostków termicznych dla wymogów [N6]);
- przyjmowania niewłaściwych wartości współczynników oporu dyfuzyjnego materiałów;
- projektowania rozwiązań przegród budowlanych powodujących kondensację pary wodnej na wewnętrznej powierzchni przegrody oraz w jej wnętrzu;
- przyjmowania przez projektantów błędnych założeń związanych ze stanem wilgotnościowym przegrody; zawsze się zakłada, że np. mur ceglany jest w stanie powietrzno-suchym, a jego wilgotność nie przekracza dopuszczalnych 3%, co w przypadku murów ścian parteru na ogół jest błędne;
- wykonywania obliczeń czynnika temperaturowego tylko dla przegród pełnych (bez weryfikacji węzłów 2D i 3D).

### Nieprawidłowości na etapie wykonawstwa

Nieprawidłowości w zakresie ochrony cieplno-wilgotnościowej budynków powstałe na etapie wykonawstwa mogą wynikać ze zróżnicowanych błędów realizacyjnych. Błędy te mogą być związane z nieprawidłowym przygotowaniem podłoża pod wykonywane termoizolacje, złym połączeniem elementów izolacji cieplnej z przegrodą budowlaną, zastosowaniem niewłaściwych materiałów termoizolacyjnych lub pozostałych materiałów przegrody budowlanej, powodując brak moż-

liwości spełnienia projektowanych wymogów technicznych. Kolejną wadą są imperfekcje wykonawcze związane z niedbalstwem lub brakiem właściwych kompetencji ekip budowlanych. Często nieprawidłowości realizacyjne mogą także wynikać z niesprzyjających warunków meteorologicznych w trakcie prowadzenia prac budowlanych [10, 11].

### Przygotowanie podłoża

Właściwe przygotowanie podłoża pod izolację termiczną uzależnione jest od rodzaju przegrody budowlanej. Nieco inne wymagania podłoża będą dotyczyły przegród ściennych, dachów lub stropów nad piwnicą czy też podłóg na gruncie. W przypadku dachów płaskich, stropów między pomieszczeniami zróżnicowanych stref temperaturowych oraz ścian przyległych, np. ścian cokołu, ważnym aspektem jest zapewnienie właściwej wilgotności podłoża. Jest to istotne z punktu widzenia prawidłowej przyczepności materiałów (np. natryskowa pianka poliuretanowa na stropodachu) lub możliwego zagilgocenia termoizolacji (np. wełny mineralnej lub izolacji celulozowej).



**Fot. 1** | Brak jednolitej płaszczyzny płyt stropianowych wskutek braku odpowiedniego przygotowania podłoża ściennego (nierówności) [1]

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią wytrzymałość, umożliwiającą bezpieczne zamocowanie ocieplenia. Musi być także wolne od zanieczyszczeń o charakterze antyadhezyjnym, pyłu, tłuszczu oraz spełniać wymagania pod względem równości powierzchni. Jest to szczególnie ważne w przypadku ocieplania ścian zewnętrznych. Nieprawidłowe przygotowanie podłoża dla systemów izolacji termicznej może skutkować brakiem właściwej przyczepności ocieplenia.

## Mocowanie izolacji termicznej

Mocowanie termoizolacji jest jednym z najważniejszych etapów wykonania ocieplenia. Popętnione podczas jego wykonywania błędy mogą spowodować uszkodzenie systemu ociepleń oraz np. zagrożenie bezpieczeństwa użytkownika. **W przypadku przegród ściennych najczęściej popełnianym błędem jest zastosowanie zbyt małej ilości kleju na powierzchni płyt termoizolacyjnych oraz pominięcie zasady pasmowo-punktowego nakładania kleju.**

Często ma miejsce przyklejanie płyt styropianowych wyłącznie za pomocą placków klejowych bez warstwy kleju na obwodzie płyty. Skutkuje to niewystarczającą przyczepnością ocieplenia do podłoża, a w przypadku braku pasm obwodowych – tworzeniem się tzw. kominów dla przepływu powietrza (niebezpieczne podczas silnych wiatrów lub pożaru). Zgodnie z instrukcją ITB 447/2009 [N8] oraz wymaganiami sztuki budowlanej konieczne jest wykonanie pasma obwodowego o szerokości 3–6 cm w odległości minimum 3 cm od krawędzi oraz zaprawy klejącej w postaci tzw. placków klejowych. Częstym błędem jest nałożenie zbyt małej ilości placków na powierzchnie płyt oraz niestosowanie zalecanego odstępu od krawędzi płyt. W wielu

przypadkach powierzchnia styku kleju z podłożem jest zdecydowanie mniejsza od wymaganej.

Istotny wpływ na skuteczność mocowania izolacji termicznej do przegród ściennych ma **dotatkowe mocowanie za pomocą łączników mechanicznych. Jest to szczególnie ważne w przypadku budynków wysokich**, m.in. ze względu na oddziaływanie wiatru. Znane są przypadki zastosowania zbyt małej liczby łączników mechanicznych w strefie brzegowej elewacji. Innym przykładem nieprawidłowości jest wadliwe osadzenie kołków, związane z nadmiernym zagłębieniem tarczy kołka w ociepleniu, co powoduje zniszczenie struktury płyt termoizolacyjnych. Zbyt płytkie osadzenie łącznika sprawia, że kołek nie zapewnia wymaganego mocowania płyty. Powstała wypukłość pozostaje widoczna (wada estetyczna ocieplenia) i osłabia warstwę zbrojącą. Nieprawidłowości powstają także wskutek braku czyszczenia otworu wierconego lub nieprawidłowego wiercenia w elementach zawierających pustki powietrzne. Użycie łącznika powinno być dostosowane do podłoża, dla którego łącznik został przeznaczony. Istotnym problemem z punktu widzenia izolacyjności termicznej ścian są punktowe mostki termiczne w przypadku użycia kołków o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła.

Do nieprawidłowości wykonawczych można dodatkowo zaliczyć:

- pominięcie szlifowania uskoków płyt styropianowych,
- brak uszczelnień przy ościeżnicach i obróbkach blacharskich (np. taśma rozprężna),
- brak listwy startowej przy cokołach budynku,
- brak warstwy gruntującej pod tynk cienkowarstwowy,
- nieprawidłowe układanie tynku cienkowarstwowego,



**Fot. 2** | Niewłaściwe mocowanie płyt styropianowych bez klejenia obwodowego [1]

- zamianę materiałów w stosunku do przyjętych w projekcie,
- niepoprawne wykonanie dylatacji w systemach ociepleń,
- podciąganie kapilarne wody w warstwie tynku stykającego się z gruntem (bezpośredni styk tynku z gruntem),
- brak poprawnego wykonania opaski przy cokole budynku.



**Fot. 3** | Niewłaściwe mocowanie płyt styropianowych za pomocą kołków [1]



Fot. 4 | Korozja gwoździ stalowych przytrzymujących siatkę zbrojeniową [1]

### Wybrane metody naprawcze

Naprawa przegród budowlanych, w których uszkodzeniu uległa izolacja termiczna, jest w istotny sposób uzależniona od rodzaju uszkodzenia, jego stopnia oraz lokalizacji materiału w przegrodzie budowlanej. Przed podjęciem czynności naprawczych bądź renowacyjnych należy usunąć przyczynę powodującą występowanie nieprawidłowości. Kolejnym krokiem powinno być usunięcie skutków w postaci uszkodzonej termoizolacji oraz składowych materiałów przegrody budowlanej.

### Ściany zewnętrzne

Naprawa systemu ociepleń ścian zewnętrznych uzależniona jest od rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych przegrody. Inaczej należy podejść do ścian dwuwarstwowych ocieplonych systemem ETICS, ścian trójwarstwowych oraz ścian ocieplonych np. od strony wewnętrznej.

Nie istnieje jednolity system naprawy ociepleń wykonanych jako ETICS, jak np. w przypadku betonu. Każdy z systemodawców posiada swój indywidualny system napraw uszkodzeń

istniejącego ocieplenia. Można wyróżnić zróżnicowane rodzaje uszkodzeń, które powinny podlegać naprawie, w tym:

- zabrudzenie warstwy tynku zewnętrznego,
- skażenie mikrobiologiczne przegrody,
- mikrozarzysowania i zarzysowania tynku,
- spękanie systemu ocieplającego,
- odspojenie tynku zewnętrznego,
- klawiszowanie płyt termoizolacyjnych,
- uszkodzenie izolacji termicznej.

Uszkodzenia w postaci mikrozarzysowań lub zarzysowań tynku można usuwać, stosując szlamującą lub przykrywającą rysy elastyczną warstwę powłoki malarskiej. Wybrane systemy renowacji ETICS bazują na wzmocnionych siloksanem, głęboko penetrujących lub rozpuszczalnikowych, niereagujących ze styropianem, wzmacniających środkach gruntujących oraz wypełniających, szlamujących rysy farbami silikatowych lub np. elastycznych silikonowych farbami fasadowych.

W zależności od charakteru i szerokości rys system na bazie spe-

cialnie modyfikowanego potasowego szkła wodnego wytwarzany według niskoalkalicznej technologii polikrzemianowej jest dostępny w trzech wariantach, co pozwala na łatwe dobranie rozwiązania dla konkretnego obiektu. Jeden z wariantów obejmuje rysy włoskowate i siatkowe (szerokość rozwarcia rys do 0,3 mm), następny – rysy skurczowe i fugowe (szerokość rozwarcia rys od 0,3 do 5 mm), ostatni obejmuje rysy dynamiczne (szerokość rozwarcia rys powyżej 5 mm).

W przypadku występowania w systemie ETICS spękań pierwszym krokiem jest oczyszczenie powierzchni w obrębie występującego uszkodzenia. Kolejnym krokiem jest aplikacja systemowego wypełniacza w miejsce spękania. Dla zapewnienia wyższego efektu estetycznego zaleca się pomalowanie fasad farbą elewacyjną. W przypadku występowania uszkodzeń siatki zbrojącej należy wyciąć uszkodzony fragment ocieplenia oraz uzupełnić naprawiane miejsce z wykonaniem zakładu siatki na istniejącej izolacji cieplnej.

W przypadku klawiszowania płyt termoizolacyjnych trzeba wykonać ich stabilizację przez nawiercenie punktowych otworów oraz aplikację specjalnego kleju poliuretanowego.

W przypadku gdy izolacyjność termiczna ściany poddawanej renowacji jest niewystarczająca lub gdy występujące uszkodzenia są na tyle duże, że z ekonomicznego punktu widzenia nie jest opłacalne wykonanie samej renowacji warstw składowych systemu, **istnieje możliwość wykonania nowej izolacji cieplnej na izolacji już istniejącej**. Zabieg taki poprawia izolacyjność cieplną przegrody, a **ponadto poprawia efekt estetyczny budynku**. Zgodnie z wytycznymi [N10] podjęcie decyzji dotyczącej wykonania nowego ocieplenia na istniejącym

## Zarezerwuj termin

### XVIII Kongres Naukowo-Techniczny WOD-KAN-EKO 2015

Termin: 17–18.11.2015

Miejsce: Jachranka k. Serocka

Kontakt: tel. 792 679 047

www.kierunekwodkan.pl/konferencja,1640,18808.html

### BIM: polska perspektywa – Autodesk Day 2015

Termin: 17.11.2015

Miejsce: Warszawa,

Kontakt: www.autodesk.pl/BIMday2015

### Nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych

Termin: 17.11.2015

Miejsce: Bydgoszcz

Termin: 3.12.2015

Miejsce: Warszawa

www.gunb.gov.pl

### Konferencja „Konstrukcje budowlane: Bezpieczeństwo.

#### Prawo-Praktyka-Przykłady”

Termin: 20.11.2015

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel.: 22 695 40 40

konferencje.pwn.pl/konstrukcje

### XXIV Krajowa Konferencja Oświetleniowa „Technika świetlna 2015”

Termin: 19–20.11.2015

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 234 75 05

www.ciepoland.pl

### Wrocławskie Dni Mostowe

Termin: 26–27.11.2015

Miejsce: Wrocław

Kontakt: tel. 71 320 35 45

www.wdm.pwr.wroc.pl

### Targi Efektywności Energetycznej w Przemśle EFE i Konferencja HEAT not LOST

Termin: 25–26.11.2015

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 644 59 32

targi.krakow.pl



Fot. 5 | Korozja gwoździ stalowych przytrzymujących siatkę zbrojeniową [1]

ociepleniu wymaga wykonania następujących czynności:

- szczegółowej inwentaryzacji istniejącego układu (systemu) ociepleń oraz podłoża (w tym analiza istniejącej dokumentacji ocieplenia, tj.: projektu technicznego, dziennika budowy, notatek z budowy itp.);
- oceny powierzchni istniejącego ocieplenia: sprawdzenie stanu wyprawy zewnętrznej istniejącego ocieplenia pod względem przyczepności kleju, sprawdzenie geometrii ścian na powierzchni starego ocieplenia;
- oceny wykonanych odkrywek: między styropianem a warstwą zbrojącą oraz pomiędzy warstwą zbrojącą a wyprawą tynkarską; sprawdzenia wytrzymałości styropianu, grubości wszystkich warstw ocieplenia, przyczepności kleju, którym przyklejono styropian, rozmieszczenie kleju i powierzchnia jego efektywnego przyklejenia, sprawdzenia mocowania mechanicznego;

- oceny podłoża pod istniejącym ociepleniem: rodzaj podłoża, nośność, układ i grubość warstw podłoża.

## Bibliografia

1. P. Krause, T. Steidl, D. Wojewódzka, *Laboratorium budownictwa energooszczędnego*, Stekra Sp. z o.o., prace niepublikowane, Mikołów 2013/2014.
2. P. Krause, *Interpretacja badań termowizyjnych*, „Builder” nr 11/2014.
3. T. Steidl i in., *Poradnik diagnostyki cieplnej budynków. Diagnostyka in situ izolacyjności cieplnej budynków*, tom 1, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Gliwice 2013.
4. P. Krause, B. Orlik-Koźdoń, *Ekspertyza techniczna dot. określenia nieprawidłowości fizycznych w zakresie realizacji dachu budynku jednorodzinnego zlokalizowanego w Tarnowskich Górach -Pniowiec*, praca U-647/RB-3/2014, Gliwice 2014.
5. M. Szyprowska, *List do redakcji*, „Tynki” nr 1/2013.



6. A. Jędrzejewski, *Uwaga czarny styropian*, „Tynki” nr 6/2012.
7. A. Jędrzejewski, *Uwaga czarny styropian* (2), „Tynki” nr 1/2013.
8. A. Trispel, *Luftdichtheitsmessung & Thermografie zwei wichtige Hilfsmittel zur Schwachstellenanalyse und Qualitätssicherung am Bau*, Ing.-Büro Trispel. Plauen.
9. N.A. Fouad, „Bauphysik Kalender 2010”, Ernst und Sohn, 2010.
10. F. Froessel, H. Oberhaus, W. Riedel, *Ochrona cieplna budynków*, Polecen, Warszawa 2011.
- z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- N4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462).
- N5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny.
- N6. Wymagania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla budynków realizowanych w standardzie NF15 i NF40.
- N7. PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
- N8. Instrukcja ITB 447/2009 Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania.
- N9. PN-EN 13829 Właściwości cieplne budynków. Określanie przepuszczalności powietrznej budynków. Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora.
- N10. Ocieplenia na ocieplenia – zalecenia dotyczące renowacji istniejącego systemu ETICS, wydanie 1, Stowarzyszenie na rzecz Systemów Ociepleń.
- N11. PN-EN ISO 13788. Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania. ■

### Normy, instrukcje i wytyczne

- N1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
- N2. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- N3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## krótko

### Eksploracja urządzeń grzewczo-wentylacyjnych a ochrona środowiska i przeciwpożarowa

W Opolu 1–3 października br. odbyła się konferencja techniczna „Eksploracja urządzeń grzewczo-wentylacyjnych w aspekcie ochrony środowiska i ochrony przeciwpożarowej budynków”. W spotkaniu wzięto udział ok. 150 osób, w tym przedstawiciele służb kominiarskich, straży pożarnej, jednostek naukowo-badawczych, organizacji technicznych i przemysłu. Była to już trzecia edycja tego typu spotkania, którego głównym organizatorem był Wojewódzki Cech Kominiarzy w Opolu, przy współudziale Korporacji Kominiarzy Polskich, Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej, Wojewódzkiej Komendy Państwowej Straży Pożarnej i Fundacji Bezpieczni w Domu. Tematyka konferencji



obejmowała kwestie: bezpieczeństwa eksploatacji systemów kominowych, jakości środowiska wewnętrznego obiektów budowlanych, wpływu ogrzewania obiektów budowlanych na ochronę środowiska, technologii systemów wymiany gazów, bezpieczeństwa przeciwpożarowego i bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych.

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

Fot. P. Pacyna



## Nauka i wiedza ekspercka dla budownictwa przyszłości

- Prace badawcze i rozwojowe dla budownictwa
- Udział w projektach krajowych i międzynarodowych, głównie europejskich
- Badania wyrobów, materiałów i konstrukcji budowlanych w akredytowanym Zespole Laboratoriów Badawczych ITB
- Oceny rozwiązań projektowych konstrukcji, europejskie oceny techniczne, krajowe aprobaty i rekomendacje techniczne, certyfikaty
- Ekspertyzy, orzeczenia i opinie naukowo-techniczne
- Współpraca międzynarodowa z organizacjami i jednostkami badawczymi w kraju i za granicą
- Upowszechnianie wiedzy
- Wytwarzanie urządzeń badawczych na potrzeby laboratoriów Instytutu i klientów zewnętrznych



00-611 Warszawa, ul. Filtrów 1, tel. 22 825 04 71, fax 22 825 52 86, [instytut@itb.pl](mailto:instytut@itb.pl)  
[www.itb.pl](http://www.itb.pl)

REKLAMA

## krótko

### Lepsza woda dla Poznania

Zakończona została realizacja jednej z największych inwestycji wodociągowych w Polsce – modernizacja Stacji Uzdatniania Wody Mosina k. Poznania. Inwestycja poznańskiej spółki Aquanet rozpoczęła się w styczniu 2010 r. i dofinansowana była środkami z UE. Od połowy 2012 r. liderem konsorcjum realizującego modernizację była firma PTB Nickel. Podczas trwających pięć i pół roku prac na budowę dostarczono 3,5 tys. ton stali zbrojeniowej i zużyto 41 tys. m<sup>3</sup> betonu. Mosina stała się bardzo nowoczesną stacją wodociągową. Wybudowany w 1968 r. obiekt zwiększył swoją wydajność ze 100 tys. do 150 tys. m<sup>3</sup> na dobę.



Modernizacja stacji była częścią wielkiego, wartego ponad 600 mln zł projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej dla ochrony zasobów wodnych w Poznaniu i okolicach – etap I”.

# Detekcja gazów toksycznych, wybuchowych i... nietypowych

**Mirosław Stecula**  
Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe  
Pro-Service® sp. z o.o.  
w Krakowie

Spośród kilkunastu tysięcy dostaw i instalacji systemów detekcji gazów toksycznych i wybuchowych, jakie wykonaliśmy, dwie pozostaną w naszej pamięci dłużej.

Pierwsza z nich to detekcja gazów kopalnianych (raczej pokopalnianych), tj. CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, w pięknym, nowoczesnie zaprojektowanym i wykończonym z wielką dbałością o architektoniczne szczegóły obiekcie kultury „Stara Kopalnia”, powstałym w zrewitalizowanej, zamkniętej wałbrzyskiej kopalni KWK Julia.

Udostępniane tam do zwiedzania fragmenty starej kopalni, tj. nadbudowa sztolni oraz fragment chodnika, musiały być zabezpieczone detekcją gazów zgodnie z surowymi zaleceniami projektanta i nadzoru inwestorskiego. Tak też się stało. Powstał nowoczesny, zakończony wizualizacją, wielopunktowy system detekcji gazów, który będzie chronił zwiedzających i personel przez wiele lat.

Druga grupa naszych ciekawych, stanowiących duże wyzwanie techniczne i organizacyjne realizacji to kilka instalacji w laboratoriach uczelnianych i usługowych.

Kolejno dostarczaliśmy urządzenia naszej produkcji lub wykonywaliśmy instalacje detekcji gazów „pod klucz” wraz z dokumentacją m.in. do inwestycji: Centrum Energetyki AGH, I.C.P. i T. Zwierząt U.P. w Lublinie, Laboratoria Uniwersytetu Białostockiego, Technopolis Politechniki Wrocławskiej, Laboratorium ABB w Krakowie, Wrocławskie

Centrum Badań EIT+ (budynki 9 i 9A). Największym wyzwaniem okazały się dwie ostatnie instalacje w EIT+. Z racji specyfiki planowanych badań laboratoryjnych zostały wyposażone w różnorodne gazy techniczne, gazowe czynniki chłodnicze i gazy szlachetne oraz obojętne, także niewykrywalne technikami detekcji punktowej. W budynku 9A zastosowano kilkaset detektorów takich gazów, jak SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, BCl<sub>3</sub>, SiCl<sub>4</sub>, SiH<sub>4</sub>, a w stosunku do gazów niewykrywalnych tą metodą (azot, argon, itp.) – detektory ubytku tlenu.

Detektory połączono w system poprzez centralki DINster 3xRS, magistralą RS-485 i protokołem modus RTU do systemu BMS. System steruje sygnalizatorami optycznymi/akustycznymi, wentylacją i zaworami instalacji gazów technicznych.

W zakończonej niedawno instalacji detekcji gazów technicznych w budynku 9 zaprojektowano i wykonano, oparty na dwugazowych detektorach DUOmaster® O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>, detektorach tlenu EurOx® oraz wodoru EXpert® G/E/H<sub>2</sub> połączonych centralkami, modularPAG-60.

Systemysterowuje zawory gazów technicznych, uruchamia wentylację i sygnalizację optyczno-akustyczną. Urządzono tu dwa stanowiska wizualizacji systemu detekcji w programie PAGview. ■



Centralka modularPAG-60



Dwugazowy detektor DUOmaster® O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>

# PRENUMERATA

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

- 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

# Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Papy zgrzewalne

Zmiany w ustawie  
o wyrobach budowlanych

## Plan BIOZ



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

# Wykonanie tunelu kolejowego w technologii ścian szczelinowych pod istniejącymi wiaduktami



mgr inż. **Marcin Derlacz**  
MDR-projekt Sp. z o.o. Sp. k.



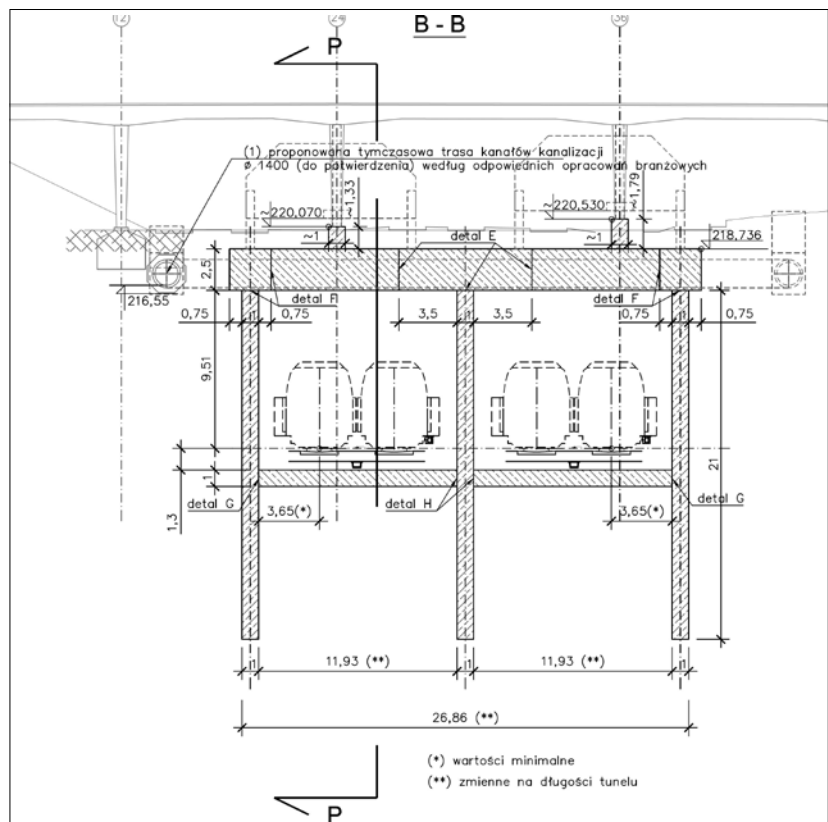
mgr inż. **Piotr Rychlewski**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Tworzenie infrastruktury komunikacyjnej w warunkach zurbanizowanych wymusza konieczność budowy tuneli pod istniejącymi obiektami lub nowych konstrukcji nad działającymi tunelami.

Przedstawiony zostanie sposób realizacji tunelu kolejowego pod wiaduktami drogowo-tramwajowymi w ciągu ul. Kopcińskiego w Łodzi. Poważnym wyzwaniem była konieczność zachowania przejeźdnosci wiaduktów oraz **konieczność wykonania wszystkich robót (w tym ścian szczelinowych) w ograniczonej przestrzeni pod wiaduktem**. Tunel kolejowy jest usytuowany w centrum Łodzi i stanowi połączenie podziemnej stacji planowanego multimodalnego węzła przesiadkowego (obejmującego stację, tory szlakowe naziemne i podziemne, linię tramwajową i parking samochodowy) ze stacją Łódź Widzew i istniejącą siecią kolejową. Tunel o długości blisko 1,7 km jest wykonywany metodą podstropową w miejscu dotychczasowej linii kolejowej między stacjami Łódź Widzew i Łódź Fabryczna. Przebieg nowo projektowanej linii kolejowej zakładał wykonanie tunelu dokładnie pod dwoma podporami istniejących wiaduktów w ciągu ul. Kopcińskiego (odcinek drogi krajowej nr 14). W czasie budowy niemożliwe było wyłączenie ruchu na ww. drodze.

Na rys. 1 pokazano przekrój tunelu. Wiadac na nim, że dwa rzędy słupów pod-

porowych powinny docelowo się znaleźć na stopie budowanego tunelu.



Rys. 1 | Podstawowe wymiary tunelu w przekroju poprzecznym



PTB TRANZYT

## WYKONUJEMY:

- ▶ Ściany szczelinowe grubości: 40 cm, 50 cm, 60 cm, 80 cm, 100 cm
- ▶ Ścianki berlińskie
- ▶ Pale baretty grubości od 40 ÷ 120 cm
- ▶ Tymczasowe stalowe konstrukcje rozparcia

tel. 606 24 00 67 • www.ptbtranzyt.com.pl • tranzyt@ptbtranzyt.pl

REKLAMA

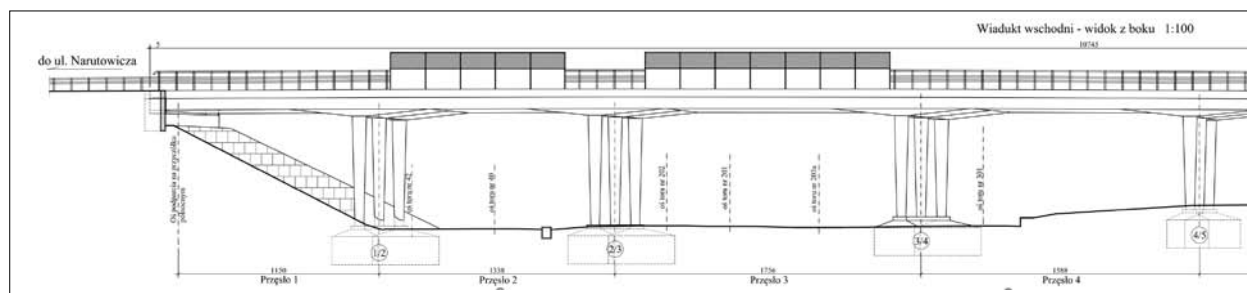
Bardzo istotne utrudnienie podczas projektowania i wykonawstwa stanowiło ograniczenie osiadań podpór wiaduktów do zaledwie 10 mm podczas pełnego cyklu realizacji. Z tego powodu w pierwszej kolejności przewidziano wzmocnienie istniejących fundamentów w celu ich zabezpieczenia na czas głębienia ściany szczelinowej. Na ścianie szczelinowej zwieńczonej fragmentami docelowego stropu zaprojektowano elementy transferowe służące jako tymczasowe podparcie wiaduktów. Elementy transferowe składały się z układu tarcz żelbetowych zapewniających podparcie wiaduktów w sposób pozwalający na zachowanie ich schematu statycznego, usunięcie istniejących bloków fundamentowych, wykonanie stropu tunelu oraz oparcie na nim słupów wiaduktu. Należy zwrócić uwagę na fakt, że **wszystkie prace, włącznie z głębie-**

**niem ścian szczelinowych, wykonane zostały w przestrzeni ograniczonej pomostami wiaduktu**, tj. zaledwie 8,5 m wysokości.

Istniejące wiadukty składały się z trzech niezależnych części: wiaduktu drogowego wschodniego, położonego w środku wiaduktu tramwajowego oraz wiaduktu drogowego zachodniego. Ustrój nośny każdego z nich tworzy siedmioprzęsłowa monolityczna żelbetowa płyta ciągła o zmiennej wysokości (z jednostronnym wspornikiem chodnikowym w przypadku wiaduktów drogowych), wsparta na lekkich podporach żelbetowych słupowych (filary) i ramowych (przyczółki). **Ciągły układ konstrukcyjny płyty pomostu wymuszały rygorystyczne wymagania dotyczące osiadań konstrukcji wiaduktów** wybudowane zostały we wczesnych latach 70. ubiegłego wieku. Konstruk-

cja nośna wiaduktów wykonana została z betonu o marce R<sub>w</sub> 250, co odpowiada mniej więcej betonowi klasy B30, a zbrojenie wiaduktu – ze stali 18G2. Teoretyczna rozpiętość przęseł wiaduktów jest zmienna i wynosi od 11,5 do 17,5 m. Niska jakość wykonania wiaduktów, zaniedbania utrzymaniowe oraz znaczne obciążenie ruchem w stosunkowo krótkim czasie doprowadziły do znacznej degradacji i osłabienia obiektów, co wiązało się z koniecznością ograniczenia ruchu na obiektach do czasu wykonania ich remontu. W latach 2004–2007 obiekty, znajdujące się już wówczas w bardzo złym stanie technicznym, doczekały się realizowanego etapowo remontu.

**W ramach budowy tunelu konieczne była rozbiórka fundamentów i oparcie na projektowanym tunelu dwóch filarów wiaduktu.** Pokazano je na rys. 2.



Rys. 2 | Profil podłużny wiaduktu wschodniego – przeznaczone do posadowienia na tunelu były podpory oznaczone 2/3 i 3/4

ZAPEWNIAMY SOLIDNY  
FUNDAMENT  
TWOJEJ INWESTYCJI!



Prace budowlane zostały podzielone na pięć zasadniczych etapów.

### **Etap I – wzmocnienie fundamentów wiaduktów i roboty przygotowawcze**

W pierwszej kolejności wykonano 144 mikropale wiercone osadzone w układzie kołowym w istniejących oczepach fundamentowych podpór nr 2/3 i 3/4 (nad tunelem) i sąsiednich nr 1/2 i 4/5. Średnica mikropali 200 mm, ich długość 15 m, nośność obliczeniowa każdego 750 kN.

Następnie zespolono grunt w technologii jet-grouting bezpośrednio pod fundamentami (na głębokość 5 m po całym obwodzie kolumnami średnicy 600 mm) w celu uzyskania dostatecznej stabilności w trakcie głębienia ścian szczelinowych oraz w trakcie wykonywania wykopów. Na fot. 1 pokazano zeskaloną bryłę gruntu pod fundamentami.

W międzyczasie przełożono istniejące instalacje biegnące w linii wiaduktu tramwajowego. Przygotowano również platformy ro-

bocze dla urządzeń głębiących ściany szczelinowe. Po wykonaniu powyższych prac przystąpiono do jednego z najtrudniejszych wyzwań, jakim było głębienie ścian szczelinowych.

### **Etap II – ściany szczelinowe**

Ściany szczelinowe grubości 100 cm i głębokości do 21 m wykonano w przestrzeni roboczej ograniczonej do wysokości zaledwie 8,5 m za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanej głębiarki. Kosze zbrojeniowe zaprojektowano z co najmniej czterech odcinków o długości do 6 m każdy, skręcanych i spawanych w trakcie wkładania do szczeliny. Ze względów bezpieczeństwa, w celu zminimalizowania wpływu na fundamenty, ścianę zaprojektowano z sekcji o szerokości zaledwie jednego chwytaka, tj. 280 cm. Na fot. 2 pokazano głębienie ścian szczelinowych w ograniczonej przestrzeni, a na rys. 3 usytuowanie konstrukcji wzmacniających i ścian szczelinowych.



**Fot. 1** | Bryła scalonego gruntu pod fundamentem po jego odkopaniu. Z boku widoczne odcinki stropu tunelu wieńczące ściany szczelinowe, powyżej tarcze transferowe

### **Wykonujemy min.:**

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



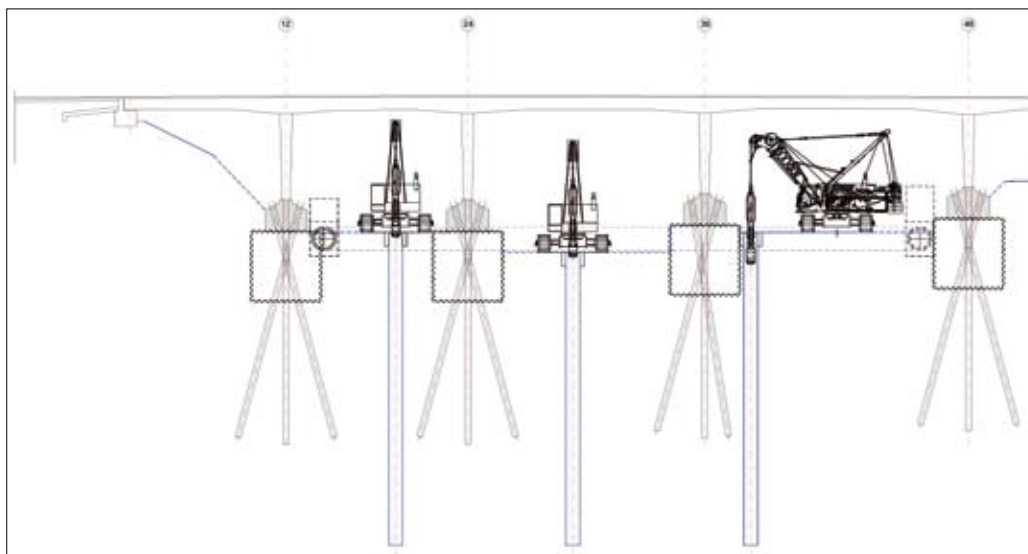
### **Skontaktuj się z nami:**

tel.: +48 68 459 30 02

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

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





**Rys. 3**

Przekrój przez wzmocnienia istniejących fundamentów wraz z lokalizacją ścian szczelinowych



**Fot. 2** | Głębienie ścian szczelinowych pod wiaduktem

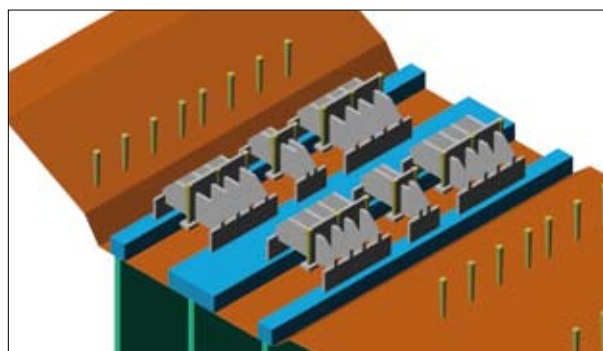
### **Etap III – elementy transferowe**

W tym etapie zwieńczono ściany szczelinowe fragmentami docelowego stropu, na których wykonano szereg żelbetowych tarcz podpierających wiadukty. Pokazano to na rys. 4.

### **Etap IV – demontaż fundamentów**

W kolejnym etapie prac przystąpiono do najbardziej emocjonujących prac. Odcięto bloki fundamentowe, przenosząc pełne obciążenie na tarcze żelbetowe. Wiadukt „zawisł” w powietrzu, co pokazano na fot. 3.

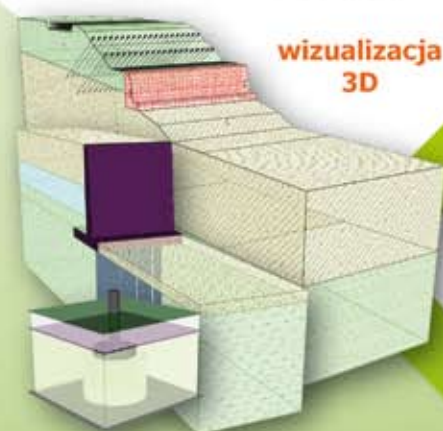
Tarcze transferowe zaprojektowano w taki sposób, aby umożliwić rektyfikację wiaduktów w czasie budowy w przypadku nadmiernych osiadań i odkształceń tarcz opartych na stropie i ścianach szczelinowych. **Podczas całej realizacji prowadzono ciągły monitoring geodezyjny wiaduktów.**



**Rys. 4** | Przestrzenny model wiaduktu (bez pomostów – same filary) ze ścianami szczelinowymi, fragmentami stropu tunelu i tarczami transferowymi



od listopada 2015

Oprogramowanie inżynierskie do  
Geotechniki i Tunelowaniawizualizacja  
3D

- Udoskonalony wygląd i sposób kontroli, wybór pomiędzy wizualizacją 2D i 3D projektowanej konstrukcji
- Automagiczne wyznaczanie współczynnika redukcji parcia dla ściany berlińskiej
- Weryfikacja przekrojów stalowych dowolnego kształtu
- Nowe rodzaje grodzic stalowych
- Pale prostokątne (Ściana analiza)
- Badania polowe (CPT, DMT, PMT)

... i więcej

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


Nowy program:

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

Pal stabilizujący

Zastosowanie do projektowania palisad stabilizujących przemieszczenia lub wzmacniających skarpy/zbocza.



Wyłączny dystrybutor w Polsce:


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

MMGEO  
ul. Relaksowa 33/110  
02-796 Warszawa

tel.: +48501700981  
fax.: +48226482787  
email: info@mmgeo.pl



Fot. 3 | Wiadukt po rozbiórce fundamentów

Na filarach i pomostach prześseł wiaduktów zamontowane zostały lustra pomiarowe oraz repery do niwelacji precyzyjnej. Pomiar wykonywany był w sposób umożliwiający rejestrację wyników w bazie danych odświeżanej co ok. 1,5 godz. Dane dostępne były on-line dla wszystkich uczestników procesu budowlanego, w tym oczywiście projektantów i nadzoru budowy.

Przemieszczenia punktów pomiarowych spowodowane przeprowadzeniem dotychczasowych robót (do momentu odcięcia fundamentów) wyniosły od +1 mm (wypiętrzenie) do -8 mm (osiadanie). Z tego powodu po odcięciu fundamentów zdecydowano się na podniesienie wiaduktów o 5-12 mm, wychodząc naprzeciw ewentualnym dalszym osiadaniom podczas kolejnych prac. Po podniesieniu zablokowano tarcze za pomocą stalowych podkładek.

### Etap V – przeniesienie obciążeń na konstrukcję tunelu

Po rozbiórce fundamentów uzupełniono brakujące odcinki stropu, znajdujące się w miejscu istniejących wcześniej fundamentów wiaduktów. Na stropach wykonano belki podwalinowe dla docelowego oparcia słupów.

Jednocześnie rozpoczęto głębienie tunelu pod stropem, w trakcie którego odnotowano odprężenie gruntu i w konsekwencji wypiętrzenie wiaduktów o 2-5 mm. Po zabetonowaniu płyty dennej, czyli po ostatnim etapie prac konstrukcyjnych tunelu, wykonano iniekcje żywiczne styków słupów wiaduktu z podwalinami. W celu zminimalizowania wpływu drgań na zespolenie styków iniekcje prowadzono sekwencyjnie, wprowadzając częściowe ograniczenie ruchu (jedynie na wiadukcie iniektowanym) na dwa dni.



Fot. 4

Wiadukt po rozbiórce tarcz transferowych

W ostatnim etapie robót zdemontowano tarcze transferowe, przenosząc całkowicie obciążenia wiaduktu na nową konstrukcję w sposób docelowy (fot. 4).

Osiadania wynikające z rozbiórki tarcz oraz pełnego przełożenia obciążeń na strop (w tym ugięcia stropów) wyniosły zaledwie 1–2 mm. Tak więc sumarycznie, licząc od rozpoczęcia prac do ostatecznego oparcia wiaduktów na tunelu, uwzględniając zarówno osiadania podczas prac zabezpieczających i konstrukcyjnych, jak i wypiętrzenie spowodowane rektyfikacją oraz odprężeniem gruntu, uzyskano wyniesienie konstrukcji wiaduktów o 5–10 mm w stosunku do stanu pierwotnego.

### Podsumowanie

Przyjęta oryginalna metoda realizacji pozwoliła na wykonanie tunelu pod istniejącymi wiaduktami. Budowa nie spowodowała przekroczenia dopuszczalnych przemieszczeń konstrukcji, przez cały czas prace prowadzone były pod ruchem z zachowaniem przejezdności na wiaduktach.

Zadanie wykonane zostało w ramach inwestycji Nowa Łódź Fabryczna, która jest realizo-

wana w systemie „zaprojektuj i buduj” przez konsorcjum NLF-Torpol Astaldi s.c. Inwestorem jest PKP PLK SA w porozumieniu z Miastem Łódź i PKP SA. Przejście tunelem pod ul. Kopcińskiego powstało w ciągu 15 miesięcy od lipca 2014 r. do września 2015 r. Wstępna koncepcja została opracowana przez inż. Łukasza Majchrzaka z biura technicznego generalnego wykonawcy NLF. Kompletny projekt wykonany został w pracowni projektowej MDR-projekt.

### Bibliografia

1. Opinia techniczna nt. możliwości budowy tunelu kolejowego linii średnicowej nr 17 pod istniejącymi wiaduktami w ciągu ul. Kopcińskiego w Łodzi, Pracownia Projektowa MAGAT – Jerzy Wojdon, Wrocław, maj 2013 r.
2. Opinia dotycząca koncepcji projektu przejścia tunelem kolejowym pod wiaduktem w ul. Kopcińskiego w Łodzi, IBDiM, grudzień 2013 r.
3. Projekt budowlany tunelu wielobranżowego, FBT Pracownia Architektury i Urbanistyki/MDR-projekt, Warszawa, lipiec 2014 r.
4. Projekt wykonawczy wzmocnienia wiaduktów w ciągu ul. Kopcińskiego, MDR-projekt, Warszawa, maj 2014 r. ■

# Układanie keramzytu od teraz łatwiejsze



Od sierpnia br. Zakład Produkcji Keramzytu Weber Leca® dysponuje nowoczesną pompą do podawania keramzytu. Urządzenie jest zamontowane pod skrzynią ładunkową samochodu dostarczającego to lekkie kruszywo. Zastosowanie pompy pozwala znacznie szybciej ułożyć keramzyt, a także ułatwia aplikowanie go w trudno dostępnych miejscach. Do całego procesu układania keramzytu wystarczy zaangażować jedynie dwóch pracowników. Wydajność pompy to 15–20 m<sup>3</sup> na godzinę, a zasięg pracy w poziomie wynosi 40 m. Urządzenie bez problemu podaje kruszywo na stropy nawet czterokondygnacyjnych budynków.

Pompa sprawdza się w każdych warunkach. Daleki zasięg węży pozwala na układanie keramzytu także z miejsc poza budową. Jest to szczególnie przydatne podczas realizacji remontów starych kamienic o zwartej zabu-

downie, gdzie na ogół brak jest placu budowy. Przy użyciu pompy można łatwo podawać kruszywo do trudno dostępnych miejsc budynku, jak np. piwnice, czy też do małych pomieszczeń na różnych kondygnacjach. Pompa jest przystosowana do podawania

keramzytu o różnych frakcjach, dzięki czemu można łatwo dostosować odpowiednią granulację do projektowanej grubości warstwy. Teraz układanie keramzytu na budowach jest łatwiejsze i przebiega szybciej, co przekłada się również na koszty inwestycji. ■

Więcej informacji: [keramzyt.weber@saint-gobain.com](mailto:keramzyt.weber@saint-gobain.com), tel. 58 772 24 10



## Z ostatniej chwili

- Inwestycja: dwukondygnacyjny budynek mieszkalny
- Lokalizacja: Brodnica
- Termin wykonania: wrzesień 2015 r.
- Ilość keramzytu: ok. 200 m<sup>3</sup> Leca® KERAMZYTU izolacyjnego L ułożonego za pomocą pompy
- Czas aplikacji: 9 h i 30 min, łącznie z przygotowaniem i demontażem węży



Saint-Gobain Construction Products  
Polska sp. z o.o. marka Weber Leca®  
[www.netweber.pl](http://www.netweber.pl)



# Kruszywa według PN-EN 12620+A1:2010 a jakość betonu

dr **Joanna Babińska**  
Instytut Techniki Budowlanej

Aby uzyskać beton trwały i o wysokiej jakości, kruszywa należy dobierać, biorąc pod uwagę obecność składników szkodliwych, a następnie ich właściwości fizykomechaniczne, stosownie do agresywności środowiska.

Po akceptacji tych parametrów można opracować optymalny stos okruszowy.

Stos okruszowy – mieszanina kruszyw o różnych uziarnieniach i żądanych właściwościach, przeznaczona do wykonywania konkretnego zgodnego z zaprojektowanym składem betonu.

Matryca cementowa – stwardniały zaczyn cementowy.

Od lat zainteresowania technologów betonu kierowane są głównie na dwa zagadnienia: zaprojektowanie odpowiednio trwałej matrycy cementowej i ułożenie jak najbardziej optymalnego stosu okruszowego. Oprócz struktury zaczynu to właśnie właściwości geometryczne kruszywa są tymi, które w największym stopniu decydują o jakości betonu i mieszanki betonowej. Należy jednak zauważyć, że jakość betonu to także jego trwałość, a ta jest ściśle związana nie tylko z uziarnieniem

kruszywa, ale także z jego cechami fizycznymi i chemicznymi (fot.). Wykaz najważniejszych właściwości kruszywa do betonu wraz z normami badawczymi i kryteriami, według których należy dokonywać ich oceny, został podany w normie PN-EN 12620+A1:2010 [1]. Wymieniono w niej łącznie ok. 28 cech, które w zależności od znaczenia podzielono na:

- podstawowe właściwości kruszywa (tab. 1),
- właściwości specyficzne, zależne od końcowego zastosowania (tab. 2),

- właściwości, które związane są z rodzajem kruszywa i powinny być badane jedynie dla specyficznych źródeł (tab. 3).

Wszystkie te cechy mogą wpływać w sposób mniej lub bardziej istotny na jakość betonu i/lub mieszanki betonowej.

Poniżej omówiono krótko wpływ poszczególnych właściwości na beton, w podziale na cechy geometryczne, fizyczne, chemiczne i trwałość (tak jak to jest formalnie ujęte w normie). W tym miejscu warto podkreślić, że

**Tab. 1** | Podstawowe właściwości kruszyw

Rodzaj właściwości podstawowej	Właściwość
Właściwości geometryczne	Uziarnienie, kształt kruszywa (wskaźnik płaskości, wskaźnik kształtu), zawartość pyłów, jakość pyłów (wskaźnik piaskowy, błękit metylenowy)
Właściwości fizyczne	Reaktywność alkalia – krzemionka, gęstość ziaren i nasiąkliwość
Właściwości związane ze spełnieniem wymagania podstawowego rozporządzenia nr 3305/2011 (CPR)	Substancje niebezpieczne (promieniowanie radioaktywne, uwalniane metale ciężkie, uwalniane węglowodory poliaromatyczne)
Właściwości identyfikacyjne	Skład petrograficzny

**Tab. 2** | Właściwości specyficzne dla zastosowania końcowego

Końcowe zastosowanie	Właściwości
Beton o wysokiej wytrzymałości	Odporność na rozdrabnianie
Kruszywa do nawierzchni	Odporność na ścieranie, poieralność, odporność na ścieranie powierzchniowe, odporność na ścieranie abrazyjne przez opony z kolcami
Kruszywa do betonów mrozoodpornych	Mrozoodporność badana w wodzie, w roztworze soli odładzających i w siarczanie magnezu
Kruszywa do warstwy ścieralnej nawierzchni betonowej	Zawartość węgla wapniowego w kruszywie drobnym

**Tab. 3** | Właściwości dla kruszyw pochodzących ze specyficznych źródeł

Kruszywo	Właściwości
Kruszywa morskie	Zawartość muszli Zawartość chlorków
Wszystkie kruszywa	Stabilność objętości – skurcz przy wysychaniu
	Składniki zawierające siarkę (siarka, siarczany rozpuszczalne w kwasie) Substancje organiczne (humus, kwas Fuldo, porównawcze badanie wytrzymałości – czas tężenia, lekkie zanieczyszczenia organiczne)
Żużel wielkopieczowy	Rozpad krzemianu-dwuwapniowego Rozpad związków żelaza
Kruszywa z recyklingu	Wpływ na początkowy czas wiązania cementu Składniki grubych kruszyw z recyklingu Gęstość ziaren i nasiąkliwość Siarczany rozpuszczalne w wodzie Zawartość chlorków

wkrótce oczekiwana jest istotna nowelizacja wszystkich podstawowych zharmonizowanych norm na kruszywa, która zmieni w znaczący sposób m.in. niektóre definicje i podstawowe kategorie uziarnienia.

## Właściwości geometryczne kruszywa

### Znaczenie właściwości geometrycznych

Właściwości geometryczne kruszywa, do których można zaliczyć uziarnienie, wskaźnik kształtu lub płaskości, zawartość muszli, zawartość pyłów i, niewymienioną w normie [1], zawartość ziaren przekruszonych, decydują o podstawowej charakterystyce betonu i mieszanki betonowej. Odpowiadają za jego urabialność, wodoodporność, szczelność i jamistość, podatność na segregację, wpływając poprzez te parametry na jego wytrzymałość i trwałość.

Podstawowym zadaniem technologa betonu jest skomponowanie optymalnego stosu okrucowego, najczęściej z dwóch lub trzech kruszyw. Zakres dobrego uziarnienia (krzywe na rysunku) – jakim powinien się taki stos charakteryzować – można znaleźć w licznych podręcznikach i dokumentach normowych, m.in. w nieaktualnej już normie PN-B 06250:1988 [2]. Teoretycznie obszar między górnymi a dolnymi granicami pola dobrego uziarnienia powinien zapewnić szczelność stosu okrucowego i odpowiednią ciągliwość mieszanki betonowej, jednak jakość uzyskanego stosu okrucowego mogą modyfikować pozostałe właściwości geometryczne. Z tego powodu przy projektowaniu betonu należy brać je pod uwagę i wprowadzać doświadczalnie, lub tam gdzie to możliwe obliczeniowo, odpowiednie poprawki.

## Uziarnienie

Ze względu na uziarnienie kruszywo dzieli się na kruszywo drobne, grube i o ciągłym uziarnieniu. W normie [1] wskazano jeszcze tzw. kruszywo o uziarnieniu naturalnym, ale zgodnie z definicją mieści się ono w zakresie uziarnienia ciągłego. Podział kruszywa na kruszywo drobne (piasek) i kruszywo grube (żwir lub grys) jest uzasadniony rolą, jaką odgrywa ono w betonie. Podczas gdy kruszywo drobne może pełnić funkcję stabilizującą mieszankę betonową, wpływając na jej lepkość, urabialność i podatność na segregację, to kruszywo grube stanowi głównie objętościowe wypełnienie. Według normy [1] graniczny wymiar stanowi 4 mm, w technologii betonu przyjęto jednak postugiwać się terminem „punkt piaskowy”, oznaczającym frakcje do 2 mm. Jak istotny jest to podział, świadczy fakt, że często projektowanie stosu okrucowego betonu rozpoczyna się i kończy na ustaleniu określonego punktu piaskowego, zapewniającego wystarczającą pompowalność czy urabialność mieszanki betonowej.

Z wielkością ziarna wiąże się także podstawowa właściwość kruszywa, jaką jest wodoodporność – czyli zapotrzebowanie na wodę, aby uzyskać określoną konsystencję mieszanki betonowej. Jest ona uzależniona od wielkości powierzchni ziarna, czyli przede wszystkim jego rozmiaru, chociaż wpływa na nią także chropowatość i kształt ziarna. Im kruszywo

drobniejsze, tym więcej ziaren znajduje się w określonej jednostce masy lub objętości, tym większa sumaryczna powierzchnia tych ziaren i tym większa wodożądność stosu okruszowego. Z różnych funkcji i właściwości poszczególnych frakcji kruszywa wynika szukanie pewnej równowagi przy opracowywaniu receptur betonu: **z jednej strony dąży się do stosu okruszowego jak najmniej wodożądnego, tak aby osiągnąć beton o jak najmniejszym skurczu, jak najbardziej szczelny i o jak największej wytrzymałości, a z drugiej strony nie można zapominać o właściwościach reologicznych mieszanki betonowej oraz jakości powierzchni elementów betonowych**, których wygląd jest uzależniony od dużej ilości drobnych części. Z tego powodu w wytycznych dotyczących betonów samozagęszczalnych, architektonicznych czy betonów posadzkowych bardzo często znajdują się dodatkowe wymagania dotyczące frakcji poniżej 0,125 mm lub 0,25 mm, mające w zamierzeniu ograniczyć skurcz i bleeding (oddawanie wody przez mieszankę betonową) lub poprawić jakość powierzchni czy ustabilizować mieszankę betonową. Należy nadmienić, że wymagania stawiane niektórym betonom (jednocześnie estetyka, urabialność i trwałość) są często niemożliwe do spełnienia samym tylko doborem uziarnienia

i zwykle konieczne jest stosowanie domieszek: upłynniających, stabilizujących i ograniczających bleeding. Wielkość ziaren ma znaczenie jeszcze z jednego względu. Za najstabszą część betonu zwykłego, bez dodatków pyłu krzemionkowego, przyjmuje się zwykle strefę kontaktową kruszywa/zaczyn. Wielkości do kilkudziesięciu mikrometrów wokół kruszywa charakteryzują się znacznie podwyższoną porowatością. Może ona decydować m.in. o przepuszczalności betonu, szybkości dyfuzji chlorków, karbonatyzacji, wytrzymałości. Im kruszywo jest drobniejsze, tym strefa ta obejmuje większy obszar.

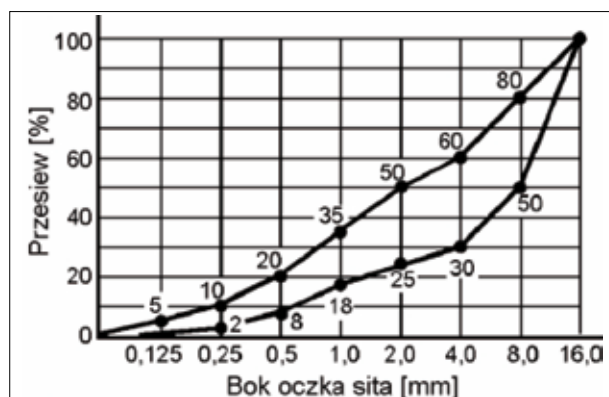
Przy układaniu stosu okruszowego, szczególnie przy betonach wysokowartościowych i w prefabrykacji elementów wibroprasowanych, kluczową rzeczą jest powtarzalność uziarnienia, stąd m.in. obowiązek deklarowania przez producentów także tolerancji na sitach pośrednich. **Brak powtarzalności uziarnienia może być przyczyną znacznych wahań jakości betonu i niestabilizowania jego produkcji.** Zmienność stosu okruszowego ma wpływ na konsystencję i może mieć także wpływ na rzeczywisty stosunek w/c, co nawet przy niewielkich różnicach może skutkować wyraźnymi defektami estetycznymi (różnica barwy jest już widoczna przy różnicy w/c rzędu 0,2).

## Pyły

Nieco innym zagadnieniem jest występowanie pyłów w kruszywie. Gdy są one dodawane w postaci wypełniaczy do mieszanki betonowej, stanowią pełnowartościowy jej składnik wpływający korzystnie na właściwości reologiczne. Wodożądność pyłów można wówczas zrekompensować domieszkami chemicznymi, w rezultacie uzyskując betony o wysokich parametrach jakościowych. Inaczej jest, gdy pyły występują w kruszywie jako zanieczyszczenie, oblepiając powierzchnię ziaren. Wówczas ich negatywna rola polega głównie na izolowaniu kruszywa od zaczynu cementowego, osłabiając w ten sposób już i tak słabą strefę kontaktową. Szkodliwość pyłów w dużym stopniu zależy od składu, niektóre z nich mają właściwości pęczniące lub jonowymienne, inne są zupełnie inerte.

## Kształt kruszywa

Pozostałe właściwości geometryczne kruszywa zależą ściśle od rodzaju skały, z której ono powstało, jego charakterystyki petrograficznej, teksturalnej i strukturalnej oraz sposobu przekruszenia. Kształt kruszywa modyfikuje w znaczący sposób właściwości obliczeniowo ustalonej krzywej stosu okruszowego. Ziarna płaskie i wydłużone charakteryzują się większą powierzchnią od ziaren izometrycznych, wpływając na wodożądność i urabialność mieszanki betonowej; są trudniejsze do zagęszczenia, mają większą tendencję do segregacji, łatwo powstają pod nimi pustki i raki. Podobnie negatywnie jak kształt kruszywa oddziałują muszle obecne w kruszywach pochodzenia morskiego i powierzchnia ziaren przekruszonych. Ta ostatnia cecha wpływa istotnie na wodożądność kruszywa, zwiększając ją w gryszach zwykle o 10–15% w stosunku



Rys.

Przykładowe krzywe graniczne kruszywa wg [2]

do wodoządności żwirów i znacznie zmniejszając urabialność mieszanki betonowej. Przekruszenie ziaren może jednak być także korzystne, ponieważ szorstka powierzchnia daje możliwość lepszej fizycznej przyczepności zaczynu cementowego.

Właściwości dotyczące kształtu kruszywa: wskaźnik płaskości lub kształtu, zawartość muszli bada się tylko dla kruszyw grubych, ale w kruszywach drobnych wpływ na urabialność betonu bywa jeszcze większy niż w przypadku kruszyw grubych. Widać to szczególnie przy piaskach łamanych lub kruszywie z recyklingu, które we frakcji poniżej 4 mm ma zdecydowanie negatywny wpływ na parametry betonu. Badanie ziaren nieprzekruszonych, również odnoszące się do kształtu kruszywa, nie jest niestety badaniem powołanym w normie [1]. Mimo to warto jest je wykonywać lub przynajmniej zaznaczać obecność ziaren łamanych w tradycyjnie stosowanych nazwach kruszywa: „żwir”, „grys”, „grys z otoczków” lub „żwir kruszony”.

### Właściwości fizyczne i trwałość

Właściwości fizyczne i trwałość kruszywa są pochodną składu i wykształcenia petrograficznego skały, z których ono powstało. Norma [1] zalicza do właściwości fizycznych i trwałościowych: nasiąkliwość i gęstość, mrozoodporność badaną bezpośrednio (trzy metody), reaktywność alkalia-krzemionka, odporność na ścieranie (trzy metody), polerowanie, wytrzymałość na rozdrabnianie, skurcz przy wysychaniu. Wymienione cechy mają zasadnicze znaczenie, jeżeli chodzi o jakość betonu w środowiskach o określonej agresywności. Ze względu na występujące w Polsce warunki klimatyczne i częstotliwość zgłaszanych reklamacji odnośnie do właściwości betonu do



Fot. 1 Efekt zastosowania niemrozoodpornego kruszywa w betonie o dobrej, trwałej matrycy cementowej

najważniejszych można zaliczyć mrozoodporność i związaną z nią nasiąkliwość. Należy przy tym zwrócić uwagę na często pojawiający się problem: mrozoodporność badana w wodzie zupełnie nie oddaje trwałości kruszywa narażonego na oddziaływanie soli. Często jest tak, że kruszywo o bardzo dobrej deklarowanej odporności na mróz (kategoria F1, ubytek masy poniżej 1%) w obecności środków odladzających jest niemrozoodporne (ubytek masy nawet powyżej 12%). Problemy sprawia także reaktywność alkalia-krzemionka, której lekceważenie w polskich warunkach skutkuje niejednokrotnie wadami dyskwalifikującymi z użycia elementy betonowe o wysokich wymaganiach jakościowych dotyczących powierzchni.

### Właściwości chemiczne kruszyw

Właściwości chemicznych, takich jak zawartość chlorków, siarki, związków organicznych, nie można zwykle przypisać konkretnej skale. Ich obecność wiąże się najczęściej z zanieczyszczeniem kruszywa (chlorki, związki organiczne) lub zjawiskami mineralizacji danej skały (siarczki). Niektóre właściwości chemiczne są jednak związane

z konkretnym typem kruszywa tak jak rozpady (krzemianowy i związków żelaza) z żużlem wielkopieczowym, zgorzel słoneczna z bazaltem (jej badanie nie jest objęte normą [1]) czy siarczany rozpuszczalne w wodzie z kruszywem recyklingowym.

Występowanie zjawisk i związków tu wymienionych zagraża trwałości betonu. W przypadku siarki, rozpadów żużla i związków organicznych zagrożenie dotyczy zaczynu cementowego, natomiast obecność chlorków niesie ze sobą ryzyko korozji stali. Całkowite zniszczenie elementu betonowego, które jest efektem reakcji korozyjnych, powoduje, że wymóg badania tych właściwości chemicznych znajduje się praktycznie w każdej specyfikacji dotyczącej betonu konstrukcyjnego.

### Skład petrograficzny

Mimo że obecnie istnieje tendencja, aby nie brać pod uwagę składu petrograficznego kruszywa, kierując się jedynie jego jakością, to znajomość petrografii umożliwia przewidzenie niektórych cech kruszywa i co za tym idzie jego trwałości w pewnych środowiskach: wapienie są skałą, którą się zwykle bardzo

dobrze poleruje, jest nieodporna w środowiskach kwaśnych i której jakość jest ściśle związana z czystością chemiczną; **piaskowce** mają bardzo wysoką odporność na polerowanie; **skały magmowe i metamorficzne** bywają zazwyczaj mrozo odporne. Ze względu jednak na fakt, że każda skała jest specyficzna pod względem składu i historii, nie można zapominać o ich badaniach. **Normy obecnie nie podają także wymagań dotyczących składników szkodliwych w betonie, takich jak margle, piryt (siarczek żelaza), minerały ilaste, zanieczyszczenia obce, grudki gliny.** Ich obecność oprócz badań petrograficznych można jednak stwierdzić badaniami fizykomechanicznymi: obecność margli,

grudek gliny, minerałów ilastych często jest widoczna w badaniach mrozoodporności, pyłów czy nasiąkliwości, pirytu w badaniach siarki. Przy wysokich wymaganiach dotyczących powierzchni kryteria te są jednak niewystarczające. Wówczas należy postawić odrębne wymagania dotyczące ich obecności w kruszywie, tak jak dla związków wpływających negatywnie na wykończenie powierzchni (załącznik G4 do normy [1]).

### Podsumowanie

Aby uzyskać beton trwały o wysokiej jakości, kruszywa należy dobierać, biorąc pod uwagę przede wszystkim obecność składników szkodliwych, takich jak: siarka, humus, kruszywa reaktywne, margle, chlorki,

a następnie ich właściwości fizykomechaniczne, stosownie do klasy agresywności środowiska: odporność na ścieranie, rozdrabnianie, mrozoodporność, polerowalność. Gdy kruszywo o odpowiedniej trwałości zostanie wybrane, zadaniem technologa betonu jest ustalenie najbardziej optymalnego stosu okruszowego. Ten ostatni etap decyduje wprawdzie w wielu przypadkach o jakości betonu i mieszanki betonowej, jednak zlekceważenie wcześniejszych może uniemożliwić wykonanie trwałego betonu.

### Źródła

1. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
2. PN-B 06250:1988 Beton zwykły. ■

## krótko

### REMO 2015

Po kilkuletniej przerwie Oddział Wrocławski PZITB postanowił kontynuować organizację konferencji REMO. XIV Konferencja Naukowo-Techniczna „**Problemy remontowe w budownictwie ogólnym i obiektach zabytkowych – REMO 2015**” odbędzie się w Kudowie Zdroju w dniach 3–5 grudnia br. Ideą przewodnią konferencji pozostaje traktowanie remontu i konserwacji jako procesu interdyscyplinarnego. Problematyka konferencji to: naprawa, wzmacnianie i konserwacja obiektów architektury i budownictwa – metody analityczne, numeryczne, technologia, projektowa-



nie i diagnostyka stanu zachowania obiektów budowlanych oraz problemy rewaloryzacji i modernizacji budynków. W drugim dniu konferencji organizatorzy zaplanowali wycieczkę autokarową do Pragi.

Więcej: [www.pzitb.pwr.wroc.pl/remo2015](http://www.pzitb.pwr.wroc.pl/remo2015)



# Zastosowanie dronów do inspekcji sieci ciepłowniczych

Karol Bielecki  
trójfazowy.pl

Małe i ekonomiczne drony mogą zmniejszyć kilkukrotnie koszty diagnostyki sieci.

Cechą charakterystyczną struktury wiekowej systemów ciepłowniczych w Polsce jest to, że 40% infrastruktury eksploatowana jest od 21 do 40 lat, co bezpośrednio przekłada się na sprawność przesyłu wynoszącą 86,7%. W wyniku rozbudowy infrastruktury ciepłowniczej w ostatnich latach można było zauważyć rosnący trend zużycia ciepła systemowego, które w ciągu następujących 20 lat może wzrosnąć o 15%. Struktura własnościowa spółek ciepłowniczych w Polsce wskazuje na większościowy udział sektora publicznego (jednostki samorządu terytorialnego), który zajmuje się wytwarzaniem i dostarczeniem ciepła systemowego głównie na terenie mniejszych miast. Natomiast w największych aglomeracjach w wyniku prywatyzacji znacząca część zarówno systemów ciepłowniczych, jak i źródeł wytwarzania ciepła kontrolowana jest przez prywatne przedsiębiorstwa.

Sieci ciepłownicze ze względu na swój wiek są narażone na awarie powodujące nieszczelności, których skutkiem jest spadek sprawności przesyłu, straty środowiskowe, a także możliwość przerw w dostawach ciepła dla odbiorców. W dużych aglomeracjach podziemna infrastruktura ciepłownicza narażona jest dodatkowo na korozję elektrolityczną wywołaną prądami błądzącymi od trakcji tramwajowej.

Polska znajduje się w europejskiej czołówce w dziedzinie ciepła sieciowego. Około 42% obywateli Polski kupuje energię ciepłą od przedsiębiorstw dostarczających ciepło systemowe. Systemy ciepłownicze powstały w większości polskich miast i mają one łącznie długość 19 794 km. Największa sieć ciepłownicza znajduje się w Warszawie i ma długość około 1700 km.

Jedną z metod diagnostyki infrastruktury przesyłu ciepła jest termowizja. Ze względu na utrudnioną interpretację termogramów wykonanych z powierzchni ziemi elementów ciepłociągów, takich jak studzienki rewizyjne, przyłącza, kompensatory, których widok jest podobny do obrazu elementów uszkodzonych, wykorzystuje się termowizję lotniczą.

Metoda ta również wykorzystywana jest do lokalizacji rzeczywistego przebiegu sieci ciepłowniczych względem istniejących map.

Wykonywana do tej pory termowizja lotnicza z wykorzystaniem samolotów oraz helikopterów może bez przeszkód zostać zastąpiona przez technologię bezzałogową. Utrudnieniem w lotach bezzałogowych w obszarach silnie zurbanizowanych są strefy lotnicze w obrębie lotnisk, gdzie konieczne jest jednorazowe zgłoszenie lotu i uzyskanie pozwolenia z urzędów nadzoru lotniczego, na którego rozpatrzenie urząd ma 10 dni. Uwarunkowania prawne w aspekcie ruchu bezzałogowców w przestrzeni są

szczególnie niedogodne w przypadku awarii sieci ciepłowniczych związanych z nieszczelnościami, ponieważ wykrycie miejsca wycieku wymaga natychmiastowego działania.

Bezzałogowy statek powietrzny – BSP (ang. unmanned aerial vehicle, UAV) nazywany bezzałogowcem lub dronem definiowany jest najczęściej jako konstrukcja latająca wykonująca lot bez pilota na pokładzie, niemająca możliwości zabrania pasażerów oraz pozwalająca na wielokrotne użycie. BSP niezależnie od rodzaju składają się z kilku zintegrowanych ze sobą elementów, są to: platforma nośna, system kontroli lotu, system awioniki, system transmisji danych, naziemna stacja kontroli lotu.

Platformy nośne bezzałogowców stanowią podstawę do montażu wszelkich systemów pokładowych, a jej dobór uzależniony jest przede wszystkim od przeznaczenia oraz budżetu projektu. Rozróżnia się trzy podstawowe typy platform nośnych BSP: wielowirnikowce, śmigłowce, stałopłaty (fot. 1).

Wszystkie wymienione typy bezzałogowców wyposażone mogą być w dowolnego rodzaju aparaturę pomiarową w zależności od potrzeb. Najpowszechniej wykorzystywaną aparaturą w diagnostyce obiektów elektroenergetycznych i przemysłowych są:

- kamery termowizyjne pozwalające na wykrycie uszkodzeń powodujących wzrost temperatury poszczególnych elementów infrastruktury;
- kamery bliskiej podczerwieni znajdujące zastosowanie w określaniu stopnia wegetacji roślinności znajdującej się w pasie chronionym linii elektroenergetycznej;
- kamery wizyjne prezentujące wszelakiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne oraz ewentualne braki w infrastrukturze, a także pozwalające na tworzenie map terenowych;
- skanery laserowe (lidar), które wytwarzają przestrzenną mapę tworzoną wokół wybranego rodzaju infrastruktury.

Do pomiarów ciepłociągów z wykorzystaniem bezzałogowców stosowane są przede wszystkim kamery wizyjne oraz termowizyjne.

Najważniejsze elementy kamery termowizyjnej to: układ optyczny, detektor promieniowania oraz układ przetwarzania i wizualizacji. Moduł

detekcyjny jest najbardziej zaawansowaną technologicznie częścią kamery. Najczęściej stosowanymi detektorami są obecnie niechłodzone matryce mikroblozometryczne FPA (ang. focal plane array). Większość obecnie dostępnych na rynku kamer termowizyjnych to kamery radiometryczne, co oznacza, że w zarejestrowanym termogramie mamy możliwość pomiaru temperatury w dowolnym jego punkcie.

Kamery termowizyjne w przeciwieństwie do dobrze nam znanych kamer cyfrowych nie posiadają obiektywów o zmiennej ogniskowości, co związane jest z bardzo dużym kosztem tego typu rozwiązania ze względu na wysokie koszty materiałów służących do wykonania układów optycznych kamer termowizyjnych. Dlatego na etapie zakupu kamery termowizyjnej często zachodzi konieczność doboru odpowiedniej ogniskowej. Zmiana układu optycznego wymaga również kalibracji kamery termowizyjnej. Wymaga to najczęściej odesłania kamery termowizyjnej do producenta, gdzie w specjalistycznym laboratorium dokonywane są zmiany i kalibracja. Pozornie prosty proces jest niestety czasochłonny i oznacza konieczność pozbycia się urządzenia przez użytkownika nawet na kilka tygodni.

Oszacowanie strat ciepła pod względem ilościowym na podstawie interpretacji termogramu może być mało dokładne ze względu na dużą liczbę zmiennych (zarówno w aspekcie technicznym, jak i środowiskowym), do których należą:

- głębokość zakopania ciepłociągu,
- rodzaj sieci,
- średnica rurociągu,
- warunki atmosferyczne,
- topografia terenu,
- konfiguracja kanału ciepłowniczego,
- temperatura wody transportowanej rurociągiem.

Przeprowadzanie pomiarów termowizyjnych zewnętrznych, czyli tych, które wykonywane są w otwartej przestrzeni, wiąże się z wpływem na pomiar kilku czynników, na które należy zwrócić uwagę:

- oddziaływanie wiatru,
- oddziaływanie słońca,
- odbłaski,
- oddziaływanie nieba.

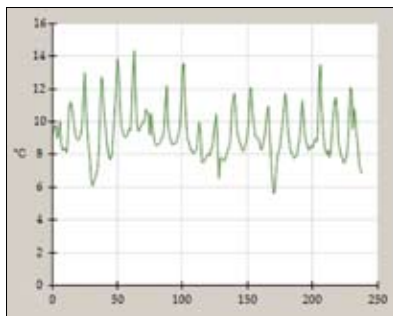
Wiatr w termowizyjnych pomiarach zewnętrznych schładza nagrzane powierzchnie, np. wiatr o prędkości 5 m/s obniża ponaddwukrotnie przyrosty temperatury obiektów. Wobec tego przyjęto zalecenie, które mówi o tym, że przy prędkości wiatru przekraczającej 8 m/s nie powinno się



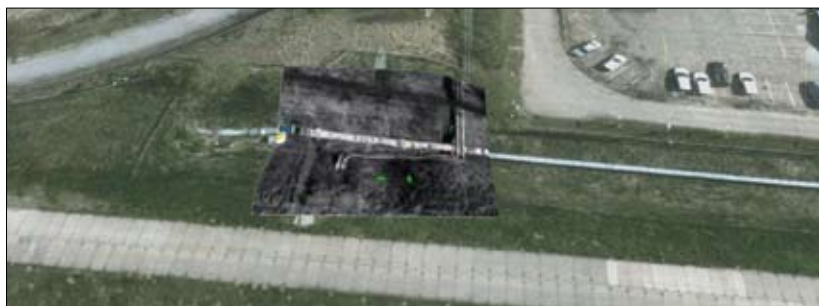
Fot. 1 | Bezzałogowy stałopłat S-380 Barracuda

wykonywać pomiarów termowizyjnych. Schładzanie badanych obiektów na skutek oddziaływania wiatru powoduje najczęściej niewłaściwą interpretację zarejestrowanych termogramów.

Promieniowanie słoneczne wpływa na badane obiekty, dodatkowo je nagrzewając, co również zaburza właściwą interpretację wyników. Podczas silnego oddziaływania słońca zaleca się unikać pomiarów termowizyjnych obiektów o temperaturze poniżej 100–200°C.



Rys. 1 | Termogram napowietrznej sieci ciepłowniczej wraz z rozkładem temperatur



Rys. 2 | Nałożenie termogramu na mapę cyfrową



Fot. 2 | Wielowirnikowiec (multikopter) wyposażony w kamerę termowizyjną

Przykładowy termogram z oblotu sieci ciepłowniczej wielowirnikowcem (fot. 2) został przedstawiony na rys. 1.

Termogram dodatkowo powinien być skorelowany ze współrzędnymi GPS, aby w raporcie istniała możliwość wskazania dokładnego miejsca wycieku sieci ciepłowniczej bądź osłabionej/uszkodzonej izolacji ciepłociągu. Rejestracja współrzędnych GPS musi uwzględniać prędkość przelotu bezałogowca oraz opóźnienia związane z przetwarzaniem danych, aby wskazać dokładną lokalizację. Tego typu podejście umożliwia następnie nałożenie termogramu na mapę cyfrową (rys. 2).

Pochodną badań termowizyjnych ciepłociągów wykonywanych z perspektywy lotu ptaka jest ogromna ilość termogramów dachów budynków, które mogą być później udostępnione mieszkańcom w celu wykrywania strat ciepła.

Wykonywanie lotniczej termografii w obszarach silnie zurbanizowanych może również służyć jako narzędzie do lokalizacji kradzieży energii elektrycznej czy wskazanie przeludnionych budynków mieszkalnych, które stanowią zagrożenie pożarowe dla sąsiedztwa. Dla przykładu tego typu obloty odbyły się w 2013 r. w Berkshire w Anglii, dzięki czemu zlokalizowano ponad 3000 nielegalnych imigrantów mieszkających w zaadaptowanych pomieszczeniach gospodarczych\*.

Zastąpienie powszechnie stosowanych załogowych maszyn latających systemami bezałogowymi ma istotne uzasadnienie ekonomiczne. Załogowe statki cechują się wieloma zaletami, lecz nie wszystkie są potrzebne w trakcie diagnostyki różnego rodzaju infrastruktury. Zazwyczaj do lotów diagnostycznych wykorzystuje się tylko niewielką część potencjału załogowego statku, dobrym przykładem jest maksymalny udźwig, samolot typu Cessna Skylane ma ładowność prawie dziesięciokrotnie większą niż dron, ale i tak zamontowana jest aparatura rzędu kilku kilogramów. Technologiczne możliwości obu typu maszyn są zbliżone. Bez wątpienia najważniejszą zaletą bezałogowych maszyn jest znacznie niższy koszt eksploatacji. Mniejsze i bardziej ekonomiczne drony mogą zmniejszyć koszty diagnostyki kilkukrotnie. ■

\* Bogusław Regulski, Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie, „Bariery i możliwości rozwoju kogeneracji i mikrokogeneracji w komunalnych systemach ciepłowniczych”



## **Most im. Tadeusza Mazowieckiego w Rzeszowie**

**Wykonawca:** PORR Polska Infrastruktura S.A.

**Projekt:** Mosty Gdańsk

**Lata realizacji:** 2013–2015

Pięcioprzęsłowy most przez rzekę Wisłok, typu podwieszoności, o długości 482 m. Całkowita wysokość pylonu to 108,5 m – jest to drugi co do wysokości most w Polsce.

Zdjęcia: PORR Polska Infrastruktura S.A.



# Dolnośląskie Dni Budownictwa 2015

Agnieszka Środek |

**T**radycyjnie już od lat wydarzeniem otwierającym organizowane przez DOIIB Dolnośląskie Dni Budownictwa jest Forum Inżynierskie Dolnośląskiej OIIB. 18 września br. w Brunowie k. Lwówka Śląskiego spotkali się przedstawiciele dolnośląskiej administracji budowlanej oraz nadzoru budowlanego z dolnośląskimi inżynierami, by rozmawiać o problemach nurtujących nasze środowisko.

W obradach forum wzięli udział: Alicja Meusz, Dolnośląski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego, Barbara Nowak-Obelinda, Dolnośląski Wojewódzki Konserwator Zabytków, Stanisław Chajec, zastępca kierownika Oddziału Orzecznictwa Wydziału Infrastruktury Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego, Tadeusz Nawracaj, prezes Wrocławskiej Rady Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Jacek Miller, członek Rady Krajowej Izby Architektów RP, oraz powiatowi inspektorzy nadzoru budowlanego i kierownicy wydziałów administracji budowlanej z całego Dolnego Śląska. Wśród uczestników forum byli także przewodniczący okręgowych izb: śląskiej, opolskiej i podkarpackiej oraz wielu członków DOIIB będących delegatami na zjazd okręgowy. Obrady podzielono na cztery sesje. Tematem pierwszej były „Warunki

działalności inżynierów budownictwa w świetle aktualnych przepisów prawnych”, drugiej – „Przykłady trudności w interpretacji aktualnych przepisów w postępowaniach organów administracji budowlanej”, trzeciej – „Warunki działalności inżynierów budownictwa w świetle aktualnych przepisów Prawa geodezyjnego i kartograficznego”. Czwartą część forum – panel dyskusyjny – była próbą podsumowania poruszanych problemów. Uczestnicy wyrażali swoje opinie na temat zmian legislacyjnych, których w ostatnim czasie było bardzo wiele i doszli do wniosku, że praca inżyniera budownictwa staje się coraz trudniejsza – wzrasta odpowiedzialność przy jednoczesnym zwiększeniu tempa pracy i braku jednoznaczności często zmieniających się przepisów prawa. Kulminacyjnym punktem obchodów Dolnośląskich Dni Budownictwa była Gala Inżynierska. Patronat nad nią objął Wojewoda Dolnośląski.

25 września do wrocławskiego Teatru Lalek, w którym odbywała się gala, przybyło wielu zaproszonych gości oraz członków i sympatyków naszej izby, przedstawiciele przedsiębiorców budowlanych i związków zawodowych. Wśród gości byli reprezentanci dolnośląskich parlamentarzystów, władz państwowych i samorządowych, wro-

clawskich uczelni oraz stowarzyszeń technicznych. Galę zaszczylicili m.in. prof. Alicja Chybicka, Jarosław Obremski i Józef Pinior, senatorowie RP, Aldona Młyńczak i Ewa Wolak, posłanki na Sejm RP, Joanna Bronowicka, wicewojewoda dolnośląski, Adam Grehl, wiceprezydent Wrocławia, i prof. Cezary Madryas, prorektor Politechniki Wrocławskiej.

Zebranych przywitał Eugeniusz Hotała, przewodniczący Rady DOIIB. Ważnym punktem programu było przedstawienie werdyktu kapituły organizowanego przez DOIIB konkursu INŻYNIER ROKU. **Nagrodę Inżynier Roku 2014** w kategorii „projektant” otrzymał dr inż. Maciej Minch za projekt Afrykarium – Oceanarium na terenie ZOO we Wrocławiu. W kategorii „kierownik budowy” – mgr inż. Jakub Trojanowski za realizację obiektu Silver Tower Center we Wrocławiu. W kategorii „inspektor nadzoru inwestorskiego” nagrodę dostał mgr inż. Andrzej Ptak za nadzór nad realizacją hali widowiskowo-sportowej w Lubinie.

Rozdano także nagrody zwycięzcom konkursu „Dolnośląska Budowa Roku 2014” organizowanego przez Wrocławski Oddział PZITB pod patronatem DOIIB.

Uroczystość zakończył koncert wokalistki jazzowej Krystyny Prońko. ■

Uczestnicy Forum Inżynierskiego DOIIB, Brunów (fot. Agnieszka Gołuch)



# Wielkopolski Dzień Budowlanych

Mirosław Praszowski  
Zdjęcia autora

**18** września br. do Ośrodka SADYBA w Boszkowie Letnisku koło Włoszakowic w powiecie leszczyńskim przyjechali uczestnicy Wielkopolskiego Dnia Budowlanych. Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa już po raz dziewiąty zorganizowała obchody tego święta. Tym razem gospodarzem była delegatura w Lesznie. Na spotkaniu przybyło ponad 300 osób z całej Wielkopolski.

Wszystkich serdecznie powitał prowadzący część oficjalną uroczystości Klemens Janiak. Następnie wystąpił Włodzimierz Draber, przewodniczący WOIB, który poprosił wszystkich o uczczenie minutą ciszy tych, którzy na zawsze odeszli z naszego grona. Powitał przybyłych gości, a wśród nich: Dorotę Kinal, wice-

wojowdę wielkopolskiego, Krzysztofa Krzysztofiaka, zastępcę dyrektora Departamentu Infrastruktury Urzędu Marszałkowskiego – przedstawiciela marszałka województwa wielkopolskiego, Adama Mytycha, wiceprezydenta miasta Leszna, Wiesława Szczepańskiego, byłego posła, przewodniczącego Komisji Rewizyjnej Sejmiku Województwa Wielkopolskiego, Danutę Gawęcką, sekretarza Krajowej Rady PIIB, Pawła Łukaszewskiego, Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania, Zenona Kierczyńskiego, prezesa Zarządu Wielkopolskiej Izby Budownictwa, Zbigniewa Augustyniaka, prezesa Zarządu CUTOB-PZITB, powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego z Leszna i z terenu działania naszej delegatury.

Włodzimierz Draber krótko przypomniał najważniejsze wydarzenia z życia izby od początku 2015 r. Powiedział, że Wielkopolski Dzień Budowlanych jest wspólnym świętem ludzi, którzy na co dzień wzbogacają Wielkopolskę o nowe obiekty, rozwiązania komunikacyjne i infrastrukturę techniczną. Dzień ten jest okazją do spotkania się ludzi zawodowo bardzo zajętych, ale także daje możliwość wymiany doświadczeń oraz jest czasem na koleżeńskie kontakty. Podczas uroczystości uhonorowano najbardziej zasłużonych członków naszej izby.

**Medal „Za zasługi dla budownictwa”** dostali: Mieczysław Kolecki, Krzysztof Pięta, Aleksander Szymkowiak, Jerzy Zielonacki. **Odnaki honorowe „Za zasługi dla rozwoju gospodarki Rzeczypospolitej Polskiej”** otrzymali: Wojciech Białek, Danuta Gawęcka, Łukasz Gorgolewski, Stefan Granatowicz, Lech Grodzicki, Andrzej Mikołajczak, Mirosława Ogorzelec, Daniel Pawlicki, Kazimierz Ratajczak.

Dyplomy z okazji 25-lecia polskiej transformacji wręczono 11 członkom izby. Odznaki Honorowe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa otrzymali: srebrne – 3 osoby, złote – 13 osób.

Po części oficjalnej w koleżeńskej atmosferze potoczyły się nieformalne rozmowy. Część artystyczną zapewniły występy kabaretu DZIURA oraz kapeli dudziarzy z Bukówca Górnego. Jedną z atrakcji był rejs stateczkiem po Jeziorze Dominickim.

Spotkanie z okazji Wielkopolskiego Dnia Budowlanych udało się, o czym świadczą opinie uczestników. ■



# Opolski Dzień Budowlanych

**Maria Świdarska**

redaktor Biuletynu Informacyjnego OPL OIIB

**T**egoroczny Opolski Dzień Budowlanych odbył się 2 października w Kędzierzynie-Koźlu, pod patronatem Okręgowego Inspektora Pracy w Opolu.

Obecny na uroczystości Tomasz Krzemieniowski, zastępca Okręgowego Inspektora Pracy w Opolu, stwierdził, że zmieniają się budowy, ale zmienia się też inspekcja pracy. *Więcej uwagi przykładamy do prewencji, mniej do wymierzania sankcji* – mówił.

Inspektorzy Okręgowego Inspektoratu Pracy przygotowali okolicznościowe stoisko z wydawnictwami i plakatami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy. W specjalnej prezentacji pokazano przyczyny najczęstszych zdarzeń na budowach.

Uroczystość zgromadziła wielu za przyjaźnionych z sektorem budowlanym gości. Obecni byli m.in. Brygida Kolenda-Łabuś i Ryszard Galla, posłowie na Sejm RP, Antoni Jastrzembski, wicewojewoda opolski, Tomasz Koszuś, członek Zarządu Województwa, a także gospodarze miasta i powiatu, przedstawiciele stowarzyszeń branżowych.

Święto opolskich budowlanych było okazją do porozmawiania o kondycji branży. Na Opolszczyźnie 2600 osób projektuje, buduje i nadzoruje. Zdaniem Adama Raka, przewodniczącego Opolskiej OIIB, mamy świetnych fachowców, ale nie dorobiliśmy się mocnych polskich firm budowlanych.

W trakcie spotkania siedmiu członków Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa uhonorowano **odznaką „Za Zasługi dla Rozwoju Gospodarki**



**RP**". Byli to: Dariusz Bajno, Zdzisław Daszkiewicz, Tadeusz Furtak, Zbigniew Gwizdek, Małgorzata Kostarczyk-Gąska, Janusz Kurzyca i Zbigniew Pastuszka.

Wiktor Abramek, przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, odebrał **odznakę honorową „Za Zasługi dla Województwa Opolskiego”**.

Wręczone także zostały **złote i srebrne odznaki Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa**. Złote otrzymali: Stanisław Loster, Zenon Mieruszyński i Henryk Milewski. Natomiast srebrne: Ewa Sięka Karbowicz, Bogusław Margański i Piotr Rybczyński.

Rozstrzygnięty został **konkurs o tytuł Inżyniera Roku 2015** w kategorii „kierownik budowy”. Jego laureatem został Mariusz Lobermajer za realizację budynku gastronomiczno-hotelowego Vertigo w Gogolinie. Wyróżnienia w tej samej kategorii przyznano: Pawłowi Kałuży za realizację budynku Inkubatora Przedsię-

biorczości w Opolu oraz Tomaszowi Badurze za budowę Stacji Elektroenergetycznej 110/20 kV Kasztanowa w gminie Rudziniec.

Kilkudziesięciu inżynierom budownictwa uroczysto wręczono uprawnienia budowlane wraz z listami gratulacyjnymi marszałka województwa.

Tomasz Koszuś, życząc opolskim budowlanym spełnienia zawodowego, informował, że Opolszczyznę czeka w najbliższych latach wiele wyzwań inwestycyjnych. Obok budowy dwóch nowych bloków Elektrowni Opole, w planach są budowy nowych dróg, inwestycje kolejowe oraz hydrotechniczne związane z żeglownością Odry. Finansowane będą z funduszy unijnych, a przede wszystkim z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego na lata 2014–2020. *Każdy więc znajdzie swoje pole do działania i zaspokajania ambicji zawodowych, bez potrzeby wyjazdu za granicę* – zapewniał Tomasz Koszuś. ■

## Bytom – śląskie problemy rewitalizacji i obszaru strategicznej interwencji – skupione jak w soczewce

(...) Można w sposób skrótowy stwierdzić, że istnienie i rozwój Bytomia jest związany z górnictwem: początkowo



Budynek Starostwa Powiatowego wpisany do Rejestru Zabytków (fot. H. Anders)

z górnictwem kruszcowym, a później aż do chwili obecnej – z górnictwem węglowym. Paradoks tego faktu polega na tym, że to, co było początkowo źródłem rozwoju i bogacenia, stało się przyczyną stanu, który w dokumentach UE określany jest jako obszar „najbardziej problemowy”. (...)

Skalę zagrożeń dla miasta, wynikających z położenia na terenie górniczym, najlepiej pokazują przykładowe dane dotyczące jednego z parametrów charakteryzujących odkształcenia podłoża gruntowego, a mianowicie osiadania. (...)

Oprócz osiadań, na budynki i całą infrastrukturę sieciową i drogową oddziałują inne, groźniejsze zjawiska, a mianowicie naprężenia poziome i krzywizna terenu, co dla „nieodpornych” konstrukcji budynków, budowli oraz infrastruktury wzniesionych na przełomie XIX i XX wieku było „nie do przeniesienia”. (...)

Program Rewitalizacji Bytomia został przyjęty Uchwałą Rady Miejskiej nr LV/798/09 z dnia 16 grudnia 2009 r. i obejmuje okres do 2020 r.; aktualizacja programu zawarta jest w dokumencie: „Strategia Rozwoju Bytomia na lata 2009–2020”.

Więcej w artykule [Henryka Andersa](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 3/2015.

## Koszaliński Park Wodny na finiszu

(...) Były problemy z wykonawcą i trzeba było szukać nowego, który dokończy obiekt. Zadanie realizuje Warbud. (...)

Budynek składa się z 4 kondygnacji nadziemnych i 1 kondygnacji podziemnej. (...) Część sportowa – basen pływacki (16 x 25 m) z widownią na ok. 300 miejsc. Część rekreacyjna to: basen do nauki pływania, basen dla dzieci, basen rekreacyjny wyposażony w różne atrakcje wodne (...). Uzupełnieniem basenów wewnętrznych będą 2 baseny rekreacyjne z różnymi atrakcjami wodnymi (leżanki, gejzery powietrzne, masaże karku) oraz basen dla dzieci ze zjeżdżalniami, zlokalizowane na zewnątrz budynku, a także plac zabaw dla dzieci.

Projektowany obiekt będzie miał również kompleks SPA rozmieszczony na 2 kondygnacjach (parter i 1 piętro), a także na 1 piętrze: sale fitness z zapleczem szatniowo-sanitarnym, restaurację (...).

Inwestor zaplanował nowoczesny system oczyszczania wody oparty na technologii Daisy. Polega to na zastosowaniu AFM aktywowanego materiału filtracyjnego produkowanego zgodnie z ISO9001-2008, aby zapewnić standardy wody do picia. AFM jest produktem wytwarzanym z przetworzonego szkła jako surowca.

Więcej w artykule [Zbigniewa Pankiewicza](#) w „Kwartalniku Budowlanym” – biuletynie Zachodniopomorskiej OIIB, nr 2/2015.

Uwaga: Park Wodny Koszalin oficjalnie otwarto 31 lipca br.



Fot. Ewelina Trun



## Lubuski Mister Budowy. Laureaci już znani

Obiekty w Zielonej Górze, w Gorzowie, ale też w Świdnicy i Żaganiu są wśród laureatów konkursu Lubuski Mister Budownictwa 2014.

Po raz 21. Lubuska Izba Budownictwa w Zielonej Górze przeprowadziła konkurs mający za zadanie przyznanie tytułów Lubuskich Misterów Budowy. (...)

Po dokonaniu wizytacji wszystkich zgłoszonych do konkursu obiektów i uzyskaniu dodatkowych informacji niezbędnych do ich oceny, wykraczających poza zakres przedstawiany w materiałach jednostek zgłaszających, komisja postanowiła wyróżnić:

Kategoria budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne (laureaci):

Kompleks budynków mieszkalnych, wielorodzinnych przy ul. Suwalskiej 1,3,5, w Zielonej Górze, Osiedle Green Home, który uzyskał Tytuł Lubuski Mister Budowy edycja 2014 za wyróżniające się rozwiązania architektoniczno-przestrzenne i bardzo dobrą jakość wykonania. (...)

Więcej w artykule [Mirosława Gruszeckiego](#) w „Biuletynie Lubuskiej OIIB” nr 3/2015.



Kompleks budynków przy ul. Suwalskiej. Projektant: Armand Skowroński, Pracownia Projektowa „VEGA-ART” w Zielonej Górze. Wykonawca: Przedsiębiorstwo Budowlane „EKONBUD-FADOM” L.E. Jarząbek w Zielonej Górze. Kierownik budowy: Karol Malinowski (fot. archiwum Lubuskiej Izby Budownictwa)

## Surowy, łagodny?

### Nie! Obiektywny

Rozmowa z wieloletnim egzaminatorem kandydatów starających się o uprawnienia budowlane w specjalności drogowej i wiceprzewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP OIIB, Wojciechem Klateckim.

T.K.: Na wstępie może przedstawimy Pana jako fachowca z branży.

W.K.: Jestem inżynierem budownictwa drogowego od roku 1975. Ukończyłem Technikum Kolejowe w Bydgoszczy, a następnie bydgoską Wyższą Szkołę Inżynierską. Mam uprawnienia bez ograniczeń i do projektowania, i do wykonawstwa w specjalności drogowej. Jestem egzaminatorem w Izbie od 2003 r., członkiem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej od 2006 r., a od 2010 r. wiceprzewodniczącym tejże komisji. Po technikum pracowałem siedem lat w Oddziale Zmechanizowanych Robót Drogowych Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych w Gdańsku i zaocznie studiowałem na

WSI. Jeśli miałbym co nieco powiedzieć o swoim dorobku zawodowym, to jestem m.in. autorem przebudowy Magistrali Węglowej od Herbów do Tczewa (...).

T.K.: Z jakimi pytaniami mają kandydaci problemy najczęściej?

W.K.: Najczęściej borykają się z pytaniami bardzo konkretnymi, kiedy np. trzeba dokładnie podać wymiary jakiegoś elementu drogi albo ostatnio z pytaniami z bhp, gdy trzeba podawać konkretne odległości. Na egzaminie ustnym miewają też trudności z pytaniami problemowymi. Jeśli jednak ktoś skończył studia z zakresu drogownictwa, interesuje się tą problematyką, to nie powinien mieć kłopotów. (...)

Więcej w rozmowie [Tadeusza Kozłowskiego](#) w „Aktualnościach” – Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB nr 9/2015.



Fot. T. Kozłowski

Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 119 200 egz.

**Następny numer ukáže się: 2.12.2015 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 Błaszkieicz-Przedpejska  
– szef biura reklamy  
– tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Martyna Brzezicka – 22 551 56 607  
m.brzezicka@inzynierbudownictwa.pl  
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26  
n.golek@inzynierbudownictwa.pl  
Dorota Malikowska – tel. 22 551 56 06  
d.malikowska@inzynierbudownictwa.pl  
Urszyla Obrycka – tel. 22 551 56 20  
u.obrycka@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak  
– specjalista ds. promocji  
– tel. 22 551 56 11  
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  
Ksawery Krassowski – 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

# GRAPHISOFT. ARCHICAD 19

**OPEN BIM™**

**BIMx**



IFC2x3 CV2.0



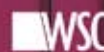
## Szybszy niż kiedykolwiek

ARCHICAD jest teraz szybszy niż kiedykolwiek! Koniec z oczekiwaniem na kolejne widoki projektu. GRAPHISOFT nie tylko zoptymalizował i wzmocnił algorytmy w technologii 64bit, ale też wprowadza unikalne procedury wykorzystania procesorów wielordzeniowych. Dzięki ciągłemu przeliczaniu modelu w tle ARCHICAD 19 jest gotów zaprezentować wybrany widok PRZED otrzymaniem odpowiedniego polecenia. Błyskawiczny czas reakcji sprawia, że ARCHICAD 19 jest niekwestionowanym liderem szybkości pracy wśród programów do projektowania BIM.

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



Владимир Коллектор, UK | Влад Витал Архитектс | www.vkollektor.com



WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.  
Graphisoft Center Poland  
Brukselska 44 lok. 2, 03-973 Warszawa  
tel + 48 22 617 66 35, + 48 22 616 07 65  
fax + 48 22 616 07 74  
e-mail: archicad@wsc.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