

Inżynier budownictwa

5
2019

MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Bezpieczeństwo placów zabaw

Zjazdy
izb okręgowych

**BIM w zamówieniach
publicznych**



Przewodnik Projektanta

Pobierz

bezpłatne e-wydanie numer 1/2019

dostępne na stronie: www.izbudujemy.pl/oferta

Wybrane zagadnienia:

- Konstrukcje stropów strunobetonowych i kablobetonowych
- Innowacyjne materiały termoizolacyjne w aspekcie wymagań ciepłno-wilgotnościowych
- Analiza doboru źródła ciepła dla budynku jednorodzinnego
- BIM 5D, czyli usprawnione zarządzanie kosztami przedsięwzięcia budowlanego
- Granice kompetencji biegłego w postępowaniu sądowym w sporze o roboty budowlane
- Najważniejsze zmiany w prawie w 2019 r. O czym powinien wiedzieć projektant

piib
WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

izbudujemy.pl



doka

Specjaliści techniki deskowań.

Doka@bauma 2019

Dziękujemy, że byliście z nami!

www.doka.pl



7 dni
36 produktów i usług
650 profesjonalistów Doka
30.000 precli
150.000 okularów



Wydawca



WYDAWNICTWO

POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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@wpiib.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska
a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@wpiib.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@wpiib.pl

Opracowanie graficzne

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

Biuro reklamy

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

Druk

Agata Kalina
LSC Communications Europe
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa

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

Fot. str. 4 – Franek Mazur



Aneta Grinberg-Iwańska
redaktor naczelna

a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,

3 kwietnia Prezydent RP Andrzej Duda podpisał nowelizację ustawy Prawo budowlane. Przez cały kwiecień trwała kampania medialna Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju pod hasłem: „Prawo budowlane zmieniamy na dobre”. Jerzy Kwieciński i Artur Soboń przedstawiali propozycję zmian mającą na celu m.in.: zmniejszenie biurokracji poprzez „odchudzenie” projektu budowlanego pod względem ilości stron o połowę, ułatwienie dokonywania zmian w projekcie budowlanym, a także wzmocnienie bezpieczeństwa pożarowego czy wprowadzenie abolicji samowoli budowlanych. Zakładane efekty nowelizacji zdaniem jej twórców mają spowodować racjonalizację kosztów inwestora, przyspieszyć i uprościć proces inwestycyjny. Zgodnie z zapowiedzią przedstawicieli rządu po nowelizacji Prawa budowlanego resort zajmie się ustawą o planowaniu przestrzennym. W kwietniu również ukazały się nowe projekty ustaw: o architekturach, o inżynierach budownictwa oraz przepisy wprowadzające obie te ustawy.

Będziemy informować o efektach zmian w prawie; czytajcie Państwo na bieżąco na www.inzynierbudownictwa.pl oraz Facebooku: Inżynier budownictwa.



Nakład: 120 750 egz.

Następny numer ukáže się: 5.06.2019 r.

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



Kompleks biurowy Laborde w Paryżu

Połączenie zrewitalizowanych dawnych Królewskich Koszar Pépinière z nowym budynkiem.

Wykonawca: Eiffage Construction
(Grupa Eiffage)

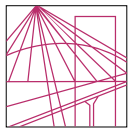
Architektura: PCA-STREAM

Powierzchnia użytkowa: 19 000 m²

Realizacja: lipiec 2016 r. – październik 2018 r.

Zdjęcia: biuro prasowe Eiffage





- 8** Obradowało Prezydium KR PIIB
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session
Urszula Kieller-Zawisza
- 9** Odpowiedzialność społeczna zawodów zaufania publicznego
Social responsibility of public trust professions
Urszula Kieller-Zawisza
- 11** O społeczną kulturę postrzegania ryzyka
The social perspectives on risk perception
Zbigniew Kledyński
- 13** Zjazdy izb okręgowych
Sessions of the Regional Chambers
- 23** Narada KROZ i OROZ
The training session of screeners for professional liability
Urszula Kieller-Zawisza
- 24** Bezasadne uchylanie się inwestora od odbioru robót
Unjustified evasion of construction works commissioning by an investor
Patrycja Kaźmierczak
- 26** Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata
- 28** Normalizacja i normy
Standards
Małgorzata Pogorzelska
- 30** Pozycja wykonawców na rynku, oferty. Koniunktura w budownictwie w 2018 r. – cz. II
The position of contractors on the market, offers. The economic situation in 2018 – part II
Renata Niemczyk
- 32** Innowacyjne spojrzenie na praktyki studentów budownictwa
An innovative look at the construction students' apprenticeships
Kazimierz Błaszczyński
- 34** Place zabaw – normy i przepisy
Playgrounds – standards and regulations
Dominik Berliński
- 38** Pięć mitów na temat BIM-u
Five myths about BIM
Łukasz Gorgolewski
- 40** Obowiązek czy możliwość stosowania BIM? BIM w prawie zamówień publicznych – cz. I
The use of BIM – requirement or opportunity? BIM in public procurement law – part I
Tomasz Piotrowski
- 44** Small talk in english
Magdalena Marcinkowska
- 45** Jak i dlaczego wzrasta agresywność chemiczna ścieków
Why and in what way is the chemical aggressiveness of wastewater increasing?
Janusz Banera
- 52** Deskowania z systemem wózków przejezdnych
Formwork carriage systems
Izabela Tomczyk
- 57** Deskowania i rusztowania ULMA na budowie Skylinera w Warszawie
ULMA formwork and scaffolding in constructing the Skyliner office building in Warsaw
Artykuł sponsorowany
- 58** Wpływ dachu zielonego na przenikanie ciepła przez jego konstrukcję
The impact of a green roof on the heat transfer through its structure
Bartłomiej Monczyński
- 61** Odwadnianie dachów zielonych z produktami Sita
Green roof drainage with Sita products
Artykuł sponsorowany
- 63** Produkcja SMA 16 JENA z zastosowaniem granulatu asfaltowego
Production of SMA 16 JENA with the use of asphalt granulate
Artykuł sponsorowany
- 64** O czasie życia kratowych wież stalowych
About the life of steel lattice towers
Karol Wirth
- 69** Odporność okien na obciążenie wiatrem
Window resistance to wind load
Artykuł sponsorowany
- 70** Piana PUR jako nowoczesny materiał izolacyjny
PUR foam as a modern insulating material
Artur Matusiak
Jacek Szafran
- 76** Wybrane nowe technologie w budownictwie drogowym
Selected new technologies in road construction
Kamil Szczygielski
- 79** Wysokość komina
Chimney height
Krzysztof Drożdżol
- 84** Złącza w budynkach wielkopłytowych – cz. I
Connectors in large-panel buildings – part I
Michał Wójtowicz
- 88** Eurokody i obciążenia
Eurocodes and loads
Olgierd Donajko
- 93** Akustyczne cuda świata
Acoustic wonders of the world
Rafał Zaremba
- 96** W biuletynach izbowych...
In chambers' bulletins...



Okładka: Budynki biurowe. Często budynek jest oceniany poprzez elewację, nawet mówi się, że to fasada sprzedaje biurowiec. Dynamiczna kolorystyka wywołuje silne odczucia emocjonalne – przeważnie pozytywne i tworzy w przestrzeni ciekawy akcent barwny.

Fot. mubus, Fotolia.com



Koleżanki i Koledzy,

kiedy piszę te słowa, wciąż czekamy na publikację noweli Prawa budowlanego realizującej wyrok Trybunału Konstytucyjnego z lutego 2018 roku oraz nowe rozporządzenie (także pod nowym tytułem) „w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie”. Lektura projektu rozporządzenia jeszcze raz przypomina o problemach z kwalifikowaniem wykształcenia kandydatów do uprawnień. Autonomia uczelni w zakresie kreowania nazw i programów kierunków studiów sprawia, że ta sama nazwa kierunku może ukrywać znacząco różne treści albo pod różnymi nazwami może być nieomal to samo.

To tylko inspiracja do refleksji nad tym, jak kształcić i to nie tylko kandydatów do samodzielnych funkcji technicznych, ale i tych, którzy już takie uprawnienia mają.

W przewidywalnym świecie wykształcenie młodego człowieka można porównać do wystrzelenia balistycznego pocisku z armaty: cel jest zwykle dobrze zdefiniowany i nieruchomy, a lot pocisku zdeterminowany. Sukces wynika ze sprawności armaty i celowniczego (to szkoła lub uczelnia i jej kadra) oraz parametrów pocisku (to potencjał ucznia lub studenta).

Cechą współczesnego społeczeństwa jest jednak ciągła i trudna do przewidzenia zmienność kształtu oraz brak stabilnego kursu. Zygmunt Bauman opisuje je jako zbiorowość, w której „warunki działania ulegają zmianie, zanim sposoby działania zdążą zakrzepnąć w zwyczajowych i rutynowych formułach.” W takim społeczeństwie wszystko jest płynne, pełne niepewności i skrajzonego z nią niepokojem; to seria wciąż „nowych otwarć” i „nowych początków”.

Jeśli kontynuować militarną analogię, to w zmiennych okolicznościach najskuteczniejszymi w osiągnięciu zmiennych celów są „pociski samosterujące”, wyposażone w wizję celu i samodoskonalące się algorytmy jego szukania. Jasno z tego wynika, że czeka nas wszystkich kształcenie ustawiczne, czyli nieustanne, a stan dzisiejszy to tylko jeszcze jeden początek.

Liczmy więc przede wszystkim na własny, życiowy napęd i rozsądek, pielęgnujmy zdrowe ambicje i otwartość na szerokie horyzonty!

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

Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

W czasie posiedzenia Prezydium Krajowej Rady PIIB omówiono projekty sprawozdań krajowych organów statutowych z działalności w 2018 r. oraz prace związane z nową siedzibą PIIB.



Obrady 3 kwietnia br. w Warszawie prowadził Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, Danuta Gawęcka – sekretarz PIIB omówiła projekt sprawozdania Krajowej Rady za rok 2018. Uczestnicy spotkania przyjęli projekt i będzie on przedstawiony Krajowej Radzie PIIB.

Działalność Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej w 2018 r. omówił jej przewodniczący Krzysztof Latoszek. Zwrócił uwagę, że w minionym roku w dwóch sesjach egzaminacyjnych na uprawnienia budowlane do części pisemnej przystąpiło 7144 kandydatów we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa, natomiast do egzaminu ustnego – 7659 osób. Testu

nie zdało 1216 osób, a egzaminu ustnego – 1900. W 2018 r. nadano 5758 osobom uprawnienia budowlane. Najwięcej przyznano ich w specjalności konstrukcyjno-budowlanej – 2600 oraz w instalacyjnej sanitarnej – 1074. Przewodniczący KKK zauważył, że można zaobserwować obniżenie poziomu przygotowania kandydatów do egzaminu na uprawnienia budowlane. Rośnie także liczba osób zdających egzamin poprawkowy. Dodął, że w 2018 r. KKK nadała 31 tytułów rzeczoznawcy budowlanego oraz 17 osobom uznano kwalifikacje zawodowe. Zauważył także, że KKK pracuje również nad wprowadzeniem nowego systemu informatycznego. Pracę Krajowego Sądu Dyscyplinarnego zreferował Marian Zdunek – przewodniczący KSD PIIB, natomiast o działalności

Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej mówiła Agnieszka Jońca – KROZ – koordynator.

Do KROZ w 2018 r. wpłynęło 14 spraw, do tego należy doliczyć 7 z lat poprzednich, czyli razem było ich 21. W 2018 r. do KROZ zgłoszono 25 skarg i wniosków oraz 2 sprawy przeszły z 2017 r., co daje razem 27 spraw. Natomiast do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej wpłynęło w ubiegłym roku 514 spraw oraz 161 przeszło z lat poprzednich. Większość podejmowanych postępowań dotyczyło kierowników budów, kierowników robót, inspektorów nadzoru inwestorskiego, projektantów i sprawdzających projekty.

W dalszej części obrad Urszula Kallik – przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB omówiła prace prowadzonej przez siebie komisji. Zauważyła, że sprawozdanie KKR jest w trakcie przygotowania. Dokonano już oceny funkcjonowania Krajowego Biura PIIB, KKK, KSD i KROZ. Danuta Gawęcka – sekretarz Krajowej Rady PIIB, a zarazem przewodnicząca zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczonego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, poinformowała członków Prezydium KR o aktualnym stanie prac na obiekcie. O realizacji budżetu Krajowej Rady PIIB w ciągu dwóch pierwszych miesięcy 2019 r. mówił Andrzej Jaworski – skarbnik KR PIIB. ◀



Odpowiedzialność społeczna zawodów zaufania publicznego

Urszula Kieller-Zawisza

W Warszawie odbyła się ogólnopolska konferencja „Odpowiedzialność społeczna zawodów zaufania publicznego” zorganizowana przez Mazowieckie Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

Do zawodów zaufania publicznego zalicza się profesje polegające na wykonywaniu zadań o szczególnym charakterze z punktu widzenia zadań publicznych i z troski o realizację interesu publicznego. Na postrzeganie zawodów zaufania publicznego bardzo silnie oddziałują etyka zawodowa i działalność społeczna. Są one mocno powiązane z prestiżem i zaufaniem, jakim darzy daną profesję społeczeństwo.

W konferencji „Odpowiedzialność społeczna zawodów zaufania publicznego”, która miała miejsce 5 kwietnia br., uczestniczyli przedstawiciele samorządów zawodowych m.in.: pielęgniarzek i położnych, prawników, lekarzy, inżynierów budownictwa. Do udziału w panelach dyskusyjnych zaproszono Zbigniewa Kledyńskiego – prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Mieczysława Grodzkiego – przewodniczącego Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego KR PIIB oraz zastępcę przewodniczącego Okręgowej Rady Mazowieckiej OIIB. W obradach uczestniczyli także przedstawiciele: Kujawsko-Pomorskiej, Lubelskiej, Łódzkiej, Małopolskiej, Mazowieckiej, Opolskiej, Śląskiej i Wielkopolskiej OIIB.

Panele dyskusyjne zostały poprzedzone wykładem wprowadzającym dr. Leszka Mellibrudy pt. „Wiele spojrzeń na wspólną sprawę – psychologiczne aspekty odpowiedzialności społecznej zawodów zaufania społecznego w świetle wyników sondażu członków samorządów zawodowych”. Ankieta została skierowana w marcu 2019 r. do 8000 adresatów, reprezentujących 11 samorządów zawodowych. Najliczniej



wzięli w niej udział inżynierowie budownictwa oraz pielęgniarzy. Przeprowadzone badanie pokazało, że zdaniem uczestników ankiety podstawowe funkcje samorządu wymagające wzmocnienia to: troska o godność i niezależność zawodu, obrona interesów wszystkich członków oraz pełnienie funkcji strażnika standardów. Do najważniejszych aspektów odpowiedzialności społecznej samorządów należy: budowanie, promowanie i wzmacnianie standardów zawodowych, interweniowanie oraz ochrona interesów zawodu, dbałość o zdrowy klimat relacji interpersonalnych w obrębie grup zawodowych,

a także wzmacnianie więzi i solidarności zawodowej dla wspólnej budowy pozytywnego etosu zawodowego. Zdaniem uczestników ankiety prestiż oraz autorytet samorządów w przyszłości zależą od promowania dobrych praktyk, wzmacniania etosu zawodowego, doskonalenia pozytywnego wizerunku danego zawodu i dbałości o niezależność polityczną samorządu.

Podczas pierwszego panelu zatytułowanego „Funkcje samorządu, stosowanie standardów etycznych mających wpływ na prestiż i autorytet samorządów w aspekcie odpowiedzialności społecznej” jego uczestnicy mówili



o kodeksach etycznych w poszczególnych samorządach zawodowych, o ich przestrzeganiu i znaczeniu, debatowali nad istotą etyki zawodowej będącej gwarantem zaufania społecznego dla wszystkich profesji.

Jednym z uczestników tej dyskusji był Mieczysław Grodzki, który mówił m.in. o Kodeksie zasad etyki zawodowej członków PIIB i jego przestrzeganiu przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Podkreślił konieczność dbania o standardy wykonywania zawodu.

– Nasi rzecznicy odpowiedzialności zawodowej i sędziowie pilnują etycznego i rzetelnego wykonywania zawodu przez inżynierów budownictwa. Dbamy także o podnoszenie kwalifikacji i edukację naszych członków, aby jak najlepiej wykonywali zawód. Dodam, że w 2018 r. 80% członków Mazowieckiej OIIB wzięło udział w szkoleniach. Staramy się także promować działalność naszego samorządu zawodowego na spotkaniach powiatowych z mieszkańcami – dodał M. Grodzki. Uczestnicy tego panelu podkreślali także znaczenie odpowiedzialności samorządów zawodowych wobec społeczeństwa i środowiska. Pokazywali, w jaki sposób ich samorzady wdrażają zasady CSR (CSR – ang. corporate social responsibility) we własnej działalności oraz strategii.

W pierwszej debacie udział wzięli m.in. Zofia Małas – prezes Naczelnej Rady Pielęgniarek i Położnych w Warszawie, Jarosław Biliński – wiceprezes Okręgowej Izby Lekarskiej w Warszawie, Włodzimierz Chróścik – dziekan Okręgowej Izby Radców Prawnych w Warszawie, Agnieszka Gajewska – prezes Regionalnej Rady Biegłych Rewidentów, Marek Mastalerek – prezes Rady Warszawskiej Izby Lekarsko-Weterynaryjnej, Dorota Rzążewska – prezes Polskiej Izby Rzeczników Patentowych, Ilona Sądel-Bendkowska – rzecznik prasowy Izby Notarialnej w Warszawie, Paweł Trojanek – przewodniczący Zarządu Mazowieckiego Oddziału Krajowej Izby Doradców Podatkowych oraz Aleksander Krysztofowicz – zastępca sekretarza Okręgowej Rady Adwokackiej w Warszawie.

Drugi panel konferencji poświęcony był tematowi „Kierunki rozwoju w aspekcie



przyszłości samorządności zawodowej”. Zaproszeni eksperci debatowali nad długofalowym wpływem ich działalności nie tylko na własne środowisko, ale także na społeczeństwo. Do debaty tej został zaproszony Zbigniew Kledyński – prezes PIIB, który mówił m.in. o wspólnych cechach samorządów zawodowych i tym, co je łączy. Podkreślił, że wszystkie zawody charakteryzuje wysoka profesjonalizacja oraz są ściśle związane z bezpieczeństwem świadczonych usług. Zauważył, że jeśli dojdzie do pomyłki podczas wykonywania zawodu, to wyrządzone szkody trudno będzie ocenić albo w ogóle nie da się tego zrobić.

– W naszych zawodach, podobnie jak w większości innych profesji, pojawia się pojęcie ryzyka, które staramy się ograniczać. Społeczeństwo także poprzez wyrządzone szkody może nas różnie oceniać. Dlatego tak ważna jest społeczna kultura postrzegania ryzyka i jest to bardzo istotne zagadnienie, którym powinniśmy się wspólnie zainteresować, zając i uwzględniać w przyszłości naszej samorządności – tłumaczył Zbigniew Kledyński.

Prezes PIIB podkreślił także, że z jednej strony rolą samorządów zawodowych jest budowanie profesjonalizmu swoich członków i ich obrona, gdy są niesłusznie atakowani za domniemane błędy. Z drugiej strony natomiast trzeba dbać o to, aby eliminować osoby niekompetentne i nieetyczne.

– Chcielibyśmy poprzez takie działania powiększać niezbędne zaufanie, a więc i pewność odbiorców naszych usług, ale musimy także pamiętać – właśnie jako profesjonalści – o ograniczeniach naszych możliwości i tą świadomością

dzielić się odpowiedzialnie z innymi. To także element budowania zaufania oraz bezpieczeństwa uprawiania zawodu – wyjaśniał Z. Kledyński.

Zaproszeni eksperci dyskutowali także o etosie zawodu, pozyskiwaniu dla idei samorządności młodych członków samorządów oraz podejmowaniu działań na rzecz poszerzenia świadomości społecznej w zakresie zawodów zaufania publicznego.

W debacie udział wzięli m.in. Mariola Łodzińska – wiceprezes Naczelnej Rady Pielęgniarek i Położnych w Warszawie, Anna Janik – przewodnicząca Okręgowej Rady Pielęgniarek i Położnych w Katowicach, Jacek Kozakiewicz – wiceprezes Okręgowej Rady Lekarskiej w Katowicach, Andrzej Rataj – Poznańska Izba Notarialna, Jarosław Szymański – prezes Rady Izby Notarialnej w Łodzi, Paweł Czekalski – prezes Okręgowej Rady Lekarskiej w Łodzi, Paweł Stelmach – prezes Okręgowej Izby Aptekarskiej w Łodzi, Mieczysław Szatanek – wiceprezes Okręgowej Izby Lekarskiej w Warszawie, Justyna Zajac-Wysocka – wiceprzewodnicząca Zarządu Małopolskiego Oddziału Krajowej Izby Doradców Podatkowych. Konferencja została zorganizowana z inicjatywy Mazowieckiego Forum Samorządów Zawodów Zaufania Społecznego, któremu w tym roku przewodniczy Okręgowa Izba Pielęgniarek i Położnych w Radomiu. Obrady prowadziły: Małgorzata Sokulska – przewodnicząca i Barbara Tusińska – sekretarz Okręgowej Izby Pielęgniarek i Położnych w Radomiu. Wydarzenie zostało objęte honorowym patronatem przez Naczelną Izbę Pielęgniarek i Położnych w Warszawie. ◀

O społeczną kulturę postrzegania ryzyka

prof. Zbigniew Kledyński
Polska Izba Inżynierów Budownictwa

Poniższy artykuł to rozwinięcie wypowiedzi prof. Zbigniewa Kledyńskiego – prezesa KR PIIB wygłoszonej podczas Konferencji „Odpowiedzialność społeczna zawodów zaufania publicznego” w trakcie panelu: Kierunki rozwoju w aspekcie przyszłości samorządności zawodowej, akcentującej wspólne dla wszystkich zawodów zaufania publicznego elementy profesjonalizmu. W artykule powtórzono propozycję wspólnego obszaru prospołecznej i prozawodowej aktywności samorządów zawodów zaufania publicznego. Celem podjętej inicjatywy byłyby środowiskowe działania podnoszące społeczną świadomość i rozumienie różnego rodzaju ryzyk związanych z zawodami zaufania publicznego oraz kształtujące społeczną kulturę postrzegania ryzyka.

Konferencja została zorganizowana przez Mazowieckie Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, któremu w tym roku przewodniczy Okręgowa Izba Pielęgniarek i Położnych w Radomiu.

Pojęcie zagrożenia i ryzyka

W języku polskim – i pewnie jeszcze w kilku innych – brakuje rozróżnienia, jakiego dostarczają anglojęzyczne: *hazard* i *risk*. Oba odnoszą się do przypadkowości, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, ale drugie – dodatkowo – do ekonomiki, w tym tej najdelikatniejszej natury, bo dotyczącej ludzkiego zdrowia i życia.

Hazard oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, w szczególności takiego, które może powodować różnego rodzaju straty. W swoim pierwotnym historycznie znaczeniu wiązano je z wynikiem gier losowych, czego pozostałością jest m.in. pojęcie gier hazardowych.

Risk z kolei wiąże się już ze skutkami niekorzystnego zdarzenia i jest kojarzone ze stratami, jakie owo niekorzystne zdarzenie, gdy już zaistnieje, może spowodować.

Hazard, i *risk* są w wielu dziedzinach ludzkiej działalności analizowane, szacowane i coraz częściej próbujemy nimi zarządzać, tj. wpływać na nie różnymi środkami, a przez to dążyć do ich minimalizacji. O ile *hazard* bywa emocjonalnie ambiwalentny, techniczny i oddawany zwykle profesjonalistom, o tyle *risk* – poprzez wyobrażenie skutków oraz związanych z nimi strat, zwłaszcza ofiar śmiertelnych – najczęściej postrzegane jest subiektywnie i emocjonalnie, co włącza do katalogu środków oddziaływania elementy psychologii, socjologii i kształtowania świadomości społecznej (np. poprzez media).

Profesjonalne zarządzanie ryzykiem

Z punktu widzenia profesji zagrożonych niepowodzeniami lub błędami:

„Ryzyko to forma działania w warunkach

niepewności” [4]. Właściwie w każdym z obszarów takiej działalności podejmuje się różnego rodzaju analizy owej niepewności, próbuje ją określić ilościowo i przez to zapewnić bezpieczeństwo. Służą temu celowi różnego rodzaju normatywy, instrukcje oraz procedury. Zwykle jednak operują one ryzykiem w części *hazard*, a tylko niektóre z nich sięgają po elementy prowadzące do *risk*. Między innymi dlatego, że określanie strat w całej ich materialnej i niematerialnej złożoności, a zwłaszcza zarządzanie ryzykiem, wykracza poza kompetencje np. inżynierii.

Dla inżyniera ryzyko nie jest więc czymś „zewnątrznym”, niepojmowalnym i nieobliczalnym. Ryzyko (w sensie *hazard*) to dopełnienie bezpieczeństwa, tak jak zawodność jest dopełnieniem niezawodności. Jeśli więc staramy się powiększać zakres bezpieczeństwa, to warzyszy temu pomniejszanie ryzyka (głównie poprzez redukcję czynnika *hazard*). Gdy staramy się doskonalić technologie, czynić je łatwiej dostępnymi i wszechstronnie bezpiecznymi, to w istocie nie robimy nic innego, jak redukujemy ryzyko.

Analiza ryzyka (w sensie *risk*) dysponuje wieloma narzędziami, zależnymi od przedmiotu zainteresowania [1], ale zawsze jej wyniki powinny być konfrontowane z ryzykiem akceptowalnym przez jednostki i tolerowanym przez społeczeństwo:

- ▶ ryzyko akceptowane to taki jego poziom, na który zgadzają się wszyscy, których życie lub praca mogą być bezpośrednio zagrożone;
- ▶ ryzyko tolerowane to taki jego poziom, na który społeczeństwo przyzwala, jeśli wymaga tego osiągnięcie określonych korzyści.

To powyższe wielkości, konfrontowane ze stanem faktycznym, wyznaczają

społeczne oczekiwania lub przyzwolenie na alokację środków, które mogą ryzyko zredukować.

Bowiem nawet w najszczytniejszym działaniu zmierzającym do obniżenia ryzyka obowiązuje zdrowy rozsądek. W zarządzaniu ryzykiem reprezentuje go zasada ALARP (*as low as reasonably practicable*), czyli dążenie do takiego minimalizowania ryzyka, które będzie racjonalnie – czytaj: ekonomicznie – wykonalne.

Szczególnie w zarządzaniu ryzykiem, podejmowaniu decyzji w tym zakresie nie sposób ograniczyć się do analiz inżynierskich, ale należy wejść w dialog społeczny, bowiem dopiero w nim możemy skonfrontować się ze **społeczną kulturą postrzegania ryzyka**, a wpływa ona na przywołane wcześniej wielkości ryzyka akceptowanego i tolerowanego. Przykłady to: różnice w ryzyku tolerowanym dla śmierci w górnictwie (od zera do kilkudziesięciu ofiar rocznie w przypadku katastrofy) lub budownictwie (ponad sto ofiar każdego roku!), zmagania z ruchem antyszczepionkowym lub medycyną alternatywną, przyzwolenie na papierosy, alkohol i narkotyki versus system ubezpieczeń zdrowotnych, restrykcje prawne a wypadki drogowe itp.

Ryzyko było, jest i będzie. W epoce płynnej nowoczesności nie sposób udawać, że go nie dostrzegamy. Musimy nauczyć się z nim żyć, a jeszcze lepiej – jak nim zarządzać.

Odbiór społeczny – tradycje, psychologia, edukacja

W epoce preindustrialnej człowiek – mimo indywidualnych przejawów egzystencjalnego buntu – wykazywał pokorę wobec losu. Wobec bolesnej straty krzepił się wyjąśnieniem: Bóg dał, Bóg wziął. W epoce

industrialnej ludzkość zażądała gwarancji bezpieczeństwa, czemu towarzyszył cywilizacyjny projekt postępu i wyzwolenia z rozlicznych ograniczeń. Tymczasem ta swoista emancypacja człowieka, wykluczając z niej świat pozaludzki, a więc przyrodę nieożywioną oraz królestwa roślin i zwierząt, poprzez rozwój nauki oraz rozliczne technologie wyzwalała nas wprawdzie od różnorodnych zagrożeń, ale jednocześnie zwiększała zakres związków między człowiekiem a naturą. Dziś, w epoce postindustrialnej, w epoce późnej nowoczesności, nie sposób nie przejmować się nieoczekiwanymi konsekwencjami naszych działań, odrzucać za nie odpowiedzialność. Musimy brać pod uwagę niezliczone czynniki, jak np. klimat, morza, lasy lub geny, czynniki, które do tej pory umieszczaliśmy gdzieś „na zewnątrz” naszych konkretnych, także technicznych działań. Tymczasem nie tylko globalizacja oraz ekologia uświadamiają nam, że nie ma czegoś takiego jak „na zewnątrz”

– wszystko jest ze sobą powiązane, współzależne i nieomal co chwilę dowiadujemy się o kolejnych relacjach warunkujących coraz chwiejniejszą równowagę.

„Podnosimy nieustannie kwestie ryzyka nie dlatego, że żyjemy w świecie coraz bardziej zagrożonym (...), ale dlatego że konsekwencje naszych czynów nieoczekiwane stały się samym jądrem definicji działania” [2]. Towarzyszy temu rosnące zapotrzebowanie na jeszcze więcej bezpieczeństwa w warunkach jeszcze większej swobody.

Zawody zaufania publicznego a postrzeganie ryzyka

W społeczeństwach pozbawionych edukacji skomplikowane kompetencje

nauczyciela, lekarza lub inżyniera traktowane są na równi z szamańskimi i nie rzadko są obarczone etosem Siłaczki lub doktora Judyma. Tam, gdzie rozwija się cywilizacja masowego konsumpcjonizmu, wysoko wykwalifikowana działalność zawodowa ma dostarczać usług objętych gwarancjami i rękojmiami, osadzonymi w gąszczu paragrafów; staje się towarem jak każdy inny.

Misyjność, poświęcenie i służebność trafiają do kodeksów etycznych profesji, a stamtąd – w efekcie rosnącej presji społecznej – do stanowionego prawa. Nadzieja Mandelsztam w swojej autobiografii [3] napisała, że: „Półwykształcenie to najgorsza forma ciemnoty”. Za tym stwierdzeniem stoi rozumienie pełni wykształcenia nie jako formalnych stopni edukacji i związanych z nimi zakresów określonej wiedzy, ale przede wszystkim jako poznanie ograniczeń oraz pozyskanie świadomości, że pełnia wiedzy jest zawsze względna, a dużo ważniejsze od tego, co już wiemy, jest to, czego jeszcze nie znamy.

Czy przywołane słowa nie mają i dziś bolesnej aktualności?

Rośnie liczba osób z dyplomami, dostęp do informacji stał się banalnie prosty, a wszystko to razem utwierdza beneficjentów boomu edukacyjnego i rozwoju technologii cyfrowych w przekonaniu, że są uprawnieni do zdecydowanych sądów na każdy temat. Tymczasem profesjonalista musi wiedzieć więcej, może i w węższym zakresie, ale szczególnie i skutecznie. Tak, aby nie zawieść zaufania i zapewnić bezpieczeństwo.

Dostrzegam w tym rozmiłanie się niezbędnego, specjalizującego doskonalenia się osób wykonujących np. zawody zaufania publicznego z rosnącą, fałszywą pewno-

ścią siebie tych, którzy, może i formalnie wykształceni, nie posiadli jednak świadomości ograniczeń nabytych kompetencji. Stąd tylko krok do braku powściągliwości w sądeniu, do braku szacunku dla wiedzy i doświadczenia wiedzących więcej oraz bardziej doświadczonych, krok do podważenia niezbędnego zaufania. Zjawisko to jest tym bardziej groźne, że dotyczy spraw fundamentalnych – bezpieczeństwa, a za to w większej lub mniejszej skali odpowiadają wszyscy wykonujący zawody zaufania publicznego. To w interesie społecznym i naszych środowisk jest, aby społeczeństwo edukowało się w postrzeganiu różnego rodzaju ryzyk i tam, gdzie występują obiektywnie ograniczone możliwości ich redukcji, brało na siebie współodpowiedzialność.

Rola samorządów zawodów zaufania publicznego w budowaniu kultury postrzegania ryzyka

Z punktu widzenia samorządów zawodów zaufania publicznego sytuacja wymaga wyważonego podejścia. Z jednej strony naszą rolą jest budowanie profesjonalizmu naszych członków i ich obrona, gdy są niesłusznie atakowani za domniemane błędy. Z drugiej jednak strony musimy dbać o to, aby eliminować osoby niekompetentne i nieetyczne w postępowaniu. Chcielibyśmy poprzez takie działania powiększać niezbędne zaufanie, a więc i pewność odbiorców naszych usług, ale musimy także pamiętać – właśnie jako profesjonalści – o ograniczeniach naszych możliwości i tą świadomością dzielić się odpowiedzialnie z innymi. To także element budowania zaufania i bezpieczeństwa uprawiania zawodu. Budujemy więc społeczną kulturę postrzegania ryzyka dla dobra wspólnego!

Literatura

1. Z. Kledyński, *Stan i perspektywy analizy ryzyka bezpieczeństwa zapór w Polsce*, XIII Międzynarodowa Konferencja Technicznej Kontroli Zapór, Stare Jablonki, 24–27 czerwca 2009 r.
2. B. Latour, *Ekologia to ślepa uliczka*, „Dziennik”, 29–30.11.2008.
3. N. Mandelsztam, *Wspomnienia. Druga księga*, Wydawnictwo Agora, 2016.
4. *Risk assessment in dam safety management*, Bulletin 130 CIGB-ICOLD, 2005; wydanie polskie: *Ocena ryzyka w zarządzaniu bezpieczeństwem zapór*, POLCOLD, IMGW, Warszawa 2007. ◀



ZJAZD OPOLSKIEJ OIIB

Renata Kicuła

W Opolu 13 kwietnia br. z udziałem 79 delegatów odbył się XVIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczy Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Obradami kierowało prezydium w składzie: Robert Respondek – przewodniczący oraz Agnieszka Tabaka i Jerzy Sylwestrzak – wiceprzewodniczący. Delegatom oraz wszystkim członkom opolskiej izby podziękowania za działalność oraz życzenia w imieniu Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa przekazał Zygmunt Rawicki – wiceprezes PIIB, zaś Jakub Tomiczek – przewodniczący Okręgowej Rady Opolskiej Okręgowej Izby Architektów RP podziękował za dobrą współpracę obu izb.

W czasie obrad Złotą Odznakę Honorową PIIB z rąk wiceprezesa PIIB otrzymał Marian Pindera – członek Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej OPL OIIB. Następnie przewodniczący organów statutowych zaprezentowali sprawozdania za 2018 r.: Adam Rak – z działalności Okręgowej Rady, Wiktor Abramek – Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Maria Mleczek-Król – Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Zbigniew Pastuszka – Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Rafał Porada – Okręgowej Komisji Rewizyjnej. Zostały one przyjęte przez zjazd odpowiednimi uchwałami. Sprawozdanie finansowe oraz wykonanie budżetu za 2018 r. przedstawił skarbnik Wiesław Baran. Zostały one także przyjęte. Na wniosek Okręgowej Komisji Rewizyjnej zjazd udzielił absolutorium Okręgowej Radzie za działalność w 2018 r. Po zaprezentowaniu projektu budżetu izby na 2019 r. przez skarbnika, podjęto uchwałę o jego przyjęciu. Zjazd przyjął również uchwałę o uzupełnieniu składu Okręgowej Rady. W wyniku wyborów nowym jej członkiem została Jolanta Warczok. Delegaci zgłosili 4 wnioski, z czego 3 zostały przyjęte. 2 zostały skierowane



do rozpatrzenia przez Krajową Radę PIIB. Jeden wniosek zobowiązuje Okręgową Radę do podjęcia działań promujących racjonalne wykorzystanie ciepła z Elektrowni Opole.

Następnie delegaci przyjęli program działania izby na 2019 r. Wyznacza on główne działania izby, zmierzające do umacniania rangi zawodu inżyniera budownictwa i wzrostu jego prestiżu, integracji środowiska oraz aktywizacji młodej kadry. Ważnym elementem jest zapewnienie pomocy w zakresie ustawicznego doskonalenia zawodowego członków izby. W tym zakresie istotnym wsparciem będzie współpraca z Opolskim Centrum Rozwoju Gospodarki, umożliwiającą pozyskanie unijnych środków finansowych z programów realizowanych przez Samorząd Województwa Opolskiego. ◀



ZJAZD POMORSKIEJ OIIB

MOB

Zdjęcia: Kamil Gozdan



Zbigniew Kledyński – prezes PIIB



Franciszek Rogowicz – przewodniczący Rady Pomorskiej OIIB

W XVIII Zjeździe Sprawozdawczym Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 30 marca br. w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym AMBEREXPO w Gdańsku, wzięło udział 74 delegatów. Spotkanie otworzył Franciszek Rogowicz – przewodniczący Rady POIIB, a prowadził je wybrany na przewodniczącego zjazdu Wiktor Łącki. Gość honorowy – prof. Zbigniew Kledyński – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, złożył delegatom relację z najważniejszych prac PIIB w ubiegłym roku. Dominowały dwa tematy: budowa siedziby Krajowej Rady PIIB w Warszawie i regulacje prawne dotyczące zawodów architekta oraz inżyniera budownictwa.

Następnie Franciszek Rogowicz omówił sprawozdanie z prac Rady POIIB w ubiegłym roku. W 2018 r. odbyło się 6 posiedzeń rady oraz 5 posiedzeń prezydium. Podjęto 11 uchwał zgodnie z Regulaminem Izb Okręgowych oraz 945 uchwał w sprawach osobowych. Pomorska izba w postępowaniach w sprawie dopuszczenia do świadczenia usług transgranicznych przyznała ich najwięcej w specjalności hydrotechnicznej (22). Jest to związane ze specyfiką regionu. Rada zorganizowała 36 szkoleń, w których wzięło udział blisko 1600 członków izby. Na wniosek Zespołu ds. Samopomocy Koleżeńskej udzielono pomocy finansowej członkom izby dotkniętym trudną sytuacją materialną na kwotę prawie 11 000 zł. Izba zorganizowała w październiku ubiegłego roku Dzień Budowlanych w Polskiej Filharmonii Bałtyckiej na Ołowiance. Uroczystość miała rekordową frekwencję – wzięło w niej udział 800 osób. Ponadto zorganizowano: 8 imprez integracyjnych, akcje honorowej zbiórki krwi w maju i wrześniu oraz bożonarodzeniową akcję zbiórki

pieniędzy na prezenty dla potrzebujących dzieci.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna przeprowadziła postępowania, w wyniku których 362 osoby uzyskały w ubiegłym roku uprawnienia budowlane. Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej prowadził w 2018 r. 63 postępowania wyjaśniające: 43 dotyczyły odpowiedzialności zawodowej, a 4 – dyscyplinarnej. Jedna sprawa była poza kompetencją rzecznika.

Do Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego wpłynęło 10 wniosków: 9 w trybie odpowiedzialności zawodowej, zaś 1 w trybie odpowiedzialności dyscyplinarnej. Sąd rozpatrzył także dwa wnioski, które wpłynęły w 2017 r.

W ubiegłym roku pod patronatem POIIB została zorganizowana IV edycja konkursu na najlepszą pracę dyplomową wykonaną na Politechnice Gdańskiej. Podsumowując, delegaci udzielili absolutorium Okręgowej Radzie za 2018 r., zatwierdzili sprawozdanie finansowe oraz przyjęli budżet na 2019 r. ◀



ZJAZD MAŁOPOLSKIEJ OIIB

mgr inż. arch. **Elżbieta Gabryś**
sekretarz Rady Małopolskiej OIIB

W Krakowie w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Rolniczego 6 kwietnia br. odbył się XVIII Zjazd Sprawozdawczy Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wśród zaproszonych gości byli: prof. Zbigniew Grabowski – Honorowy Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, dr inż. Zygmunt Rawicki – wiceprezes PIIB, mgr inż. arch. Grzegorz Lechowicz – sekretarz Rady Małopolskiej Izby Architektów, dr hab. inż. Andrzej Szarata, prof. PK – dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, dr hab. inż. Stanisław M. Rybicki, prof. PK – dziekan Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej, Piotr Hrabia – prezydent Galicyjskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W zjeździe udział też wzięli m.in.: Małgorzata Borczyko – powiatowy inspektor nadzoru budowlanego w Krakowie, powiat grodzki, Gabriela Przystał – powiatowy inspektor nadzoru budowlanego w Nowym Targu, Renata Kaczmarczyk – powiatowy inspektor nadzoru budowlanego w Bochni, Krystyna Korniak-Figa – prezes Zarządu Głównego Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych, Andrzej M. Kucharski – prezes Zarządu Krakowskiej Rady Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Małgorzata Duma-Michalik – prezes Zarządu Krakowskiego Oddziału PZITS, Renata Łabędź – prezes Zarządu Naczelnej Organizacji Technicznej – Rady w Tarnowie, Jan Strzałka – prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich – Oddział Kraków, Zbigniew Kot – przewodniczący Zarządu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych.

Goście poruszali w swoich wystąpieniach najistotniejsze obecnie dla środowiska inżynierów budownictwa tematy dotyczące m.in. kształcenia inżynierów budownictwa, programów



nauczania na kierunkach technicznych przygotowujących do ubiegania się o uprawnienia budowlane, prac legislacyjnych w zakresie regulacji prawnych dotyczących zawodu inżyniera i procesu budowlanego. W wystąpieniach akcentowana była waga współpracy uczelni z samorządem zawodowym, pobrzmiewały podziękowania i gratulacje dla małopolskiego samorządu zawodowego inżynierów za dotychczasowe działania oraz życzenia pomyślności w dalszej aktywności. W zjeździe wzięło udział 119 delegatów, spośród 152 uprawnionych, co stanowi ponad 78%.

Ustawowe organy działające w strukturach MOIIB przedstawiły sprawozdania ze swojej działalności w 2018 r., a także zaprezentowane zostało roczne sprawozdanie finansowe. W wyniku głosowań wszystkie sprawozdania zostały jednogłośnie przyjęte. XVIII zjazd jednogłośnie też udzielił absolutorium Okręgowej Radzie MOIIB. Komisja Uchwał i Wniosków, wybrana przez zjazd, przyjęła łącznie 5 pisemnych wniosków, z czego 1 został podczas dyskusji podzielony formalnie na 2. Wszystkie wnioski były przedmiotem dyskusji i głosowań, w wyniku których 2 zostały przyjęte do realizacji. ◀



ZJAZD DOLNOŚLĄSKIEJ OIIB

Agnieszka Środek
Zdjęcia: Piotr Rudy



W Hotelu Novotel & Ibis 6 kwietnia br. odbył się XVIII Zjazd Sprawozdawczy Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Uczestniczyło w nim 110 ze 150 delegatów.

Zjazd otworzył Janusz Szczepański – przewodniczący Okręgowej Rady Dolnośląskiej OIIB, witając wszystkich przybyłych, a szczególnie gości reprezentujących wrocławskie uczelnie, stowarzyszenia naukowo-techniczne oraz samorządy zawodowe polskie i zagraniczne.

Głos zabierali także niektórzy goście zjazdu. Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa mówił o działaniach prowadzonych w PIIB i skoncentrował się na kilku najistotniejszych jego zdaniem zagadnieniach. Powiedział m.in. o pracy Komisji ds. komunikacji społecznej zajmującej się polityką informacyjną PIIB i odbiorem społecznym działań członków izby. Podkreślił rolę Zespołu ds. funduszu spójności opracowywanego projektu systemu, który zapewni wszystkim członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa jednakowy dostęp do świadczeń na ich rzecz. Krótko poinformował o pracach Zespołu ds. BIM (Building Information Modeling), którego zadaniem jest opracowanie strategii PIIB w procesie wdrażania BIM w Polsce. Omówił także problemy związane z budową nowej siedziby PIIB. Na koniec zapoznał zebranych z aktualnym stanem prac legislacyjnych dotyczących nowych ustaw o zawodach inżyniera budownictwa i architekta. Inni



Janusz Szczepański
– przewodniczący Rady DOIIB

goście zjazdu gratulowali dolnośląskiej izbie dotychczasowego dorobku, dziękowali za dobrą współpracę i życzyli owocnych obrad.

Po przerwie rozpoczęła się robocza część zjazdu. Na przewodniczącą obrad delegacji wybrali Tadeusza Ponisza. Wyłoniono Komisję Mandatową, która stwierdziła obecność 73,3%

delegatów i zdolność zjazdu do podejmowania uchwał. Następnie wybrano komisje zjazdowe: skrutacyjną, wyborczą oraz uchwał i wniosków.

Sprawozdanie z działalności Okręgowej Rady w 2018 r. przedstawił Janusz Szczepański. Mówił o realizacji stałych, statutowych celów Dolnośląskiej OIIB, ale też podkreślił rolę sprawnej komunikacji pomiędzy członkami izby. Zachęcał do korzystania z nowo powstałego profilu DOIIB na Facebooku i z systemu komunikacji SMS (system SISMS, aplikacja Infolock).

Przedstawione zostały także sprawozdania pozostałych organów dolnośląskiej izby. Po krótkiej dyskusji delegaci zdecydowaną większością głosów przyjęli wszystkie sprawozdania oraz udzielili absolutorium Okręgowej Radzie. Przyjęto również budżet na 2019 r. Komisja Uchwał i Wniosków przedstawiła 17 wniosków zgłoszonych przez delegatów. 16 z nich zostało przekazanych różnym organom izby okręgowej lub krajowej do rozpatrzenia, a jednemu nie nadano dalszego biegu. ◀



ZJAZD ŁÓDZKIEJ OIIB

Renata Włostowska

W Centrum Konferencyjnym RUBIN w Łodzi 6 kwietnia br. odbył się XVIII Zjazd Sprawozdawczy Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 97 delegatów na 108 uprawnionych (frekwencja 89,81%). Podczas obrad zatwierdzone zostały przedstawione sprawozdania organów ŁOIIB z działalności w 2018 r. (Okręgowej Rady, Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Okręgowej Komisji Rewizyjnej), a Rada ŁOIIB uzyskała absolutorium. Uchwalony również został budżet ŁOIIB na 2019 r.

Zjazd przyjął w sumie 15 uchwał, a do Komisji Uchwał i Wniosków wpłynęło 7 wniosków. Delegaci wyrazili też swoje zaniepokojenie próbami ustawowego stworzenia sztucznego podziału w budownictwie osób legitymujących się uprawnieniami budowlanymi do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych. Jak zaznaczono w podjętej przez zjazd uchwale w sprawie projektów oddzielnych ustaw o architektach i inżynierach budownictwa: *W naszym odczuciu całe środowisko budowlane wspólnie zmienia otaczającą nas przestrzeń i niezbędna jest jedna wspólna ustawa o architektach i inżynierach budownictwa. Proces inwestycyjny to nierozłączne działania architektów i inżynierów budownictwa. Sztuczny podział tych branż powoduje nakładanie i kolizje uprawnień, co może spowodować wydłużenie tego procesu oraz zmniejszenie bezpieczeń-*



stwa obiektów budowlanych i budów. Nad sprawnym przebiegiem zjazdu czuwało jego prezydium, które pracowało w składzie: Urszula Jakubowska – przewodnicząca, Andrzej Masztanowicz i Przemysław Solarek – wiceprzewodniczący, Edyta Kwiatkowska i Tomasz Kluska – sekretarze, a także Komisja Mandatowo-Skrutacyjna oraz Komisja Uchwał i Wniosków. Ponadto obrady uświetnili swoją obecnością goście, m.in.: Katarzyna Sudaj – kierownik Oddziału Orzecznictwa Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego, Małgorzata Kasprovicz – dyrektor Wydziału Urbanistyki i Architektury

Urzędu Miasta Łodzi, Dariusz Karolak – zastępca skarbnika Krajowej Rady PIIB, Marian Zdunek – przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB, Agnieszka Jońca – Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator, Konrad Karmański – przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Architektów, Władysław Szymczyk – prezes Zarządu Oddziału SEP w Łodzi oraz pochodzący z Łodzi Marek Walicki – dyrektor Krajowego Biura PIIB w minionej kadencji, któremu przewodnicząca Rady ŁOIIB podziękowała za bardzo dobrą współpracę z łódzką izbą. ◀



ZJAZD ŚWIĘTOKRZYSKIEJ OIIB

Marzena Smoręda
Zdjęcia autorki



WKielcach 6 kwietnia br. odbył się XVIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczy Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, podczas którego złożono sprawozdania z działalności w 2018 r. i rozmawiano o ważnych dla inżynierów zagadnieniach.

Na zjeździe, który odbył się w Sali Grand Hotelu Best Western w Kielcach, zjawili się członkowie świętokrzyskiej izby oraz wielu znakomitych gości, wśród nich Gilbert Okulicz-Kozaryn – członek Prezydium Krajowej Rady Polskiej

Izby Inżynierów Budownictwa, Cezary Tkaczyk – prezydent Staropolskiej Izby Przemysłowo-Handlowej w Kielcach, Marcin Kamiński – przewodniczący Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej, Anna Bujnowska – przewodnicząca okręgu Świętokrzyskiego Związku Zawodowego Budowlani oraz Alfred Zgoda – prezes Zarządu NOT w Kielcach. Na zjeździe obecna była także Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna czasopisma „Inżynier Budownictwa” wydawanego przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa.

Posiedzenie uroczystie otworzył Wojciech Piłza – przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej OIIB, witając zaproszonych gości i przedstawiając program zjazdu oraz podkreślając, że jest to także oficjalne spotkanie z przyjaciółmi Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Spotkaniu przewodniczył Tomasz Marciniowski – zastępca przewodniczącego Okręgowej Rady Świętokrzyskiej OIIB. Sprawozdania za 2018 r. przedstawili: Okręgowa Rada Świętokrzyskiej OIIB, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna, Okręgowy Sąd Dyscyplinarny, Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej, Okręgowa Komisja Rewizyjna. W programie obrad był także punkt dotyczący przyjęcia budżetu na 2019 r. Na zjeździe wręczono w dowód zasług Odznaki Honorowe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Złotą Odznaką Honorową wyróżniono Stanisława Grudnia, a Srebrną Odznaką Honorową otrzymał Dariusz Wróbel. Podczas wystąpień poruszono także wiele ważnych dla środowiska inżynierów budownictwa kwestii, takich jak opracowywane zmiany w prawie budowlanym, zmiany ustawy o samorządzie zawodowym, współczesny wizerunek inżyniera budownictwa, wykroczenia w zawodzie. ◀



ZJAZD WARMIŃSKO-MAZURSKIEJ OIIB

Anna Kuklińska

Oprac. Barbara Klem

Zdjęcia: Tomasz M. Wróblewski

W Olsztynie 12 kwietnia br. odbył się doroczny Zjazd Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Rozpoczął go Mariusz Dobrzeniecki – przewodniczący Rady W-MOIIB, witając członków samorządu i gości. Następnie odbyły się rutynowe czynności, jak uchwalenie regulaminu i przyjęcie porządku obrad. Wybrano Arkadiusza Gniewkowskiego na przewodniczącego Prezydium Zjazdu, dwóch członków Prezydium i składy poszczególnych komisji zjazdowych, które ukonstytuowały się we własnych gronach. Następnie wręczono odznaki i nagrody. Złotą Odznakę Honorową PIIB otrzymał Marek Aleksiejczuk, a srebrną – Sylwia Kierdelewicz, Rafał Lipa, Tomisław Porycki, Przemysław Stadnik i Jan Wielgat. Była też chwila dla młodzieży. Wyróżniono najlepszych uczniów średnich szkół technicznych z regionu. Przed przerwą głos mogli zabrać goście. Zaczął jednak krótko Mariusz Dobrzeniecki.

– Nasza izba postanawia dobrze wykorzystać ten rok na zwiększenie skuteczności działań, poprawienie postrzegania zawodu inżyniera i zwalczanie zjawisk patologicznych – mówił. – W 2018 r. pojawiły się złe propozycje ustaw, zmierzające do rozdzielenia zawodów architekta i inżyniera z dominacją architektów.

Do tych słów odniósł się Andrzej Pawłowski – wiceprezes Krajowej Rady PIIB.

– Żle jest, gdy środowiska architektów i inżynierów budownictwa są rozdzielane, ale chcemy tę kwestię uregulować – zapewniał. – Dyskutujemy i powołujemy zespoły resortowe i komisje w celu wspomoczenia izb.

Wszyscy goście w swoich wystąpieniach życzyli owocnych obrad oraz mądrych wyborów.

Następnie odbyło się referowanie sprawozdań. Delegaci otrzymali je w materiałach zjazdowych, więc poszczególni przewodniczący tylko skrótowo odnieśli się do ich treści, kładąc nacisk na wy-



jaśnienie spraw wątpliwych. Mariusz Dobrzeniecki zwrócił uwagę na realizację budżetu za 2018 r. W-MOIIB osiągnęła nadwyżkę przychodów nad wydatkami, realizacja budżetu została zaopiniowana przez Okręgową Komisję Rewizyjną. Sprawozdanie Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej przedstawił Andrzej Stasiorowski, Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego – Jacek Zabielski, Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej – Halina Wasilczuk, a Okręgowej Komisji Rewizyjnej – Franciszek Mackojć. Wszystkie

uchwały popierające sprawozdania zostały przyjęte w głosowaniu jawnym. Rada W-MOIIB uzyskała absolutorium. Zjazd przyjął stanowisko wyrażające stanowczy sprzeciw w związku z próbą ustawowego stworzenia sztucznego podziału wśród osób posiadających uprawnienia budowlane i osób posiadających uprawnienia architektoniczne. Ostatnim punktem była dyskusja nad złożonymi wnioskami formalnymi, po czym Arkadiusz Gniewkowski podziękował delegatom za udział i zamknął XVIII zjazd. ◀



ZJAZD ZACHODNIO-POMORSKIEJ OIIB

Ilona Nehyba

WAudytorium im. prof. Stanisława Skoczowskiego Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie 6 kwietnia br. obradował XVIII Zjazd Sprawozdawczy Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 110 uprawnionych delegatów w zjeździe udział wzięło 69 osób. Podczas obrad oceniono funkcjonowanie okręgowych organów statutowych w 2018 r. Dr inż. Jan Bobkiewicz – przewodniczący Okręgowej Rady Zachodniopomorskiej OIIB otwierając obrady przywitał delegatów oraz przybyłych gości honorowych: mgr. inż. arch. Piotra Błażejewskiego – przewodniczącego Okręgowej Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Architektów RP, mgr. inż. Ryszarda Kabata – dyrektora



Dr inż. Jan Bobkiewicz – przewodniczący ZOIB i inż. Józef Kluska – przedstawiciel PIIB



Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego, dr. hab. inż. Jacka Domskiego – przewodniczącego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział Koszalin, Wiesławę Rabińską – przedstawiciela Prezydenta Miasta Szczecin, dyrektor Wydziału Urbanistyki i Administracji, Bożenę Licht-Przeworską i Joannę Wawryniuk-Barańską z Kancelarii Radców Prawnych Licht&Przeworska oraz inż. Józefa Kluskę – członka Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Na przewodniczącego zjazdu wybrano Kazimierza Mateckiego, a w skład prezydium weszli: Anna Nagórka, Elżbieta Janczyńska, Ryszard Grzybowski oraz Adrian Jaroszek. Po wystąpieniach gości delegaci wybrali Komisję Mandatową, przyjęli porządek obrad wraz z regulaminem oraz wybrali poszczególne komisje zjazdowe. Następnie przystąpiono do części sprawozdawczej. Sprawozdania z działalności Okręgowej Rady oraz organów izby za 2018 r. zostały zatwierdzone. Działania organów statutowych zostały ocenione pozytywnie, Okręgowej Radzie jednogłośnie udzielono absolutorium za 2018 r. Zjazd przyjął budżet na rok bieżący. Przeprowadzono także wybory uzupełniające do organów Zachodniopomorskiej OIIB – Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego. Nowym rzecznikiem został Robert Wyrostkiewicz, a nowym sędzią – Andrzej Brodowski. Zjazd zakończyła dyskusja nad wolnymi wnioskami. ◀



ZJAZD LUBUSKIEJ OIIB

Mirosław Gruszecki, przewodniczący Zjazdu LOIIB
Marcin Pabierowski, rzecznik prasowy LOIIB



W Zielonej Górze na Wydziale Mechanicznym UZ 6 kwietnia br. odbył się XVIII Okręgowy Zjazd Sprawozdawczy Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Zjazd otworzyła Ewa Bosa – przewodnicząca Okręgowej Rady LOIIB. Na wstępie przywitała gości: Waldemara Sługockiego – senatora RP, Katarzynę Osos – posłankę na Sejm RP, Zenona Bambrowicza – prezesa Lubuskiej Izby Budownictwa, Piotra Tykwińskiego z Departamentu Infrastruktury i Komunikacji UM, Katarzynę Kis z Wydziału Infrastruktury LUW, Danutę Gawęcką – sekretarz KR PIIB, prof. Tadeusza Bilińskiego, Andrzeja Greinerta – dziekana WBAiIŚ UZ, Piotra Gawłowicza – prodziekana Wydziału Mechaniki UZ, Jerzego Łabońskiego – okręgowego inspektora pracy, Andrzeja Surma-

cza – prezesa PZITB Gorzów Wlkp., Krzysztofa Wójczyka – PINB Zielona Góra, Andrzeja Cegielnika – prezesa SITKOM RP Gorzów Wlkp., Waldemara Olczaka z ZR FSN-T NOT Zielona Góra, Danutę Idzikowską z CKZIU Budowlanka Zielona Góra. Delegaci wysłuchali okolicznościowych przemówień. Przewodnicząca odczytała listy od: Krystyny Sibińskiej – poseł RP, Bogusława Liberadzkiego – wiceprzewodniczącego Parlamentu Europejskiego i innych. Zjazd przyjął regulamin i wybrał przewodniczącego – Mirosława Gruszeckiego oraz prezydium. Komisja Mandatowa potwierdziła prawomocność zjazdu. Wzięło w nim udział 77 delegatów ze 107 uprawnionych. Następnie zabrali głos goście: senator Waldemar Sługocki, posłanka Kata-

ryzna Osos, dziekan Andrzej Greinert, który przedstawił środowiskowe uwarunkowania w procesie budowlanym. Zenon Bambrowicz podkreślił natomiast dobrą współpracę LIB z LOIIB. Wręczono też odznaczenia i nagrody. Złote Odznaki Honorowe PIIB – Reginie Rogoży, Aleksandrowi Rudnickiemu, srebrną – Andrzejowi Balcerzakowi. Wręczono także statuetki LOIIB jako podziękowanie za współpracę z izbą. Następnie wybrano komisje zjazdowe, a przewodniczący organów LOIIB złożyli sprawozdania za ostatni rok działalności. Przewodnicząca E. Bosa podkreśliła, jak ważne jest wspólne działanie na rzecz zawodu inżyniera oraz zaangażowanie w sprawy tworzenia rozwiązań prawnych. Wiceprzewodniczący Tadeusz Głapa podkreślił, że wzrasta aktywność członków izby oraz zaangażowanie i udział w szkoleniach. Po dyskusji nad sprawozdaniami odbyło się głosowanie, w wyniku którego zostały one przyjęte. Następnie udzielono absolutorium OR LOIIB za 2018 r. i uchwalono budżet izby na 2019 r. Na wniosek przewodniczącego OSD zwiększono skład tego organu i do jego składu weszli: Jan Błaszczuk oraz Ireneusz Trzcziński. Na zakończenie zjazd przyjął do realizacji 5 wniosków. ◀



ZJAZD LUBELSKIEJ OIIB

Urszula Kieller-Zawisza



W Centrum Konferencyjno-Wystawienniczym „Etiuda” w Lublinie 12 kwietnia br. odbył się XVIII Zjazd Sprawozdawczy Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 80 delegatów na 103 uprawnionych (frekwencja 77,10%).

Zjazd otworzyła Joanna Gieroba – przewodnicząca Okręgowej Rady LOIIB, witając delegatów i gości. Na obrady przybyli m.in.: Zygmunt Rawicki – wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Krzysztof Tajer reprezentujący Marszałka Województwa Lubelskiego, Dariusz Bałwier – Lubelski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego, Małgorzata Wojda – Okręgowy Inspektor Pracy PIP OIP w Lublinie. W czasie swoich wystąpień goście dziękowali LOIIB za dobrą współpracę, gratulowali lubelskiej izbie dotychczasowych osiągnięć oraz życzyli owocnych obrad. Zygmunt Rawicki mówił o pracach legislacyjnych związanych z projektami nowych ustaw o inżynierach budownictwa i architektach oraz o nowelizacji ustawy Prawo budowlane. Powiedział o działaniach PIIB i podkreślił najważniejsze z nich. Podziękował też za współpracę i życzył merytorycznych obrad. – Pamiętajmy, że wykonujemy zawód zaufania publicznego, który jest

nie tylko trudnym, ale i bardzo pięknym zawodem. Bądźmy dumni, że możemy taki zawód wykonywać – stwierdził. Miłym akcentem zjazdu było wręczenie Adamowi Borowemu i Grzegorzowi Doboszowi Srebrnych Honorowych Odznak PIIB przez J. Gierobę i Z. Rawickiego.

W dalszej części obrad przewodnicząca LOIIB przedstawiła sprawozdanie z funkcjonowania Rady LOIIB w 2018 r. Mówiła o działalności członków lubelskiej izby w krajowych organach statutowych i komisjach powołanych przez Krajową Radę PIIB. Wspomniała o przeprowadzonych w ubiegłym roku egzaminach na uprawnienia budowlane i nawiązała do podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz szkoleń prowadzo-

nych przez LOIIB. Podkreśliła, że podnoszenie kwalifikacji to obowiązek statutowy osób wykonujących zawód zaufania publicznego, do których należy zawód inżyniera budownictwa. Następnie przewodniczący organów statutowych LOIIB omówili ich działalność w 2018 r. Sprawozdania zostały zatwierdzone przez delegatów i Okręgowa Rada uzyskała absolutorium za 2018 r. Zaakceptowano też budżet na 2019 r. oraz zapoznano się z programem działania lubelskiej izby w bieżącym roku.

W czasie zjazdu odwołano ze składu Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego dwie osoby i w ich miejsce powołano Barbarę Chodkowską-Sagan oraz Grzegorza Goliana. ◀



Narada KROZ i OROZ

Urszula Kieller-Zawisza

W Warszawie odbyła się narada szkoleniowa Krajowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej wraz z okręgowymi rzecznikami odpowiedzialności zawodowej i obsługi prawnej wszystkich okręgowych izb inżynierów budownictwa. W spotkaniu 20 marca uczestniczyło ok. 100 osób. Naradę poprowadziła Agnieszka Jońca – Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator wraz z mec. Jolantą Szewczyk. Celem narady było ujednoczenie podejmowanych czynności przez organ w prowadzonych postępowaniach wyjaśniających w sprawach z odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej. ◀



REKLAMA

**Izba Projektowania Budowlanego,
Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa**

zapraszają na

KONFERENCJĘ „BIM* NA BUDOWIE”

która odbędzie się 6 czerwca 2019 r. w Warszawie w salach „Sound Garden Hotel”, al. Żwirki i Wigury 18

**BIM NA
BUDOWIE**



W programie konferencji:

BIM od podstaw

1. Perspektywy BIM w polskim Prawie zamówień publicznych.
2. Podstawowe standardy i dokumenty BIM w procedurze zamówień publicznych.
3. Co wykonawca i inwestor powinien wiedzieć o BIM. Jak model BIM mogą wykorzystać wykonawca i inwestor.
4. Przygotowanie wymogów BIM w zamówieniach kontraktowych.

BIM na budowie

5. Środowisko CDE** w zarządzaniu procesem inwestycyjnym.

6. Narzędzia informatyczne dla inwestora i wykonawcy.
7. Kosztorys i harmonogram klasyczny vs BIM.
8. BIM w procesie wznoszenia konstrukcji żelbetonowych.

Przykłady realizacji inwestycji z wykorzystaniem BIM

9. BIM w inwestycji publicznej – doświadczenia przy realizacji obiektu na kampusie Politechniki Poznańskiej (case study).
10. BIM u wykonawcy – blok prezentacji (case study) przygotowany przez buildingSmart Polska.

Otwarte Forum Dyskusyjne

11. Prezentacja planów doskonalenia zawodowego w zakresie BIM.
12. Jak się przygotować do BIM – dyskusja.

Zgłoszenia udziału na www.bimnabudowie.com

Koszt udziału w konferencji jednej osoby: 400 zł + VAT

300 zł + VAT – dla członków Izby Projektowania Budowlanego i Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

* BIM – Building Information Modelling – modelowanie informacji o budynku/budowli.

** CDE – Common Data Environment – wspólne środowisko danych.

Bezzasadne uchylanie się inwestora od odbioru robót

adw. **Patrycja Kaźmierczak**

Kancelaria Adwokacka KRS adwokat Patrycja Kaźmierczak

Strony umowy o roboty budowlane nie mogą uzależnić wypłaty wynagrodzenia należnego wykonawcy od braku jakichkolwiek usterek.

STRESZCZENIE

Częstym problemem, z którym spotykają się na co dzień wykonawcy, jest bezzasadne uchylanie się inwestora lub zamawiającego od odbioru robót budowlanych. Najczęstszym z powodów, jakie styszą wykonawcy, jest istnienie rzekomych wad czy też usterek – wad o charakterze nieistotnym. O tym, jakie prawa przysługują w takich wypadkach wykonawcom i w jakich przypadkach inwestor nie może uchylać się od odbioru robót – pozostaje w zwłoce, można się dowiedzieć z tego artykułu.

ABSTRACT

A frequent problem faced by contractors on a daily basis is unjustified evasion of construction works commissioning by an investor or an ordering party. One of the most common reasons that contractors can hear is the existence of alleged faults and insignificant defects. The article explains what rights are entitled in such cases to the contractors and in which cases the investor cannot refrain from commissioning construction works.

Do podstawowych obowiązków inwestora należy zorganizowanie procesu budowy z uwzględnieniem zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a szczególnie zapewnienie odbioru robót budowlanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych i dokonanie zapłaty umówionego wynagrodzenia.

Niestety często spotykaną praktyką jest uchylanie się inwestora lub zamawiającego od odbioru robót budowlanych z powodu istnienia rzekomych wad, co w konsekwencji powoduje zwłokę inwestora w zapłacie umówionego wynagrodzenia. Kolejnym problemem dla wykonawców jest uchylanie się inwestora od odbioru robót budowlanych ze względu na wystąpienie usterek lub wad o charakterze nieistotnym. Obie te sytuacje są niedopuszczalne i należy je traktować jako bezzasadne uchylanie się inwestora od odbioru robót budowlanych. Warto, by wykonawca pamiętał, że zgodnie z wyrokiem Sądu Najwyższego z dnia 22 czerwca 2007 r., sygn. akt V CSK 99/07: *Strony umowy o roboty budowlane nie mogą uzależnić wypłaty wynagrodzenia należnego wykonawcy od braku jakichkolwiek usterek.*

Należy wyjaśnić, że inwestor może uchylić się od odbioru robót budowlanych jedynie

w przypadku, gdy roboty nie są wykonane zgodnie z projektem, umową lub zasadami wiedzy technicznej, są nieprzydatne lub uniemożliwiają korzystanie z inwestycji.

Powyższe potwierdza orzeczenie Sądu Najwyższego z dnia 7 marca 2013 r., II CSK 476/12: *W sytuacji gdy wykonawca zgłosił zakończenie robót budowlanych wykonanych zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej zamawiający jest zobowiązany do ich odbioru (art. 647 KC). W protokole z tej czynności stanowiącym pokwitowanie spełnienia świadczenia i podstawę dokonania rozliczeń stron, niezbędne jest zawarcie ustaleń co do jakości wykonanych robót, w tym ewentualny wykaz wszystkich ujawnionych wad z terminami ich usunięcia lub oświadczeniem inwestora o wyborze innego uprawnienia przysługującego mu z tytułu odpowiedzialności wykonawcy za wady ujawnione przy odbiorze. Odmowa odbioru będzie uzasadniona jedynie w przypadku, gdy przedmiot zamówienia będzie mógł być kwalifikowany jako wykonany niezgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej lub wady będą na tyle istotne, że obiekt nie będzie się nadawał do użytkowania* (podkreślenia autora).

W wyroku z dnia 5 marca 1997 r. (II KKN 28/97, OSNC 1997, nr 6–7, poz. 90) Sąd Najwyższy uznał, że jeżeli wykonawca

zgłosił zakończenie robót budowlanych, inwestor obowiązany jest dokonać ich odbioru. Ponadto, zgodnie z wyrokiem Sądu Apelacyjnego w Katowicach z dnia 17 lutego 2000 r., sygn. akt I ACa 1027/99, gdy zamawiający z przyczyn leżących po jego stronie uchybia obowiązkowi odbioru robót, następują skutki zwłoki po jego stronie i takie zachowanie pozostaje bez wpływu na roszczenie wykonawcy, który jest uprawniony do żądania wynagrodzenia, a jego roszczenie staje się wymagalne z chwilą, w której po spełnieniu obowiązków przez wykonawcę odbiór powinien nastąpić. Ponadto należy wyraźnie stwierdzić, że nie można skutecznie uzależnić wypłaty wynagrodzenia wykonawcy od bezusterkowego odbioru robót, ponieważ odbiór robót jest obowiązkiem inwestora. Ewentualne wady mogą mieć wpływ na wysokość wynagrodzenia lub roszczenia z rękojmi (lub gwarancji). Z pewnością jednak istnienie wad o charakterze nieistotnym lub usterek nie może być przyczyną uchylania się od odbioru robót budowlanych.

Inwestor powinien dokonać odbioru niezwłocznie po oddaniu (zaofiarowaniu) obiektu przez wykonawcę, chyba że dłuższy termin wynika z umowy lub jest uzasadniony złożonym charakterem przedmiotu odbioru. W konsekwencji jeżeli roboty są gotowe

do odbioru, termin odbioru jest ustalony, a inwestor został o terminie powiadomiony, ma on obowiązek stawienia się na odbiór. Zgodnie z art. 18 ust. 1 pkt 4 Prawa budowlanego obowiązkiem inwestora jest zapewnienie odbioru. Przy czym **nie ma konieczności osobistego odbioru, dlatego też inwestor ma możliwość powołania pełnomocnika, który nie musi posiadać żadnych uprawnień budowlanych.** Inwestor ma obowiązek odbioru obiektu budowlanego wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej. Strony umowy o roboty budowlane nie mogą uzależnić wypłaty wynagrodzenia należnego wykonawcy od braku jakichkolwiek usterek (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 22 czerwca 2007 r., V CSK 99/2007, OSP 2009, nr 1, poz. 7). Czynność odbioru – oprócz elementu faktycznego – składa się z elementu wolicjonalnego, czyli zależnego od woli, obejmującego oświadczenie inwestora (składane w sposób wyraźny lub dorozumiany), że obiekt został wykonany zgodnie z umową (por. wyrok SN z dnia 15 marca 2012 r., I CSK 287/2011, OSNC 2012, nr 11, poz. 131). Wobec powyższego należy stwierdzić, że odmowa udziału w odbiorze ze strony inwestora lub wykonawcy (podwykonawcy) stanowi naruszenie przepisów kodeksu cywilnego, wymagających współdziałania dłużnika i wierzyciela.

Dokonanie odbioru obiektu przez inwestora stwarza domniemanie faktyczne, że prace zostały wykonane zgodnie z umową. **Sporządzenie i podpisanie proto-**



© petzshadow - stock.adobe.com

kołu odbioru robót budowlanych uzasadnia domniemanie, że zostały one wykonane zgodnie z umową, ale jest to domniemanie, które można obalić przez wykazanie, że umowa została wykonana nienależycie (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 24 lipca 2009 r., II CSK 61/2009, OSNC 2010, nr B, poz. 51).

W sytuacji gdy zamawiający z przyczyn leżących po jego stronie uchybia obowiązkowi odbioru robót, następują skutki zwłoki po jego stronie i takie zachowanie pozostaje bez wpływu na roszczenie wykonawcy, który uprawniony jest do żądania wynagrodzenia, a jego roszczenie

staje się wymagalne z chwilą, w której po spełnieniu obowiązków przez wykonawcę odbiór powinien nastąpić. W takiej sytuacji wykonawca jest uprawniony do wystawienia jednostronnego protokołu odbioru robót i wystawienia faktury VAT za wykonane prace.

Podsumowując, **odmowa odbioru może dotyczyć tylko takiego obiektu, który dotknięty jest wadą istotną, tj. uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą korzystanie z niego.** W przypadku istnienia wad niebędących istotnymi inwestor powinien odebrać przedmiot umowy i skorzystać z uprawnień z rękojmi. ◀

MEA Polska zwiększa portfolio produktowe.

MEA Polska będąca częścią **MEA Water Management Systems**, czołowego producenta systemów odwodnienia i zagospodarowania wód deszczowych poinformowała o powiększeniu swojej oferty. W 2018 roku Spółka nabyła udziały w firmie **EcoBlue Polska** stając się tym samym właścicielem marki produktowej **PuraBlue®**. Dotychczasowa gama nowoczesnych odwodnień liniowych i systemów doświetlaczy piwnicznych została poszerzona o układy podczyszczające w tym osadniki i separatory, jak również o pompownie wód deszczowych i sanitarnych.

W ofercie spółki pojawiły się systemy retencyjne, infiltracyjne, a także regulatory przepływu. Obecny zakres produktowy pozwala na kompleksową obsługę każdej inwestycji – projektów mieszkaniowych, biurowych, komercyjnych, magazynowych, jak również dużych obiektów infrastruktury drogowej i kolejowej. Całość oferty uzupełniają systemy automatyki i serwis urządzeń. Spółka zaprasza na swoje strony internetowe

www.mea-group.com/pl/
www.purablue.pl



BUILDING SUCCESS



Kalendarium

<p>9.03.2019</p> <p>weszło w życie</p>	<p>Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 4 marca 2019 r. w sprawie standardów dotyczących przestrzennego kształtowania budynku i jego otoczenia, technologii wykonania i wyposażenia technicznego budynku oraz lokalizacji przedsięwzięć realizowanych z wykorzystaniem finansowego wsparcia z Funduszu Dopląt (Dz.U. z 2019 r. poz. 457)</p>
<p>Rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 8 grudnia 2006 r. o finansowym wsparciu tworzenia lokali mieszkalnych na wynajem, mieszkań chronionych, noclegowni, schronisk dla bezdomnych, ogrzewalni i tymczasowych pomieszczeń (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2321). Akt prawny określa standardy, jakie powinno spełniać budownictwo społeczne w zakresie przestrzennego kształtowania budynku i jego otoczenia, technologii wykonania i wyposażenia technicznego budynku oraz lokalizacji. Przepisy wprowadzają między innymi wymóg bezpośredniego dostępu do drogi publicznej, w tym przez zjazd, albo dostępu pośredniego przez drogę wewnętrzną oraz obowiązek spełnienia minimalnych wymagań w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej, określonych w stosownym rozporządzeniu. Przyjęta technologia wykonania budynku może być dowolna. Powierzchnia użytkowa mieszkań, z wyjątkiem mieszkań chronionych, powinna wynosić od 25 do 80 m². Jeżeli mieszkanie ma być użytkowane przez rodzinę wielodzietną, jego powierzchnia użytkowa może być większa niż 80 m². Rozporządzenie precyzuje także wymagania dotyczące dźwigów osobowych, wejścia do budynku oraz aranżacji przestrzeni wspólnych wewnątrz budynku.</p>	
<p>14.03.2019</p> <p>weszła w życie</p>	<p>Ustawa z dnia 22 lutego 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2019 r. poz. 452)</p>
<p>Nowelizacja ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 799, z późn. zm.) ma związek z wyrokiem Trybunału Konstytucyjnego z dnia 7 marca 2018 r., sygn. akt K 2/17, który stwierdził nieważność z konstytucją art. 129 ust. 4 ustawy – Prawo ochrony środowiska. Zgodnie z nowymi przepisami został wydłużony z dwóch do trzech lat termin na wystąpienie z roszczeniem o wykupienie nieruchomości lub jej części bądź o odszkodowanie za poniesioną szkodę w przypadku ograniczenia sposobu korzystania z nieruchomości w związku z ochroną środowiska. Termin ten liczony jest od dnia wejścia w życie rozporządzenia lub aktu prawa miejscowego powodującego ograniczenie sposobu korzystania z nieruchomości.</p>	
<p>22.03.2019</p> <p>zostało ogłoszone</p>	<p>Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2019 r. poz. 545)</p> <p>Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej.</p>
<p>8.04.2019</p> <p>zostało ogłoszone</p>	<p>Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2019 r. poz. 654)</p> <p>Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych.</p>
<p>18.04.2019</p> <p>weszła w życie</p>	<p>Ustawa z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2019 r. poz. 630)</p>
<p>Ustawa określa szczególne zasady przygotowania i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym. Zawarty w załączniku do ustawy wykaz tych inwestycji obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) budowę rurociągu ropy naftowej Gdańsk – Płock wraz z infrastrukturą niezbędną do jego obsługi; 2) budowę rurociągu ropy naftowej lub produktów naftowych w celu zmiany przebiegu trasy istniejących rurociągu ropy naftowej lub produktów naftowych albo ich odbudowę, rozbudowę, przebudowę, remont, rozbiorcję lub zmianę sposobu użytkowania wraz z infrastrukturą niezbędną do ich obsługi; 3) budowę rurociągu produktów naftowych Boronów – Trzebinia wraz z infrastrukturą niezbędną do jego obsługi; 4) budowę rurociągu produktów naftowych Podziemny Magazyn Ropy i Paliw Góra – Wielowieś wraz z infrastrukturą niezbędną do jego obsługi. <p>Specustawa wprowadza regulacje, które mają na celu usprawnienie procedur administracyjnych, co w efekcie ma ułatwić inwestorowi, tj. PERN Spółce Akcyjnej z siedzibą w Płocku, realizację ww. inwestycji. Przede wszystkim ustanowiono nowy rodzaj decyzji, to jest decyzję o ustaleniu lokalizacji strategicznej inwestycji w sektorze naftowym, którą wydawać ma właściwy miejscowo wojewoda. Decyzja ta będzie regulować</p>	

wszystkie kwestie związane z lokalizacją inwestycji. Na jej podstawie inwestor uzyska też prawo do nieruchomości niezbędnych do przeprowadzenia inwestycji. W przypadku przygotowywania strategicznej inwestycji w sektorze naftowym wyłączone zostanie zastosowanie przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, przepisów ustawy o rewitalizacji oraz o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Zgodnie z przepisami pozwolenie na budowę strategicznej inwestycji w sektorze naftowym będzie wydawane przez wojewodę na zasadach i w trybie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1202, z późn. zm.), z uwzględnieniem przepisów niniejszej ustawy.

Aneta Malan-Wijata

krótko

Mniej śmiertelnych wypadków na budowach

W roku ubiegłym w polskich firmach miało miejsce 84 tys. wypadków, w tym 209 śmiertelnych.

Dane Głównego Urzędu Statystycznego pokazują niewielką poprawę bezpieczeństwa pracy w polskich firmach. W sumie zgłoszono 4,6% mniej osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy niż w analogicznym okresie roku 2017. Spadł też wskaźnik wypadkowości, a więc liczba poszkodowanych przypadająca na 1000 osób pracujących – z 6,84 do 6,37.

Podobną tendencję możemy zaobserwować również w branży budowlanej, gdzie w porównaniu do ubiegłego roku liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy spadła o 3%. W 2018 r. odnotowano też mniej wypadków ciężkich (84 osoby) i śmiertelnych (48). Choć na pierwszy rzut oka te informacje napawają optymizmem, to jednak szersze spojrzenie na wyniki GUS daje do myślenia. Analitycy wskazują, że faktyczne zatrudnienie w tej branży uległo zmniejszeniu.

– Warto pamiętać o tym, że mniejsza wypadkowość w budownictwie jest w pewnej mierze powiązana ze spadkiem zatrudnienia w tej branży. Choć różne źródła nie są do końca zgodne co do wyników, to obecnie przyjmuje się, że całkowite zatrudnienie w branży budowlanej zmniejszyło się o ok. 1% w porównaniu do 2017 r. Oczywiście w statystykach tych nie są uwzględniane osoby pracujące bez żadnej umowy,

wśród których mogą być również obcokrajowcy. Raport „Bezpieczeństwo pracy w Polsce” pokazał, że w 2018 r. „na czarno” pracowało aż 14% zatrudnionych w tej branży Ukraińców – zauważa Magdalena Grońska, dyrektor ds. bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i zrównoważonego rozwoju Lafarge w Polsce, członek Koalicji Bezpieczni w Pracy. W zestawieniu sektorów za rok 2018 przygotowanym przez GUS branża budowlana znalazła się w środku stawki, ze wskaźnikiem wypadkowości 6,02; czyli nieco poniżej średniej.

Raport „Bezpieczeństwo pracy w Polsce 2018” pokazał istotny problem z odpowiednim przygotowaniem cudzoziemców do pracy. Połowa z nich nie przeszła szkolenia, głównie z powodu tego, że nie było ono organizowane.



POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W MARCU 2019 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12697-31:2019-03 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 31: Przygotowanie próbek w prasie żyratorowej	PN-EN 12697-31:2007	27-03-2019	212
2	PN-EN 12697-32:2019-03 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 32: Przygotowanie próbek zagęszczanych wibracyjnie	PN-EN 12697-32+A1:2008	27-03-2019	212
3	PN-EN 12697-33:2019-03 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym	PN-EN 12697-33+A1:2008	27-03-2019	212
4	PN-EN 12697-44:2019-03 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 44: Propagacja pęknięcia w badaniu zginania próbki półwałcowej	PN-EN 12697-44:2010	27-03-2019	212
5	PN-EN 14080:2013-07/Ap1:2019-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno klejone warstwowo i drewno lite klejone warstwowo – Wymagania	–	01-03-2019	215
6	PN-EN 12873-3:2019-03 wersja angielska Wpływ materiałów na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Wpływ spowodowany migracją – Część 3: Metoda badania żywic jonowymiennych i adsorpcyjnych	PN-EN 12873-3:2008	26-03-2019	278
7	PN-EN 13141-1:2019-03 wersja angielska Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 1: Urządzenia do przepływu powietrza montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych	PN-EN 13141-1:2006	12-03-2019	317

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

** Numer komitetu technicznego.

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

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie www.pkn.pl do bezpośredniego pobrania.

ANKIETA POWSZECHNA

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

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: www.pkn.pl/ankieta-powszechna

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

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

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

Małgorzata Pogorzelska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych



WIŚNIEWSKI



BRAMY | OKNA | DRZWI | OGRODZENIA



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

Oferta ważna do 16 lipca 2019 r. – dostępna w wybranych punktach sprzedaży.

Szczegóły oferty na www.wisniowski.pl/promocja

 **CRÉDIT
AGRICOLE**

Pozycja wykonawców na rynku, oferty

Koniunktura w budownictwie w 2018 r. – cz. II

Renata Niemczyk

Mniejsza liczba firm budowlanych na rynku i spadek konkurencyjności w pozyskiwaniu zamówień na roboty budowlane są podstawowymi przyczynami dużych oczekiwań finansowych wykonawców.

© MaxFrost - Fotolia.com

W naszym kraju widać gołym okiem, że dużo się buduje. Jak Polska długa i szeroka pracują żurawie budowlane, mnożą się zapory i objazdy z powodu prowadzenia robót drogowych i inżynierskich, na placach budów uwijają się robotnicy, a odgłosy normalnego życia mieszają z odgłosami robót budowlanych.

W liczbach branża budowlana wygląda dosyć imponująco. Jak podaje Główny Urząd Statystyczny:

- ▶ produkcja sprzedana budowlano-montażowa (w cenach bieżących) niezmiennie rośnie z małymi wyjątkami od 2010 r. Przykładowo w 2010 r. wynosiła 160,8 mld zł, w 2015 r. – 171,3 mld zł, w roku 2017 już 186,8 mld zł;
- ▶ w grudniu 2018 r. produkcja budowlano-montażowa wzrosła o 12,2% w stosunku do grudnia 2017 r., natomiast w okresie styczeń–grudzień 2018 r. była wyższa o 17,9% w porównaniu z notowaniami w analogicznym okresie roku 2017;

- ▶ w I półroczu 2018 r. wydano ogółem 92 801 pozwoleń na budowę, gdy tymczasem w I połowie 2017 r. wydano 90 000, a w analogicznym okresie 2016 r. – 83 420 pozwoleń.

Rynek budowlany w okresie 2017–2018

Według sporządzonych na zlecenie różnych środowisk raportów, m.in. raportu Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, BIG InfoMonitor, BIK czy raportu firmy badawczej SPECTIS, **pomimo ożywienia na rynku budowlanym spada rentowność firm wykonawczych, której miarą efektów jest zysk operacyjny lub zysk netto.** Według specjalistów stoją za tym rosnące koszty produkcji, m.in. koszty wynagrodzenia, ceny paliw i energii, ceny materiałów budowlanych, jak również brak płynności przy utrzymujących się zatorach płatniczych. Zauważyc jednak należy, że rosnące koszty produkcji to nie wszystko. Na niską rentowność przedsiębiorstw budowlanych wpływa tendencja rosnących kosztów w kontekście zaistniałych zdarzeń w minio-

nym okresie. Inwestorzy poprzez silną pozycję na rynku przyczyniali się wówczas do zaniżania cen przez wykonawców, nawet przy długoterminowych i kapitałochłonnych przedsięwzięciach budowlanych. Zawarte przed laty w okresie tzw. rynku zamawiającego kontrakty na realizację robót budowlanych, na niekorzystnych dla wykonawców warunkach, zaczęły w wielu przypadkach przynosić straty. Efektem tego zjawiska jest zwiększająca się obecnie liczba upadłości firm wykonawczych. Według Money Grupy WP tylko w pierwszej połowie 2018 r. liczba upadłości firm budowlanych wzrosła o 18 proc. w stosunku do analogicznego okresu 2017 r. Ratunkiem dla firm wykonawczych mających kłopoty finansowe jest pozyskanie bardziej lukratywnych zamówień na roboty budowlane, które pokryłyby ujemne wyniki przedsiębiorstw, podreperowały ich kondycję, a przede wszystkim pokryły straty z realizacji zaniżonych wcześniej kontraktów. Dzięki mniejszej konkurencyjności firm budowlanych wykonawcy skwapliwie wykorzystują uwarunkowania

rynkowe, stawiając zamawiającym wysokie oczekiwania finansowe, które dzisiaj mają szansę na akceptację inwestorów. Obecnie postępowaniem przetargowym na roboty budowlane zainteresowana jest jedna, dwie firmy wykonawcze (w sporadycznych przypadkach kilka), gdy tymczasem w latach 2010–2015 było ich nawet kilkanaście. W takiej sytuacji wykonawcom daleko jest do zaniżania ofert celem pozyskania zamówienia, a wręcz przeciwnie. Zasada popytu i podaży pozwala im na podejmowanie strategicznych decyzji co do zwiększania wynagrodzeń, nawet przy zagrożeniu unieważnieniem postępowania przetargowego. Wykonawcom nic nie stoi na przeszkodzie w kalkulowaniu poziomu wynagrodzenia według własnego uznania, ponieważ poziom ten weryfikuje rynek. Obecnie ta weryfikacja – z powodu małej liczby uczestniczących do przetargu firm – jest niska, wobec czego wykonawcy zaczynają uwzględniać w ofertach ryzyko wynikające z charakteru zamierzonej inwestycji. Ryzyko to w okresie „ryнку zamawiającego” było niedoszacowywane, co jak się okazało, było szkodliwe dla wykonawców. Odpowiedzialność z tytułu bezwładności przedsięwzięcia budowlanego, terminowości, kar, zdarzeń nieprzewidywalnych, zaostrzenia przepisów o zatrudnianiu robotników etatowych itd. nie przekładała się wówczas w żaden sposób na poziom wynagrodzenia.

Kiedy pozycja zamawiających uległa osłabieniu, zgodnie z zasadami ekonomii optymalna stała się sytuacja, w której wykonawca proponuje ofertę z uzasadnionym wynagrodzeniem uwzględniającym satysfakcjonujący zysk i ryzyko, a zamawiająca wybiera, bo jeszcze jest w stanie unieść ciężar tych kosztów.

Obecnie, jak wskazuje analiza Biuletynu Zamówień Publicznych, wykonawcy badają rynek pod kątem możliwości finansowych zamawiających. Przyjmując badaną grupę postępowań przeprowadzonych w 2018 r. za 100%:

- ▶ w 32% przypadków ofert zamawiający unieważnili postępowania z powodu braku ofert lub zawyżonych przez wykonawców oczekiwań finansowych przekraczających kwoty, które zamawiający mogli przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia;
- ▶ w 41% przypadków zamawiający wybierali oferty z wyższym wynagro-

dzeniem niż wartości robót budowlanych skalkulowane w kosztorysach inwestorskich;

- ▶ w 27% przypadków zamawiający wybierali oferty z niższym wynagrodzeniem niż wartości z kosztorysów inwestorskich.

Reasumując, obecnie jest duży odsetek unieważnianych ofert, co może wynikać z trzech przyczyn:

1. wykonawcy mają wygórowane żądania w stosunku do możliwości zamawiających;
2. zamawiający nie są elastyczni i utożsamiają wartość wynikającą z kosztorysu inwestorskiego z kwotą, którą zamawiający zamierzają lub też mogą przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia. W konsekwencji, jeżeli wpłyną w postępowaniu oferty z wynagrodzeniem przekraczającym wartość inwestorską, unieważniają to postępowanie;
3. kosztorysy inwestorskie sporządzone zostały nieprawidłowo.

Zauważyć jednak należy, że jest duży odsetek przypadków (41%), w których zamawiający wybierali oferty z wynagrodzeniem wyższym o 23%–30% niż kalkulacje inwestorskie. W tych postępowaniach maksymalne oferty (niewybrane) przekraczały kalkulację inwestorską o kilkadziesiąt procent, a w skrajnym przypadku nawet 266%.

Reasumując, obecnie mamy do czynienia z wysokimi cenami robót w budownictwie oraz ze znaczącymi różnicami między wynikami kalkulacji ofertowej a inwestorskiej.

Podsumowanie

Wzrost cen usług w budownictwie wiąże się oczywiście ze wzrostem kosztów produkcji, jednak nie tylko. Główną przyczyną jest przede wszystkim wykorzystywanie koniunktury przez wykonawców. Mniejsza liczba firm budowlanych na rynku spowodowana bankructwami i likwidacjami jednostek wykonawczych oraz powiązany z tym faktem spadek konkurencyjności w pozyskiwaniu zamówień na roboty budowlane są podstawowymi przyczynami dużych oczekiwań finansowych wykonawców przekładających się na wzrost cen w budownictwie. Odpowiedź na drugie pytanie znajduje się w trzeciej części artykułu pt. „Koniunktura w budownictwie w 2018 r.”. ◀

Zarezerwuj termin

Konferencja IBCON 2019 „Innowacja i nowoczesne technologie w nieruchomościach komercyjnych i korporacyjnych”

Termin: 14.05.2019
Miejsce: Warszawa
Tel. 22 852 44 15 w. 106
www: ibcon.pl

AUTOSTRADA-POLSKA 2019 XXV Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego

TRAFFIC-EXPO – TIL XIV Międzynarodowe Targi Infrastruktury, Salon Technologia i Infrastruktura Lotnisk

EUROPARKING V Salon Europarking

Termin: 14–16.05.2019
Miejsce: Kielce
Tel. 41 365 12 22
www: targikielce.pl

XXIX Konferencja „Awary budowlane – ICSF 2019”

Termin: 20–24.05.2019
Miejsce: Międzyzdroje
Tel. 91 423 33 52
www: awarye.zut.edu.pl

WOD-KAN XXVII Międzynarodowe Targi Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji

Termin: 21–23.05.2019
Miejsce: Bydgoszcz
Tel. 52 376 89 25
www: targi-wod-kan.pl

X Kongres Stalarki Polskiej

Termin: 23–24.05.2019
Miejsce: Jachranka k. Serocka
Tel. 537 336 447
kongres.poid.eu

Innowacyjne spojrzenie na praktyki studentów budownictwa

Kazimierz Błaszczyński

Rynek pracy docenia praktyczną naukę zawodu. Czy podczas nauki studenci budownictwa korzystają z efektywnego przebiegu praktyk? Czy stworzenie Międzyuczelnianego Centrum Praktyk Studenckich przyczyni się do poprawy tej sytuacji?

Przeszło 40 lat pracuję w budownictwie. Kilkanaście lat jako kierownik budowy. Potem na wyższych stanowiskach technicznych. W końcu na własny rachunek. W tym czasie miałem kontakty z praktykantami i absolwentami wyższych uczelni technicznych. Poznałem ich zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz braki w ich przygotowaniu do pracy zawodowej, które mogłyby nie zaistnieć przy odpowiedniej organizacji praktyk studenckich. **Mówiąc obiektywnie, praktyki nie były traktowane poważnie zarówno przez uczelnie** i firmy budowlane, jak i przez samych studentów. Obie strony traktowały je jako ustawy obowiązek, a nie możliwość doskonalenia wiedzy i praktycznych umiejętności. **Zakłady pracy, w których odbywały się praktyki, nie miały możliwości utworzenia optymalnych warunków dla studentów.** Również to się im nie opłacało. Studenci mieli świadomość faktu, że nie są ważnym elementem wykonywanych robót, zwykle stanowili nawet pewien problem dla jednostki, w której się znaleźli. W sumie skutkowało to tym, że późniejsi absolwenci po podjęciu pracy uczyli się dopiero wszystkiego, co mogli opanować już wcześniej w czasie odbywanych praktyk. Nie zamierzam krytykować tej sytuacji, chcę natomiast zaproponować nową organizację i sposób przeprowadzania praktyk studenckich w formie, która spełnia warunek innowacyjności w rozumieniu unijnych wymogów. Obecnie, gdy docenia się znaczenie praktycznej nauki zawodu, należy stworzyć warunki do efektywnego przebiegu praktyk studenckich. Ma to również umocowanie w dualnych szkołach proponowanych przez wicepremiera J. Gowina.

Ponieważ uczelnie techniczne nie są w stanie samodzielnie tworzyć optymalnej infrastruktury praktyk studenckich (czego dowiedziałem się podczas rozmów w trzech politechnikach), proponuję utworzenie Międzyuczelnianego Centrum Praktyk Studenckich (MCPS). **Byłoby ono wyposażone we wszystko, co zapewniłoby studentom prawdziwe warunki do realizacji uzgodnionego z uczelniami programu praktycznego nauczania.** Przewiduję, że instytucja ta mogłaby w ciągu jednego roku zapewnić warunki dla co najmniej czterech

ekip studenckich z poszczególnych uczelni. Przykładowo, wydziały budownictwa uczelni z północno-zachodniej części kraju znalazłyby tam możliwość realizacji swoich praktyk studenckich. Jest to około 1/4 powierzchni Polski. Na podstawie znanych mi warunków terytorialnych już obecnie byłoby możliwe tworzenie MCPS. Można przyjąć założenie, że zdobyte doświadczenia byłyby wprowadzane w pozostałej części kraju z ewentualnymi korzystnymi zmianami.

Ponadto studenci uczestniczyliby również w budowie domów nie jako obserwatorzy lub wykonawcy podrzędnych czynności budowlanych, lecz jako autentyczni wykonawcy rzeczywistych elementów budowy. Program mój przewiduje stosowny zakres prac dla określonego roku studiów i skoordynowany jest ze zdobywaną aktualnie wiedzą teoretyczną. I tak student pierwszego roku uczestniczyłby w innych pracach aniżeli student drugiego i kolejnego roku.

Byłoby też dobrze, gdyby się udało tak skorelować praktykę z wiedzą teoretyczną, aby w danym roku akademickim określone zagadnienie zostało przepracowane (poznane) również praktycznie.

Projektowane Międzyuczelniane Centrum Praktyk Studenckich składałoby się z trzech segmentów.

Pierwszy to zaplecze socjalne, czyli internat, stołówka, oraz uniwersalna sala wykładowa z możliwością prezentowania filmów i pokazów technologicznych.

Drugi to obiekty przestrzenne typu namioty, np. takie jak się znajdują nad krytymi boiskami tenisa ziemnego. Znalazłyby się w nim wszystkie materiały, narzędzia i sprzęt obecnie



stosowany w budownictwie oraz do całej produkcji pomocniczej, typu stolarnie, ślusarnie, betoniarnie itp. Następny namiotowy obiekt tego typu pomieściłby całe elementy budynku, przykładowo: stropy, konstrukcję dachu, z możliwością budowania rozbieralnych elementów modelowego domu. Niezależnie od pory roku i warunków atmosferycznych. Wszystko po to, aby na rzeczywistej budowie studenci mieli wyobrażenie o pracach, które przyjdzie im wykonywać podczas realnej budowy domu. Trzeci segment to plac budowy, na którym byłyby realizowane obiekty budownictwa jednorodzinne. Uczestnicy budowałiby te obiekty od pierwszych prac przygotowawczych aż do kompletnego zakończenia obiektu. Po to, aby studenci poznali wszystkie rodzaje prac budowlanych, poczynając od geodezyjnego wytyczenia przyszłego obiektu, przez wykonanie ławic, wykopów, fundamentów i tak dalej aż do końcowych robót malarskich wewnątrz i na zewnątrz obiektu. Prace byłyby

wykonywane wyłącznie przez studentów pod okiem odpowiednio przygotowanych instruktorów. Realizacja przykładowego domu jednorodzinne posiada ten niezaprzeczalny walor, że występują tutaj dosłownie prawie wszystkie prace i technologie budowlane. Na ostatnim roku praktyk studenci opanowaliby również umiejętność kierowania budową i organizacji zaplecza. Dotychczas nie spotkałem się z tym, aby student na przestrzeni całych studiów miał okazję chociażby tylko zapoznać się ze wszystkimi pracami budowlanymi. Zwykle były to tylko fragmenty prac, które akurat w czasie trwania praktyki były realizowane przez firmę budowlaną.

Proponowany program praktycznej nauki w moim wyobrażeniu powinien skutkować tym, że absolwent uczelni, w zasadzie zaraz po studiach, mógłby założyć własną firmę budowlaną lub stać się kompetentnym pracownikiem w innym dużym zakładzie.

Sądzę, że czytający tę wypowiedź mogą uważać, że moja propozycja jest bardzo kosztowna. Otóż dokonałem porównania finansowego, z którego wynika, że pierwszy i drugi segment proponowanego MCPS kosztowałyby prawie tyle samo co laboratorium w jednej uczelni.

Ze względu na ograniczoną objętość tego opracowania nie mogę przedstawić wszystkich szczegółów. Proponuję więc, aby rozpocząć dyskusję na ten temat w szeroko rozumianym środowisku budowlanym. ◀

Ważne jest,
by tak skorelować
praktykę z wiedzą,
aby zagadnienie prze-
pracować również
praktycznie.

krótko

Kampus Doka na targach bauma 2019

Oprócz gamy produktów i usług firmy Doka, na terenie kampusu zaprezentowana została również oferta cyfrowych usług wyznaczających nowe trendy i najnowsze technologie w budownictwie. Dzięki udostępnionej przez firmę aplikacji AR-VR kampus stał się cyfrowym showroomem, który pozwolił gościom na odkrycie zróżnicowanych treści cyfrowych i wielu nowych zastosowań produktów Doka.

– Co trzy lata na targach bauma Doka ma możliwość zaprezentowania swoich produktów i usług. Jednym z najistotniejszych zagadnień tej edycji jest dla nas zwiększenie wydajności na placu budowy w oparciu o systemy deskowań i technologie cyfrowe. Naszą odpowiedź



Na terenie zajmującego 4700 m² kampusu Doka (FN.420) odwiedzający mogli zapoznać się z możliwościami zwiększenia wydajności prac budowlanych przy wykorzystaniu sprzętu i wsparcia firmy Doka (fot. Doka)

na to wyzwanie stanowi koncepcja upbeat construction – digital services for higher productivity – mówi Marta

Modrzejewska – Head of Marketing Doka Polska.

Place zabaw – normy i przepisy

Dominik Berliński

założyciel i dyrektor techniczny w Centrum Kontroli Placów Zabaw
międzynarodowy inspektor placów i sal zabaw RP II
(Register of Play Inspectors International)

Gdy kilka lat temu Centrum Kontroli Placów Zabaw przeprowadziło kontrole placów zabaw, okazało się, że większość obiektów była wadliwie wykonana.

STRESZCZENIE

Inspiracją do napisania tego artykułu było pytanie czytelnika „IB”: *Jakie przepisy odnoszą się do bezpieczeństwa nawierzchni boisk i placów zabaw dla dzieci i czy np. pod sztuczną trawą jest dopuszczalna nawierzchnia betonowa?* Na co dzień spotykam się z inżynierami budownictwa, którzy zwykle nie znają wymogów norm. Dlatego potraktowałem propozycję redakcji udzielania odpowiedzi na pytanie czytelnika jako okazję do szerszego przybliżenia tematyki.

ABSTRACT

The inspiration to write this article was the question asked by one of the IB's readers, that is *What are the rules regarding the safety of surfaces in playing areas and playgrounds, as well as can artificial grass be laid on concrete?* I often meet with civil engineers who usually do not know the requirements of standards. That is why I treated the editorial team's proposal to answer the reader's question as an opportunity to offer an insight into the matter.

Wymagania względem placów zabaw zmieniają się dość szybko. Wystarczy przypomnieć, że w grudniu 2017 r. zmieniła się większa część normy PN-EN 1176 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie, a zaraz potem zmieniły się wymagania w przepisach budowlanych oraz norma PN-EN 1177 Nawierzchnie placów zabaw amortyzujące upadki. Wyznaczanie krytycznej wysokości upadku. W nadążaniu za przepisami nie pomaga fakt, że wszystkie najnowsze wydania wymienionych norm nie są opracowane w wersji polskojęzycznej.

Piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki...

Wyposażenie placów zabaw jest przez Prawo budowlane (Pb) traktowane jako elementy małej architektury, czyli niewielkie obiekty budowlane. Jednak chyba najlepszy obraz podejścia do tych obiektów znajdziemy w art. 3 pkt 4 lit. c) ustawy, gdzie niezbyt pochlebnie wymieniono piaskownice, huśtawki i drabinki w jednym rzędzie ze śmietnikami. I wszystko byłoby dobrze, gdyby w dalszych artykułach znalazły się przepisy uwzględniające specyfikę placów zabaw. Czemu moglibyśmy tego oczekiwać? Ponieważ są to obiekty przeznaczone do użytku przez dzieci, a ponadto są eksploatowane w sposób dynamiczny

i znajdują się pod wpływem warunków atmosferycznych. Tymczasem w art. 62 ust. 2 pkt 2 lit. b) Pb wyłącza się je z obowiązku kontroli rocznej, a zgodnie z Pb wymagany jest tylko przegląd pięcioletni. Sytuację najczęściej ratują wykonawcy placów zabaw, którzy przekazują inwestorowi instrukcje zawierające wymóg przeprowadzania trzech rodzajów kontroli: rutynowych oględzin (z reguły raz na tydzień), funkcjonalnych (co 1–3 miesiące) i rocznych. Instrukcje takie są dokumentacją obiektu budowlanego i ich stosowanie powinno być bezdyskusyjne. Zalecenia odpowiedniego dbania o place zabaw i zachętę do stosowania normy także przekazują w swoim dorocznym (już od 11 lat) komunikacie do właścicieli i zarządców placów zabaw Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego. Niestety, z drugiej strony ustawodawca na razie nie wymaga wprost stosowania normy PN-EN 1176 (nie jest przywołana w żadnym rozporządzeniu), choć można spotkać także inne interpretacje przepisów. Otóż zgodnie z informacją przekazaną Centrum Kontroli Placów Zabaw przez Ministerstwo Infrastruktury normy, w omawianym przypadku PN-EN 1176, należy traktować jak wspomnianą w art. 5 Pb wiedzę techniczną, zgodnie z którą należy projektować, budować, a później także utrzymywać urządzenia placów zabaw. Podobne podejście mają także

sądy, które w razie wypadku powołują biegłych z zakresu PN-EN 1176. Co zapisane jest w normie, najlepiej można opowiedzieć w pięciu krokach do dobrogo placu zabaw:

- 1) projekt,
- 2) wyposażenie,
- 3) nawierzchnia,
- 4) odbiór,
- 5) utrzymanie.

Krok 1. Projekt

Zasady bezpieczeństwa na placach zabaw opisuje wspomniana już wieloetapowa norma PN-EN 1176 oraz norma PN-EN 1177. Kluczowe znaczenie ma ta pierwsza, ponieważ w niej znajdziemy wymaganie bezpieczeństwa i metody badań wyposażenia i nawierzchni. Norma PN-EN 1177 odnosi się wyłącznie do badania poziomu amortyzacji nawierzchni wokół urządzeń zabawowych. Przystępując do projektu, najpierw należy sprawdzić, czy w ogóle mamy miejsce na zaplanowanie placu zabaw. Tu bardzo dużo się zmieniło 1 stycznia 2018 r., przy okazji nowelizacji rozporządzenia o warunkach, jakie powinny spełniać budynki i ich usytuowanie (dalej: rozporządzenie). Zmieniło się głównie na gorsze. Mam tu na myśli par. 40 ust. 3 rozporządzenia, zgodnie z którym: *Odległość placów zabaw dla dzieci, boisk dla dzieci i młodzieży oraz miejsc rekreacyjnych*

od linii rozgraniczających ulicę, od okien pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz od miejsc gromadzenia odpadów powinna wynosić co najmniej 10 m. Oznacza to m.in., że nie można zaplanować boiska od strony okien szkolnej sali gimnastycznej. A co to jest plac zabaw? W przepisach nie znajdziemy definicji takiego obiektu. Przyjmuje się więc, że jest to obszar zawierający choć jedno urządzenie małej architektury posiadające funkcję zabawową. A przecież to budowa elementu małej architektury, czyli np. huśtawki, podlega zgłoszeniu do zweryfikowania przez wydział architektury. Dalej należy się zastanowić, czym jest miejsce rekreacyjne. Czy ławka jest takim miejscem? Jeśli tak (a czemu nie?), to nie możemy już planować ławek przy chodnikach biegnących wzdłuż jezdni. W 2017 r. było to jeszcze możliwe, ponieważ powszechnie obowiązywała interpretacja, że ust. 3 par. 40, dzięki przywołaniu w nim ust. 1, dotyczy wyłącznie terenów wokół budynków wielorodzinnych. Dziś tego przywołania nie ma. Na dodatek zwiększono katalog obiektów, dla których zachowanie 10 m od okien, ulic i śmietników jest konieczne. Jeśli będziemy chcieli uwzględnić także ust. 2 tego paragrafu, w którym zawarto wymaganie odpowiedniego nasłonecznienia placu zabaw, to się okaże, że na większości nowych osiedli place zabaw mogą mieć naprawdę bardzo małe powierzchnie. Gdy już uda nam się znaleźć trochę miejsca na wymarzony plac zabaw, to powinniśmy pamiętać o wymaganiach normy co do zachowania odpowiednich przestrzeni minimalnych między urządzeniami i istniejącymi obiektami. Z reguły zachowuje się odległość 1,5 m, ale przy specyficznych urządzeniach, jak choćby huśtawka lub karuzela, oraz przy urządzeniach użytkowanych na wysokości przekraczającej 1,5 m są wymagane większe odległości. Ponadto urządzenia typu huśtawki lub kolejki linowe należy planować na obrzeżach placu, żeby biegające dzieci rzadziej wbiegały pod urządzenie w ruchu. Trzeba też pamiętać, aby w nasłonecznionych miejscach zjeżdżalnie nie były sytuowane na południe, bo rozgrzana blacha może oparzyć delikatną skórę dziecka. Wymóg nasłonecznienia trudno jest połączyć w potrzebą zacienienia piaskownicy użytkowanej z reguły przez najmłodsze pociechy.



© momentscatcher - stock.adobe.com

Krok 2. Wyposażenie

To, jak budować urządzenia zabawowe, określa wyłącznie norma PN-EN 1176. Znajdziemy w niej m.in. wymagania dotyczące:

- ▶ jakości materiałów i ich obróbki;
- ▶ wytrzymałości konstrukcyjnej;
- ▶ zabezpieczenia użytkowników przed upadkiem z podestów, schodów i pochylni;
- ▶ wymiarów, które mogą powodować zakleszczenie części ciała dziecka w urządzeniu;
- ▶ zabezpieczenia przed zmiążdżeniem między elementami ruchomymi;
- ▶ budowy i właściwości specyficznych typów wyposażenia, takich jak trampoliny, huśtawki, zjeżdżalnie itp.

Wymagań jest na tyle dużo, że trudno je tutaj szczegółowo wymienić. **Warto jednak pamiętać, aby w dokumentacji projektowej wymagać zgodności z aktualnym wydaniem wieloczęściowej normy PN-EN 1176. To znaczy, że na placach zabaw w miejscach publicznych nie powinny być montowane lekkie zabawki ogrodowe oznaczone znakiem CE, trampoliny ogrodowe oraz huśtawki dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, bo te nie spełniają wymagań odpowiedniej normy.** Co więcej, nieprawidłowe jest także łączenie placów zabaw z siłowniami plenerowymi, bo urządzenia do ćwiczeń z reguły grożą zmiążdżeniem kończyn i głowy dziecka.

Krok 3. Nawierzchnia

Najwyższy czas wrócić do pytania czytelnika: *Jakie przepisy odnoszą się do bezpieczeństwa nawierzchni boisk i placów zabaw dla dzieci i czy np. pod sztuczną trawą dopuszczalna jest nawierzchnia betonowa?*

Norm jest dużo, bo i rodzajów nawierzchni jest wiele. Jeśli mówimy o placach zabaw, to zastosowanie mają wymienione już PN-EN 1176 i PN-EN 1177. Co do boisk, to wybór jest nieco większy, bo zawiera zbiór ponad dwudziestu norm określających takie właściwości, jak: jakość odbicia i toczenia się piłki, starzenie się, wytrzymałość na różne czynniki i wiele innych. Najistotniejsza wydaje się dwuczęściowa norma PN-EN 15330 Nawierzchnie terenów sportowych. Darr syntetyczna i mechanicznie igłowana nawierzchnie przeznaczone głównie do użytkowania w terenie niekrytym. **Co do dopuszczenia nawierzchni betonowej pod sztuczną trawą, to właściwie powinniśmy tu raczej mówić o podbudowie z betonu, bo tylko w takiej roli może on czasem być stosowany na boiskach lub w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń zabawowych.** Przeciwskazanie do użycia betonu jest natury praktycznej. Otóż jest to warstwa bardzo słabo przepuszczalna dla wody, co przy dużych obiektach plenerowych będzie uniemożliwiało prawidłowe jej odprowadzenie. O ile na placach zabaw

prędzej możemy zastosować spadki terenu, o tyle w przypadku boiska jest to niepożądane. Co do zasady, chyba jest to główne zagadnienie wiążące się ze stosowaniem betonu pod syntetycznymi nawierzchniami sportowymi i placów zabaw. **Nawierzchnie syntetyczne przeznaczone do stosowania na placach zabaw powinny być sprawdzone pod kątem amortyzacji.**

W laboratorium takie badania przeprowadza się właśnie na betonowej posadzce. Układanie systemów nawierzchni na niezagęszczonej podbudowie należy wręcz traktować jako błąd, zwłaszcza gdy płyty amortyzujące są pod spodem perforowane. Perforacja przy montażu na utwardzonej podbudowie daje możliwość ugięcia się płyty w razie upadku użytkownika z wysokości. Jeśli luźne kruszywo wypełniłoby te przestrzenie, to jakość tłumienia zderzeń byłaby znacząco gorsza. Ponadto nawierzchnia sypka bywa wymywana przez wodę i przemieszcza się w miejscach intensywnie użytkowanych.

Podsumowując, **nawierzchnie syntetyczne najlepiej jest wykonywać na stabilnej podbudowie, ale beton może być stosowany tylko na małych powierzchniach.** W przypadku placów zabaw kluczowa dla bezpieczeństwa jest odpowiednia amortyzacja, która może być zapewniona także przy zastosowaniu nawierzchni sypkich, np. warstwy żwiru frakcji 2–8 mm.

Co ciekawe, informacje o wymaganych nawierzchniach na placach zabaw powinny być przekazywane przez wykonawcę jeszcze przed przyjęciem zamówienia, czyli na etapie ofertowania. Dotyczy to także informacji o przewidywanym okresie sprawności nawierzchni ze względu na jej amortyzację.

Krok 4. Odbiór

Po zaprojektowaniu placu zabaw przychodzi czas na wyłonienie wykonawcy, realizację projektu i odbiór. W tym przypadku tradycyjny odbiór wyłącznie przy udziale wykonawcy, zamawiającego i czasem jeszcze zatrudnionego kierownika budowy i inspektora nadzoru to za mało. Zgodnie z PN-EN 1176-7:2009 każdy plac zabaw przed oddaniem do użytku powinien być sprawdzony na zgodność z normą. Jest to standardowa procedura za naszą zachodnią, północną i południową granicą. **Niestety w Polsce profesjonalne oceny zgodności**

zrealizowanego placu zabaw z normą, mające wychwycić błędy mogące skutkować utratą zdrowia lub życia dzieci, są przeprowadzane tylko w kilku procentach budów.

Doświadczenie pokazuje, jak bardzo jest to ważne. W latach 2010–2011 Centrum Kontroli Placów Zabaw przeprowadziło na zlecenie MEN ok. 500 takich kontroli. W ich wyniku stwierdzono, że 70% obiektów było wykonanych wadliwie. Te obiekty wymagały wprowadzenia poprawek i powtórnej weryfikacji. Wady często były poważne, np. nie zachowano odpowiednich stref minimalnych wokół urządzeń lub na urządzeniu mogło dojść do zakleszczenia głowy lub szyi. Dość często stosowano materiały zbyt niskiej jakości lub błędnie przygotowano instrukcje, co mogło skutkować nieprawidłowym serwisowaniem urządzeń lub nawierzchni.

Krok 5. Utrzymanie

O tym, jak należy utrzymywać nawierzchnię i wyposażenie rekreacyjne, powinien informować wykonawca i najczęściej wywiązuje się z tego obowiązku. Niestety zarządcy obiektu raczej niechętnie czytają instrukcje i nie zawsze dbają o odpowiednie przeglądy, konserwację i naprawy. Na przykład gdy użyta jest nawierzchnia ze sztucznej trawy, wymagane jest uzupełnianie kruszywa (najczęściej kwarcowego). Nawierzchnie gumowe typu tartan powinny być czyszczone i naprawiane. Nawierzchnie sypkie należy często wyrównywać, a co jakiś czas uzupełnić. Oczywiście dbać należy także o wyposażenie. **Według normy dla każdego placu zabaw powinien być założony dziennik kontroli, a wszystkie przeglądy i naprawy odnotowane w tym dzienniku.** Personel powinien być przeszkolony stosownie do zadań, jakie są mu powierzone. Raz do roku powinien zostać oceniony poziom bezpieczeństwa placu zabaw. Wykonuje się to przez bardzo szczegółowy przegląd uwzględniający nie tylko zużycie wyposażenia i nawierzchni, ale zawierający także elementy oceny zgodności z normą. Ponadto ocenia się stan fundamentowania, jakość wykonywanych napraw oraz działanie całego systemu kontroli, czyli przede wszystkim to, czy zapisy w dzienniku placu zabaw mają odzwierciedlenie w jego rzeczywistym stanie technicznym.

Końcowa ocena poziomu bezpieczeństwa bazuje na analizie ryzyka każdej odrębnej nieprawidłowości stwierdzonej na placu zabaw. Taki przegląd, włącznie ze sporządzeniem szczegółowego protokołu, zajmuje doświadczonemu specjalistcie ok. 5 godzin pracy. A tymczasem nieraz się zdarza, że przeglądy roczne przeprowadzają osoby nieznające normy i bez zastosowania podanych w niej zasad. Taki przegląd trwa czasem zaledwie 5 minut i często jest wykonywany przez osoby z uprawnieniami budowlanymi przy okazji przeglądów budynków.

Pomysły na zmiany

Przedstawiony obraz dbałości o bezpieczeństwo na placach zabaw nie jest zbyt kolorowy. Pytanie, jak to zmienić? Jak można by zmodyfikować przepisy, żeby place zabaw były bardziej bezpieczne? Może należałoby zacząć od „normalizacji” rozporządzenia, które bardzo ogranicza miejsca, gdzie place zabaw w ogóle można budować? Czy w obliczu rosnącego uzależnienia dzieci od elektroniki nie powinna to być sprawa priorytetowa?

Wracając do bezpieczeństwa, warto spojrzeć na rozwiązania stosowane w innych krajach, np. w Belgii i Francji pomontażowa ocena zgodności z normami jest obowiązkowa. Przy czym takie kontrole mogą przeprowadzać wyłącznie akredytowane w tych krajach jednostki inspekcyjne lub certyfikowani inspektorzy. Także kontrole roczne są wykonywane przez te jednostki. Tylko czy takie rozwiązania da się wprowadzić w Polsce, w realiach samodzielną funkcję w budownictwie? Czy branża powinna i czy może się podzielić uprawnieniami w kontekście placów zabaw? A może obiekty rekreacyjne, które umówmy się, nie są najczęściej za mocno związane z gruntem (przy montażu elementów małej architektury niezwykle rzadko bierze się pod uwagę strefy prze-marzania), należy przekazać w nadzór innym służbom? Tylko jakim? Sytuacja nie wydaje się łatwa do rozwiązania, ale powinniśmy jednak jakoś ją rozwiązać.

Uwaga: autor jest wpisany na listę biegłych sądowych przy Sądzie Okręgowym we Wrocławiu, jest także reprezentantem w Komitecie ds. Sportu i Rekreacji PKN oraz grupach roboczych CEN. ◀



KÄRCHER DLA BRANŻ NA WIOSNĘ 2019

Zapraszamy do skorzystania ze specjalnej oferty urządzeń czyszczących Kärcher Professional, ważnej od kwietnia do czerwca 2019 (lub do wyczerpania zapasów). Oferujemy wybrane modele profesjonalnych urządzeń Kärcher w atrakcyjnych cenach, z dobranym specjalnie dla Państwa wyposażeniem!

Więcej o promocji na karcher.pl

KÄRCHER

makes a difference



Pięć mitów na temat BIM-u

© Victoria - Fotolia.com

Łukasz Gorgolewski
BIM manager

W numerze 3/2019 „Inżyniera Budownictwa” prezes PIIB prof. Zbigniew Kledyński, pisząc o BIM, zwrócił się z następującym apelem: *Pomyślmy jednak o nim głębiej. Nie tylko poprzez marketingowy obraz jego możliwości, ale to, jak sposób jego wdrażania oddziałuje na naszą pracę i kondycję polskiego budownictwa.*

Warto zacząć od próby odczarowania BIM-u i rozwiania przynajmniej kilku związanych z nim mitów.

Mit 1. BIM to oprogramowanie 3D.

Wśród osób, które nie zetknęły się bliżej z BIM-em, często panuje przekonanie, że BIM to... i tu pada nazwa oprogramowania wykorzystywanego w tej metodologii, oferowanego przez najsilniejszego producenta na rynku. Jest to na pewno jego sukces marketingowy, ale należy pamiętać, że każde oprogramowanie służące np. do obliczeń inżynierskich, modelowania, przeglądania modeli,

pozyskiwania danych z modelu i ich obróbki, zarządzania danymi jest tylko narzędziem w metodologii BIM.

Nieprawdziwe jest również twierdzenie, że BIM to CAD 3D.

Należałoby wyjaśnić, co się kryje pod skrótem BIM. Jego rozwinięcie odnosi się do trzech pojęć.

BIM (Building Information Model) to model informacji (czasami nazywany modelem informacyjnym lub cyfrowym) o obiekcie budowlanym. Nie tylko budynku, ale o obiekcie budowlanym rozumianym tak, jak zdefiniowano to w Prawie budowlanym, czyli także budowli, obiekcie infrastrukturalnym itp.

Model BIM jest bazą danych zawierającą wszystkie niezbędne informacje opisujące obiekt, nie tylko dane geometryczne (głównie w trzech wymiarach), ale też cechy fizyczne, funkcjonalne, parametry techniczne, dane kosztowe i inne. Stanowi zasób wiedzy pozwalający w tym samym

czasie wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego, a następnie zarządcy gotowego obiektu, uzyskać informacje, które są wiarygodną podstawą do podejmowania decyzji w całym cyklu życia obiektu od najwcześniejszej koncepcji, przez projektowanie, realizację, oddanie do użytku i eksploatację aż do rozbiórki.

BIM (Building Information Modeling) to modelowanie informacji o obiekcie budowlanym.

Tworzenie modelu BIM to wirtualne budowanie obiektu podobnie jak w rzeczywistości, ale bez realnych kosztów błędów, takich jak np. kolizje. Pozwala na etapie projektowania na dobór optymalnych rozwiązań, analizę kosztów i harmonogramu jego realizacji. Na etapie budowy stanowi dokumentację służącą realizacji, a wprowadzanie na bieżąco do modelu rzeczywistych zmian w trakcie wykonywania robót sprawia, że po zakończeniu budowy model jest wiarygodną dokumentacją powykonawczą.



Po oddaniu do użytkownika przekazany zarządcy nieruchomości model ułatwia eksploatację, a na bieżąco weryfikowany w przypadku planowanej rozbudowy, przebudowy lub remontu jest rzeczywistą inwentaryzacją obiektu.

BIM (Building Information Management) to zarządzanie informacją o obiekcie budowlanym, obejmujące organizację i kontrolę procesów inwestycyjnych, z wykorzystaniem danych zawartych w modelu. Istotne znaczenie ma w tym procesie centralna baza i punkt wymiany informacji (Common Data Environment – CDE – wspólne środowisko danych), dostępne jednocześnie dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego i zastępujące dotychczas stosowaną praktykę dwu- lub wielostronnej wymiany korespondencji.

Mit 2. Open BIM to, przez analogię do OpenOffice, ogólnodostępne bezpłatne oprogramowanie służące

do modelowania informacji o obiekcie budowlanym.

Nie ma obecnie powszechnie dostępnego, bezpłatnego, otwartego oprogramowania do modelowania BIM. Zainicjowany przez organizację buildingSMART i kilku wiodących dostawców oprogramowania openBIM to uniwersalne podejście do wspólnego projektowania, realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych w oparciu o otwarte standardy, zapewniające dostęp do informacji zawartych w modelu niezależnie od zastosowanego do jego tworzenia oprogramowania i systemu informatycznego. Standaryzacja obejmuje trzy obszary: danych, procesów i terminologii. Najbardziej znany jest międzynarodowy standard zapisu modelu cyfrowego IFC (Industry Foundation Classes), dzięki któremu model można przenosić między różnymi programami. Można go także w tym formacie oglądać (bez możliwości edycji) w bezpłatnych przeglądarkach dostępnych na rynku.

Mit 3. BIM służy tylko (głównie) projektantom.

Opinia ta wynika zapewne stąd, że to właśnie projektanci, na początku procesu inwestycyjnego, zaczynają tworzyć model. Przy obecnym stopniu wdrażania metodologii BIM w naszym kraju to właśnie w pracowniach projektowych dzieje się dzisiaj najczęściej. Często jest to wymuszane przez inwestorów lub wykonawców.

BIM jest metodologią mającą zastosowanie w całym cyklu życia obiektu. Na naszym rynku modele BIM w nieznanym jeszcze stopniu są wykorzystywane do zarządzania obiektami. A to właśnie zarządcy nieruchomości (właściciele) chociażby tylko ze względu na czas eksploatacji jest największym beneficjentem tej metodologii. W dalszej kolejności wykonawca, a w najmniejszym stopniu projektant.

Mit 4. Zostanie wprowadzony obowiązek stosowania BIM przy wszystkich obiektach budowlanych.

W krajach, w których stosowanie metodologii BIM jest mniej lub bardziej obowiązkowe, nie trzeba jej stosować przy wszystkich obiektach (np. w Wielkiej Brytanii obowiązek dotyczy tylko centralnych zamówień publicznych o wartości powyżej 100 mln GBP).

Mit 5. BIM stanowi zagrożenie dla małych firm projektowych.

Podobne obawy i opór ze strony małych firm projektowych towarzyszyły wprowadzeniu CAD i komputerów do projektowania. Przypomnę, że cena komputera klasy PC odpowiadała wówczas przeciętnym rocznym zarobkom. Dla obniżenia kosztów oprogramowanie po prostu kradziono. Dzisiaj komputery i CAD w projektowaniu są standardem. Obecnie najwięcej obaw wśród właścicieli małych, często jednoosobowych, firm projektowych budzą stosunkowo wysoki koszt oprogramowania, jego odmienność od dotychczas stosowanych programów CAD oraz większe wymagania sprzętowe. Pomógłby je zmniejszyć przekonywający rządowy program wdrożenia BIM w Polsce, który obejmowałby z jednej strony standaryzację tej metodologii, a z drugiej system wsparcia finansowego mikro, małych i średnich przedsiębiorstw przeznaczony na zakup sprzętu, oprogramowania i szkolenie, tak jak to miało miejsce w przypadku wdrażania BIM w Wielkiej Brytanii. Pomimo to BIM, choć nie zawsze w pełni i zgodnie z regułami tej metodologii, jest coraz częściej stosowany w polskim budownictwie. Jest również produktem eksportowym. Obecnie na rynku istnieje coraz więcej firm (głównie małych) świadczących usługi w zakresie modelowania głównie na rynek brytyjski i do Irlandii.

Poziom produktywności w budownictwie był niezmienny lub nawet się obniżał w ciągu ostatnich czterdziestu lat. Szukając metod poprawy tego stanu, uznano BIM za narzędzie pozwalające uzyskać redukcję kosztów, zwiększenie produktywności i wydajności działań. Według „Podręcznika dotyczącego wprowadzenia modelowania informacji o obiektach budowlanych przez europejski sektor publiczny”, opracowanego przez zespół zadaniowy ds. BIM Komisji Europejskiej (EU BIM Taskgroup), zastosowanie BIM w sektorze budowlanym i nieruchomości przyczyni się do przyspieszenia wzrostu gospodarczego i promowania konkurencyjności, w szczególności wśród małych i średnich przedsiębiorstw (sektora MŚP). Rewolucja polegająca na cyfryzacji sektora budownictwa już trwa i jest nieuchronna. ◀

Obowiązek czy możliwość stosowania BIM?

BIM w prawie zamówień publicznych – cz. I

W wielu krajach Unii Europejskiej to administracja publiczna w ramach procedur zamówień publicznych wdraża BIM. Czy w Polsce też tak będzie?

dr inż. **Tomasz Piotrowski**
przewodniczący Komisji
ds. Edukacji i Wdrożenia BIM w MOIIB

STRESZCZENIE

Polskie budownictwo stoi przed ogromnym wyzwaniem związanym z wdrożeniem BIM. Zmianę, jaka będzie tego efektem, można porównać do przejścia z „deski kreślarskiej” na programy komputerowe CAD. Dyrektywy europejskie dają pewne ramy do wdrażania BIM w zamówieniach publicznych w poszczególnych krajach wspólnoty, ale zostawiają jednak szerokie pole do sformułowania prawnego tego wdrożenia. Ponieważ właśnie zamówienia publiczne są jednym z najistotniejszych obszarów wdrażania BIM, a ich regulacja są sformułowana w ustawie Prawo Zamówień Publicznych, w artykule przedstawione zostały obowiązujące przepisy PZP dotyczące BIM oraz skomentowane proponowane zmiany w tym zakresie.

ABSTRACT

Polish construction sector faces a huge challenge related to the implementation of BIM. The change resulting from it can be compared to the transition from the “drawing desk” to CAD computer programs. European directives provide a certain framework for the implementation of BIM in public procurement in individual countries of the community, but they leave a wide field for the legal formulation of details of this implementation. Because the public procurement is one of the most important areas of BIM implementation, and its regulation is formulated in the Public Procurement Law (PZP), the article presents the current provisions of the PZP regarding BIM and comments on proposed changes in this field.

Zgodnie z dyrektywami unijnymi 2014/24/EU oraz 2014/25/EU stosowanie BIM – narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych – może być wymagane przez państwa członkowskie w zamówieniach publicznych. Do czasu jednak, gdy takie narzędzia staną się ogólnie dostępne, podmioty zamawiające muszą zaoferować alternatywne środki dostępu, czyli takie, które są **niedyskryminujące, ogólnie dostępne i interoperacyjne** z produktami ITC będącymi w powszechnym użyciu oraz nieograniczające dostępu wykonawców do postępowania o udzielenie zamówienia.

Tymczasem w opublikowanym projekcie ustawy – Prawo zamówień publicznych (Pzp) z 4 kwietnia 2019 r., który został poddany już uzgodnieniom, opiniowaniu i konsultacjom publicznym, dotychczasowy art. 10e:

W przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać użycia narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobnych narzędzi. W takim przypadku zamawiający udostępnia środki dostępu do tych narzędzi zgodnie z art. 10d do czasu, gdy takie narzędzia staną się ogólnie dostępne.

przyjął zmienioną formę jako art. 69:

1. *W przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać sporządzenia i przedstawienia ofert lub prac konkursowych przy użyciu narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub innych podobnych narzędzi, które nie są ogólnie dostępne (podkreślenie autora).*
2. *Zamawiający zapewnia wykonawcom możliwość skorzystania z alternatywnego środka dostępu do narzędzi, o których mowa w ust. 1.*

Po pierwsze proponowany zapis jest nieprecyzyjny, ponieważ **narzędzi BIM nie wykorzystuje się do sporządzenia i przedstawienia oferty na zamówienia, ale do realizacji tego zamówienia**. Ponadto wydaje się po wprowadzeniu tej zmiany, że **niektóre narzędzia BIM będą mogły być uznane za ogólnie dostępne**.

Pytanie brzmi: które? W ekspertyzie dotyczącej możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce przygotowanej dla Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa w 2016 r. [1] stwierdzono, że ze względu na brak orzecznictwa nie da się określić, które narzędzia modelowania danych budowlanych są obecnie w myśl prawa ogólnie dostępne. Wskazano tam także

na potencjalne ryzyko, że w postępowaniach z wymogami stosowania BIM wykonawcy domagać się będą udostępnienia środków dostępu do BIM i nie można zinterpretować, co ten przepis oznaczać będzie w praktyce. Stwierdzono, że oznaczać to może konieczność dostosowania dokumentacji BIM w posiadaniu zamawiającego do posiadanych przez wykonawców narzędzi modelowania lub wręcz do sprzętu komputerowego. Zmieniony zapis tego ryzyka nie eliminuje.

Po drugie, istotna jest konsekwencja powołania się w art. 69 ust. 1 jedynie na brak **ogólnej dostępności** bez odwołania do art. 66 (wcześniej art. 10d), w którym podaje się zamkniętą listę sytuacji, w których zamawiający może wymagać użycia narzędzi niespełniających cech ogólnej dostępności. W art. 66 projektu ustawy opisano bowiem szczegółowo, na czym polega wymóg zapewnienia wykonawcom możliwości skorzystania z alternatywnego środka dostępu do narzędzi. Wynika to z faktu, że zarówno według dyrektyw, jak i definicji z art. 64 projektu Pzp ogólna dostępność jest rozłączna od niedyskryminacyjności i interoperacyjności. W praktyce może to oznaczać, że zamawiający będzie mógł wymagać od oferenta

(i później wykonawcy) przygotowania oferty (i wykonania zamówienia) przy wykorzystaniu dowolnego narzędzia BIM, które można otrzymać lub kupić, ponieważ takie, mimo iż dyskryminujące a nieinteroperacyjne jest właśnie traktowane jako ogólnie dostępne.

Istota interoperacyjności

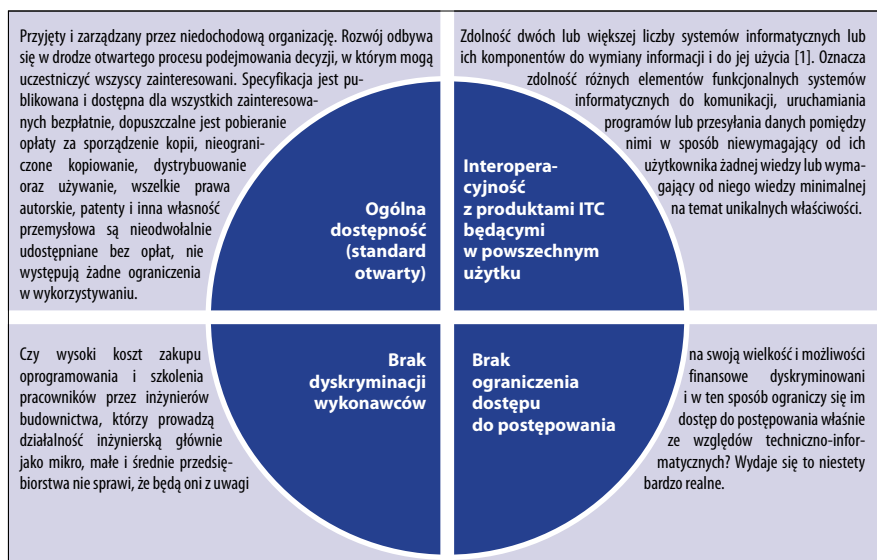
Należy zaznaczyć, że według obowiązującego w Polsce rozporządzenia Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, **interoperacyjność** osiąga się przez:

- ▶ ujednoczenie, tj. zastosowanie kompatybilnych norm, standardów i procedur przez różne podmioty realizujące zadania publiczne, lub
- ▶ wymiennosc, tj. możliwość zastąpienia produktu, procesu lub usługi bez jednoczesnego zakłócenia wymiany informacji między podmiotami realizującymi zadania publiczne lub pomiędzy tymi podmiotami a ich klientami, przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymagań funkcjonalnych i pozafunkcyjnych współpracujących systemów, lub
- ▶ zgodność, tj. przydatność produktów, procesów lub usług przeznaczonych do wspólnego użytkowania, pod specyficznymi warunkami zapewniającymi spełnienie istotnych wymagań i przy braku niepożądanych oddziaływań.

Na poziomie technologicznym interoperacyjność jest osiągana przez stosowanie:

- 1) minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, określonych w rozdz. IV rozporządzenia Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 r.;
- 2) regulacji zawartych w przepisach odrębnych, a w przypadku ich braku uwzględnienia postanowień odpowiednich Polskich Norm, norm międzynarodowych lub standardów uznanych w drodze dobrej praktyki przez organizacje międzynarodowe.

Paragraf 18 ust. 2 rozporządzenia stanowi, że podmioty realizujące zadania publiczne umożliwiają przyjmowanie



dokumentów elektronicznych w formatach danych określonych w załącznikach nr 2 i 3. W odniesieniu do projektów budowlanych zamieszczono jedynie odpowiednie formaty danych w trybie odczytu, trzy wewnętrzne formaty Autodesk (.dwg, .dwt oraz .dxf) oraz jeden Bentley Systems (.dgn), a także .jp2. Rozporządzenie nie przewiduje stosowania formatu .dwt, formatów natywnych typu .rvt, .nwd, .nwc, .nwf. czy formatu .ifc. Wydaje się, że z powyższą definicją interoperacyjności ściśle związane powinno być pojęcie otwartego standardu (dla BIM - .ifc), który jest fundamentalnym założeniem Europejskich Ram Interoperacyjności.

Podsumowanie

W 2015 r. SARP wraz z PZITB wniosły wspólny wniosek o wprowadzenie wymogu zastosowania BIM przez korektę przywołanego wcześniej zapisu: *W przypadku zamówień publicznych na roboty budowlane lub konkursów zamawiający powinien wymagać zastosowania narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub podobnych narzędzi. W takim przypadku zamawiający proponuje alternatywne środki dostępu zgodnie z art. 29 do czasu, gdy takie narzędzia staną się ogólnodostępne* (podkreślenie autora). W przesłanej propozycji także zdefiniowano BIM jako narzędzie elektronicznego modelowania danych budowlanych – wszystkie narzędzia cyfrowe oparte na elektronicznych, zorientowanych obiektowo bazach danych o wszystkich elementach składowych i całości budowy,

zawierające informacje pozwalające na wykonanie i kontrolę przedmiaru robót budowlanych. Powinny one też umożliwiać trójwymiarową, publiczną prezentację projektu za pomocą ogólnodostępnych aplikacji. Wydaje się, że już po trzech latach wobec rozwijanych idei BIM 5D, a nawet 7D powyższa definicja ograniczająca BIM do trzech wymiarów jest nieaktualna.

Jak widać, do obowiązku stosowania BIM w Polsce jest jeszcze raczej daleko. Należy jednak obserwować działania ustawodawcy, żeby ewentualne wprowadzenie takiego wymogu nie odbyło się kosztem członków PIIB, którzy w większości prowadzą działalność inżynierską jako mikro i małe przedsiębiorstwa. Właśnie m.in. dla ochrony interesów członków MOIIB, a także PIIB działa powołana w tej kadencji **Komisja ds. Edukacji i Wdrożenia BIM.**

Bibliografia

1. Building Information Modeling – Ekspertyza dotycząca możliwości wdrożenia metodyki BIM w Polsce, dla Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa, KPMG Advisory Spółka z o.o. sp.k., podwykonawca: 30 września 2016 r.
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries, New York 1990.
3. ISO/IEC, Technical Draft Report, Ref. No. JTC1 SC36 WG4 N0070, Information Technology – Learning, Education, and Training – Management and Delivery-Specification and Use Extensions and Profiles, US SC36 Secretariat, 2003. ◀

Jak budować silną pozycję firmy na rynku budowlanym



dr inż. Andrzej Czapczuk
Wiceprezes Zarządu
Grupa Kapitałowa F.B.I. TASBUD

Trzy najważniejsze rzeczy w budowaniu silnej pozycji firmy na rynku budowlanym w Polsce to przede wszystkim ludzie, innowacyjność i klarowna strategia przedsiębiorstwa.

Dopiero od kilku lat wiele przedsiębiorstw zaczyna rozumieć, czym jest dobrze prowadzona polityka kadrowa. Warto zaznaczyć, że budowa silnej pozycji firmy zaczyna się od szeregowego pracownika. Docenianie pracowników za ich wkład w rozwój przedsiębiorstwa, systemy motywacyjne czy po prostu sam dobór odpowiedniej kadry to kwestie, które przysweciają umacnianiu pozytywnego wizerunku marki zarówno w oczach samych pracowników, jak i partnerów biznesowych. Zmotywowany zespół chętniej angażuje się w nowe projekty, tworzy wspólnie innowacyjne rozwiązania, które przyczyniają się do rozwoju firmy, jak również unikatową atmosferę przyciągającą kolejne wybitne jednostki, co można zaobserwować w naszej Grupie Kapitałowej F.B.I. TASBUD.

Szeroko rozumiana innowacyjność jest zatem nieodłączną składową mocnej pozycji danego przedsiębiorstwa na rynku, na co kładziemy bardzo duży nacisk. Ciągły rozwój i inwestowanie w technologie sprawiają, że firma staje się liderem w swojej branży.

Ostatnią rzeczą, ale nie mniej ważną, jest oczywiście jasna strategia przedsiębiorstwa. Dzięki określeniu długoterminowej wizji rozwoju firma jest w stanie dostosować się do zmieniającej się koniunktury, a tym samym, wyprzedzając konkurencję, przekuć aktualnie występujące bariery w przewagę, czym właśnie charakteryzuje się Grupa Kapitałowa F.B.I. TASBUD.



Krzysztof Horała
Prezes
Hörmann Polska sp. z o.o.

Przed wszystkim – dobre produkty. W przypadku stolarki otworowej ważna jest możliwość zastosowania ich w różnych warunkach montażowych oraz bogata paleta wzorów i wyposażenia dodatkowego, tak aby każdy mógł znaleźć rozwiązania na miarę swoich potrzeb. Szczególnie istotne są też oczywiście komfort i bezpieczeństwo użytkowania, energooszczędność i trwałość. Ale podane przez producenta cechy oraz parametry dotyczą tylko produktów poprawnie zamontowanych. Dlatego tak ważny jest fachowy montaż, który uwzględni fabryczne cechy konstrukcyjne naszych bram i drzwi. A dobry montaż może być wykonany tylko przez dobrze przeszkolonych montażystów.

Silną pozycję firmy na rynku buduje też działający 7 dni w tygodniu całodobowy serwis. Daje on gwarancję ciągłości procesów technologicznych, a w przypadku awarii – natychmiastową pomoc. W bramach szybkobieżnych firmy Hörmann działa już system Smart Control, który dzięki karcie SIM i dostępowi Online przez GSM automatycznie wysyła do centrum serwisowego powiadomienia o wszelkich usterkach, a serwisant zdalnie ustala, jakie działania muszą zostać podjęte, i błyskawicznie reaguje.



Łukasz Mączyński
Dyrektor Handlowy
Forbuild

Od 20 lat budujemy naszą firmę i wiem, że czynników decydujących o końcowej satysfakcji jest znacznie więcej. Jednak najważniejsze rzeczy, które przyczyniły się do sukcesu naszej firmy, to:

- Kompleksowa obsługa klienta – w naszym przypadku to kilkunastu przedstawicieli handlowych i doradców technicznych pracujących w terenie, którym pomagają 11 inżynierów budownictwa z naszego Działu Technicznego. Ponadto kompleksowe podejście do zaopatrzenia budowy. Ponad 2000 produktów na każdy etap budowy i ich dostępność w pięciu magazynach w Końskich, Warszawie, Gdańsku, Poznaniu i Sosnowcu.
- Własna produkcja: SECUMAX® – autorski opatentowany system zabezpieczeń na krawędzi, BINDAX® – zbrojenie odginane, FORTEC® – zbrojenie skręcane, łączniki balkonowe. To tylko część wytwarzanych w naszych zakładach produktów.
- Dywersyfikacja działalności – jesteśmy producentem, dystrybutorem, wykonawcą oraz świadczymy usługi dzierżawy. Daje nam to więcej możliwości profesjonalnej obsługi. Od lat dążymy również do zwiększania zakresu usług, jakie możemy zaproponować klientom.

Takie podejście procentuje, co widać po tym, jak klienci wracają do nas i wybierają na partnera przy kolejnych inwestycjach.



Piotr Stryjak
menedżer przedstawicielstwa
Sita Bauelemente GmbH

Budowa wiarygodnej oraz silnej pozycji firmy to proces długofalowy i wieloetapowy. Polski sektor budowlany znajduje się w dynamicznym trendzie rozwoju, sprzyjając umacnianiu się przedsiębiorstw o stabilnej i ugruntowanej pozycji na rynku. Istotną cechą w tworzeniu stabilnej pozycji firmy jest marka. Marka wymaga wyjątkowo elastycznego wykreowania na rynku, aby móc przekazać konkretny przekaz odbiorcy produktu. Kluczowe jest zrozumienie, co ma wpływ na zbudowanie wizerunku, aby stworzona marka konsekwentnie realizowała misję oraz idee przedsiębiorstwa, co przekłada się w efekcie na jej pozycję. Marki z branży budowlanej powinny pozostawać we wzajemności z profesjonalizmem i doświadczeniem. Na te kryteria klienci zwracają uwagę najczęściej. Za wspianą wizję musi stać racjonalna, pragmatyczna i przejrzysta oferta dopasowana do kierunku rozwoju. Zamykającym elementem jest komunikacja. Strona internetowa, social media, działania e-PR to narzędzia, bez których nie można prowadzić skutecznej komunikacji oraz działań wizerunkowych i które są czynnikami kluczowymi do zbudowania spójnego obrazu firmy.



Katarzyna Dziedziulo
Manager ds. Marketingu i Komunikacji
Delabie

Firmy na rynku budowlanym stoją dzisiaj przed wieloma wyzwaniami związanymi z wymagającym klientem oraz konkurencją. W dzisiejszych czasach przedsiębiorstwa muszą włożyć dużo pracy, aby zbudować silną pozycję na rynku. Pierwszym z głównych czynników ją kreujących jest jakość. Inwestycja w dobre materiały, technologie i innowacyjne produkty się opłaca. Klienci coraz częściej zwracają uwagę na jakość oraz długą żywotność wyrobów. Drugim czynnikiem będzie dobra obecność na rynku poprzez kontakt bezpośredni z przedstawicielem firmy oraz działania marketingowe. Stwierdzenie, że to ludzie ze sobą współpracują, a nie przedsiębiorstwa, jest jak najbardziej odpowiednie. To potencjał ludzki jest najważniejszy i dzięki niemu kształtuje się pozycja firmy oraz jej dobry lub zły wizerunek. Trzecim czynnikiem będzie podejście do tematu ekologii. Nie można już tylko myśleć o dniu dzisiejszym, ale należy wybiegać w przyszłość, dlatego każde przedsiębiorstwo powinno postawić na zrównoważony rozwój na każdym etapie swojej działalności. Przyczyniając się do zrównoważonego rozwoju można ograniczyć wykorzystanie zasobów naturalnych i nie wywierać negatywnego wpływu na środowisko, co jest pozytywnie postrzegane przez rynek oraz wpisuje się w światowe trendy.



Marek Rytlewski
Prezes Zarządu
TRANSPROJEKT GDAŃSKI Sp. z o.o.

Najważniejszym czynnikiem, pozwalającym utrzymać się na rynku, w przypadku Transprojektu Gdańsk już przez 67 lat, jest wysoka jakość świadczonych usług. To pozwala nie tylko dobrze wynagradzać za pracę i wypracowywać zysk, ale także działać na gruncie własnych doświadczeń i z każdym rokiem umacniać zdobytą już pozycję. System Zarządzania Jakością i procedury ISO w Transprojekcie Gdańskim przynoszą wymierne korzyści. Miniony rok był czwartym, w którym nasza spółka zwiększyła sprzedaż. Jakość stanowi o być albo nie być, w Transprojekcie wynika z ambicji oraz doświadczenia i stanowi know-how organizacji. Nasze nieustanne zaangażowanie w samodoskonalenie się idzie w parze z ciągłym rozwojem branży, nowymi narzędziami i technologiami. Kolejny aspekt pozytywnie wpływający na mocną rynkową pozycję upatruję w maksymalnym udziale sił własnych. Transprojekt Gdański zatrudnia specjalistów wszystkich branż. Ostatnim ważnym czynnikiem jest elastyczność firmy i kompleksowość świadczonych usług. Realizujemy umowy zarówno w projektowaniu, jak i nadzorach inwestorskich w całej infrastrukturze komunikacyjnej, także kubaturze oraz sprawujemy funkcję inwestora zastępczego. Własne laboratorium badawcze, a także zdolność przetwarzania informacji niejawnych, zaangażowanie na rynku energetyki jądrowej, inwestycji przemysłowych oraz udział w najbardziej wymagających przedsięwzięciach hydrotechnicznych i tunelowych sprawiają, że jesteśmy mocnym partnerem na każdym etapie inwestycji.

Small talk in English

Small talk is a casual conversation about unimportant things, for example at a party, lunch, business meeting or even in an elevator. Some people may argue it is a waste of time. However, it can help you break the ice, hold a conversation, fill up an awkward silence and build great relationships. Sometimes, you may feel uncomfortable when attempting to start a conversation, especially with a stranger and in a foreign language. Here are some handy phrases.

GREETINGS

- Hi Tom, good to see you. How are you today?
- Hey there! I'm fine, thanks. How are you doing?
- I'm very well, actually. I am looking forward to the weekend.
- Me too. Lots of traffic this morning, right?
- Yes, it took me 1 hour to get to work today!

RANDOM MEETINGS

- Hi Mike, I haven't seen you for ages! What have you been up to?
- Oh, this and that.
- Do you still work at AC Construction?
- Yes, indeed.
- And what are you doing around here?
- We are constructing a new facility nearby. And what's new with you?
- Just the usual!

ABOUT THE WEATHER

- Isn't it a lovely day!
- Yes, the weather has been nice lately. The winter has been mild this year but... according to the forecast there might be some snow next week.
- This weather is crazy!

AT WORK

- Good morning! Haven't we met somewhere before? Oh, your name... it has just slipped my mind for the moment.
- Paul. We got to know each other during the site inspection last year. How are things going over on the construction site today?
- What a crazy day! I've been rushed off my feet. I haven't eaten anything the whole day.
- Then give yourself a short break. Come on, 10 minutes won't kill you, and you'll feel better.
- Sounds good! I deserve some lunch or just a coffee after such a rough day. Catch you later!
- See you around the site.

AT FAIRS

- Hi, I'm Jane. Is this your first time at the Construction Expo?
- No, I've been here before several times.
- What do you think about it? It's nice here, isn't it?
- I think it's great. There are a lot of exhibitors. And the venue and food is nice. I also like the lectures.
- Me too. Which one are you attending now?
- Well, the one about delivering projects in BIM seems interesting.

Magdalena Marcinkowska

→ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Słowniczek/Vocabulary

- elevator (BrE lift) – winda
- a waste of time – strata czasu
- to break the ice – przełamać lody, rozładować atmosferę
- to start/hold a conversation – zaczynać/podtrzymywać rozmowę
- awkward silence – niezręczna cisza
- stranger – obcy, nieznamy
- (weather) forecast – prognoza (pogody)
- to pop in – wpaść gdzieś
- fairs – targi
- exhibitor – wystawca
- venue – lokal, miejsce (np. spotkania, konferencji)

Użyteczne zwroty/Useful phrases

- Good to see you./Nice to see you. – Dobrze/miło cię widzieć.
- How are you (today)?/How do you do?/How are you doing?/How is it going?/How are things going?
- Co słychać?/Co u ciebie?/Jak leci?
- I haven't seen you for ages./Long time no see!/When was the last time we saw each other! – Nie widzieliśmy się całe wieki!/Kopę lat!/Kiedy ostatni raz się widzieliśmy?
- What have you been up to?/What are you up to?
- Co porabiasz?
- This and that – Różne rzeczy.
- What's new with you? – Co nowego u ciebie?
- Just the usual! – To, co zwykle!/Po staremu!
- Isn't it a lovely day!/It's so nice out today, isn't it?/Beautiful day, isn't it? – Piękny dzień, prawda?
- Did you watch/see/hear about yesterday/last week? – Czy oglądałeś/widziałeś/słyszałeś o wczoraj/w ubiegłym tygodniu?
- Have you seen it?/Have you ever been to...?/Have you heard that...?/Have you ever tried...? – Widziałeś to?/Byłeś może w...?/Słyszałeś, że...?/Czy kiedykolwiek próbowałeś...?
- I'm keeping my fingers crossed for... – Trzymam kciuki za...
- Catch you later!/See you soon! – Do zobaczenia później/wkrótce!

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 98](#)

Jak i dlaczego wzrasta agresywność chemiczna ścieków

Janusz Banera

Poziom siarkowodoru w ściekach jest wyższy niż dawniej, co przyspiesza korozję betonu. Jakie materiały wybierać do ochrony powłokowej konstrukcji?

STRESZCZENIE

Autor przedstawia zmiany, jakie zaszły w ciągu ostatnich dekad w składzie ścieków komunalnych, oraz wpływ tych zmian na korozję betonowych zbiorników i kanałów. Omawia także badania korozji biogenicznej prowadzone na Uniwersytecie w Duisburgu.

ABSTRACT

The author shows the changes in the composition of domestic sewage that have taken place over the last decades, as well as their impact on the corrosion of concrete sumps and sewers. The article also presents the findings of a research project on microbial corrosion conducted by the University of Duisburg.

nych i bioreaktorach) betonowe ściany zbiorników w związku ze stosunkowo wysokim współczynnikiem rozszerzalności i odwrotnie kurczliwości termicznej poddawane są silnym naprężeniom, co skutkuje powstawaniem drobnych rys i pęknięć [10], a w ekstremalnych warunkach może powodować powstawanie rys w całej objętości elementu betonowego, prowadząc do obniżenia jego trwałości i skrócenia okresu użytkowania.

Jednak najpóźniej zostało udokumentowane najważniejsze zagadnienie

dotyczące wysokiej agresywności chemicznej środowiska ścieków powodującej powiększanie się tych wszystkich opisanych drobnych uszkodzeń mechanicznych powstających w wyniku procesów korozyjnych. Dziś jeszcze często się spotyka w wytycznych do projektowania zbiorników dla oczyszczalni ścieków nisko agresywną klasę ekspozycji XA2 [13], co moim zdaniem jest dużym nieporozumieniem. Klasa ekspozycji XA2 wg normy PN-EN 206-1 [12] to środowisko o średniej agresywności chemicznej (patrz tabela).

Już na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku stwierdzono, że środowisko panujące w kanałach i zbiornikach oczyszczalni ścieków jest skrajnie trudne i destrukcyjne dla betonowych budowli i konstrukcji ze względu na kilka różnych czynników niszczących i korozyjnych [1].

Po pierwsze stwierdzono, że w tym środowisku mamy stale do czynienia z silnymi przepływami wody [2] i zawieszonymi w jej masie drobnymi ciałami stałymi, które ocierając podczas przepływu o powierzchnie ścian i dna zbiorników czy kanałów, wywołują silną abrazję¹, a dodatkowo w wyniku kawitacji² zachodzi destrukcyjne zjawisko implozji³, które powoduje powierzchniowe uszkodzenia struktury betonu.

Następnie odkryto, że w wyniku okresowych i cyklicznych zmian temperatury (zwłaszcza w komorach fermentacyj-

Tab. Wartości graniczne dla klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej XA [12]

Właściwość chemiczna	Metoda badania	XA1	XA2	XA3
Woda gruntowa				
SO ₄ ²⁻ [mg/l]	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	>3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO ₂ agresywny [mg/l]	EN 13577	≥ 15 i ≤ 40	> 40 i ≤ 100	>100 aż do nasycenie
NH ₄ ⁺ [mg/l]	ISO 7150-1	≥ 15 i ≤ 30	> 30 i ≤ 3000	>60 i ≤ 100
Mg ²⁺ [mg/l]	EN ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1000	> 1000 i ≤ 3000	>3000 aż do nasycenie
Grunt				
SO ₄ ²⁻ całkowite ^{a)} [mg/kg]	EN 196-2 ^{b)}	≥ 200 i ≤ 600 ^{c)}	> 3000 ^{c)} i ≤ 12000	>12000 i ≤ 24000
Kwasowość według Baumanna Gully'ego [mg/kg]	prEN 16502	> 200	niespotykane w praktyce	

^{a)} Grunty gliniaste o przepuszczalności poniżej 10⁻⁵ m/s mogą być przesunięte do niższej klasy.

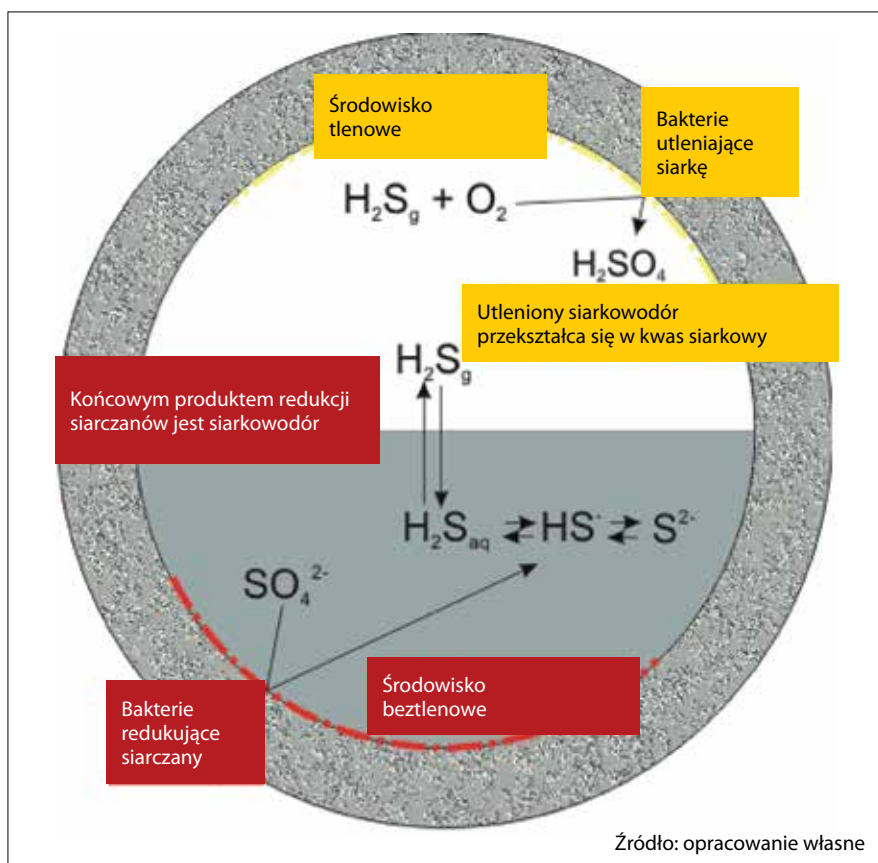
^{b)} Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO₄²⁻ z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli takie badania były już wcześniej prowadzone w miejscu stosowania betonu.

^{c)} W przypadku gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego, wartość graniczną 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg.

¹ Abrazja (łac. abrasio – zeszkrobywanie) – geologiczny proces będący jednym z głównych czynników erozji, polegający na ścieraniu podłoża skalnego przez luźny materiał skalny (głazy, okruchy), ustawicznie przemieszczany przez prąd rzeczny, prądy wody.

² Według Polskiej Normy kawitacja jest zjawiskiem wywołanym zmiennym polem ciśnień cieczy, polegającym na tworzeniu się, powiększaniu i zanikaniu pęcherzyków lub innych obszarów zamkniętych (kawern), zawierających parę danej cieczy, gaz lub mieszaninę parowo-gazową. Jest to zespół zjawisk, w którym następuje zamiana wody w bąble pary wodnej, spowodowana miejscowym zmniejszeniem ciśnienia lub zwiększeniem temperatury.

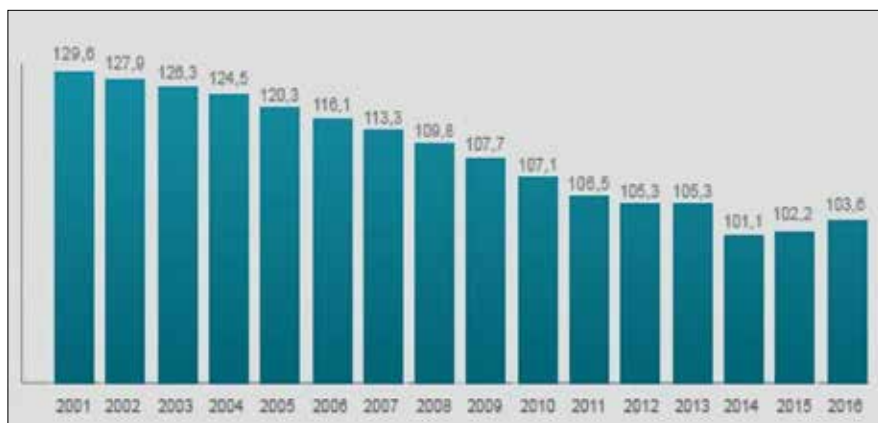
³ Odwrotność eksplozji, czyli zapadanie, nagłe kurczenie się przestrzeni, powoduje wytworzenie niszczącej energii/fali uderzeniowej. Lokalne zmiany ciśnienia przekraczają ciśnienie płynu kilkaset razy i mogą powodować niszczenie dowolnego materiału.



Rys. 1. Proces powstawania kwasu siarkowego w ściekach

3000 mg/L (SO_4^{2-}) jonów siarczanowych, czyli reszty kwasowej kwasu siarkowego (pierwsza pozycja wymagań normy PN-EN 206-1 w tabeli) to tylko 3 gramy w 1 litrze, czyli stężenie 0,3%. Analizując te jakże niskie wymagania, można dojść do wniosku, że założenia do tych wymagań powstawały tylko

na podstawie składu ścieków na wejściu (czyli wkład). Takie rozumowanie wydaje się logiczne, bo przecież nikt nie dodaje do ścieków komunalnych żadnych agresywnych substancji, jak kwasy, ługi itp. Jednak z początkiem lat 90. ustalono, że skład chemiczny ścieków zawierających różnego rodzaju kwasy organiczne



Rys. 2. Dzielne średnie zużycie wody w Barcelonie w litrach na mieszkańca w latach 2001–2016 (aiguesdebarcelona.cat)

i tłuszczowe staje się wysoce agresywny dopiero wraz z przebiegiem procesów ich oczyszczania. Jest to skutkiem rozkładu masy organicznej w ściekach przez bakterie beztlenowe żyjące pod powierzchnią ścieków i wytwarzające duże ilości siarkowodoru jako środka ubocznego procesu przemiany materii tych bakterii zjadających masę organiczną. Gdy siarkowodor przedostaje się do strefy gazowej powyżej lustra ścieków, żyjące tam bakterie tlenowe utleniają w nim siarkę, konwertując go do postaci biogenego kwasu siarkowego (rys. 1), który osiadając na powierzchniach konstrukcji betonowych zbiorników, implikuje bardzo kwaśne środowisko – na poziomie 3 lub nawet 2 pH. Niestety tak kwaśne środowisko powoduje korozję zarówno betonu, jak i prętów stalowego zbrojenia.

Opisany stan odpowiada wiedzy w tym zakresie w latach 90. i w Europie średni poziom stężenia siarkowodoru oraz następnie biogenego kwasu siarkowego przyjęto w ilości 10 ppm.

Jednak na przełomie wieków XX i XXI zaszły pewne zmiany cywilizacyjne, które drastycznie zmieniły warunki środowiskowe. W wyniku rozdzielenia kanalizacji ścieków od instalacji wody deszczowej i ograniczonego zużycia wody czystej w gospodarstwach domowych przez wprowadzenie wodoszczędnych zmywarek i pralek, perlatorów kranowych itp. ścieki uległy znacznemu zagęszczeniu (zwiększenie zawartości masy organicznej) [6]. Przykładowo badania redukcji zużycia czystej wody w gospodarstwach domowych w Niemczech wykazały, że w przedziale czasu od 1990 r. do 2011 r. zużycie czystej wody w gospodarstwach domowych spadło o 25% [3].

Podobne badania prowadzone na wielkomiejskim obszarze Barcelony w latach 2001–2016 wykazały spadek zużycia wody o 30% (rys. 2).

W wyniku rozkładu masy organicznej o zwiększonej koncentracji poziom siarkowodoru w ściekach z 10 ppm w początku lat 90. wzrósł (rys. 3) do drastycznie wysokiego poziomu 100–300 ppm [8], a w przypadkach hermetyzowanych bioreaktorów⁴ nawet do poziomu 1000 ppm.

⁴ Szczelne zadaszanie zbiorników celem złagodzenia uciążliwości wynikających z nieprzyjemnego zapachu unoszącego się do atmosfery siarkowodoru dla okolicznych mieszkańców.



MasterSeal 7000 CR

Ochrona 360°
w ekstremalnych warunkach

MasterSeal 7000 CR to innowacyjny, hydroizolacyjny system ochrony powierzchni oparty na technologii Xolultec™. Technologia ta opracowana została z myślą o wyzwaniach stwarzanych przez agresywne środowiska technologiczne. Potwierdzone działanie systemu MasterSeal 7000 CR znacznie wydłuża żywotność konstrukcji betonowych i zapewnia bezawaryjną pracę zakładu.

Dowiedz się więcej o naszych rozwiązaniach:
masterseal-7000cr.basf.com/pl



18 KALIBR
ODPORNOŚĆ
CHEMICZNA

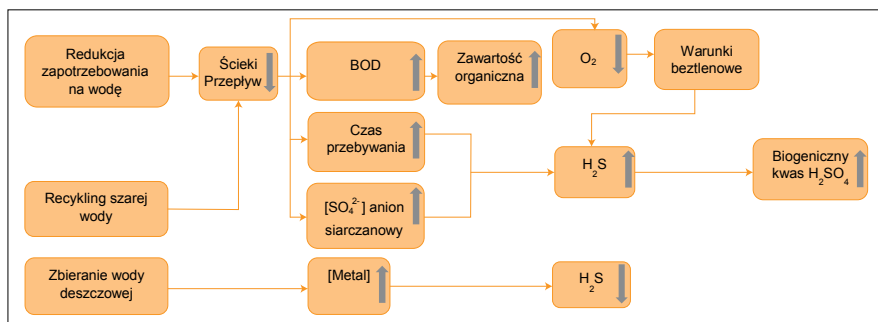


200%
ZDOLNOŚĆ
KRYTYKOWANIA
FWS



MINIMALNA
TOLERANCJA
NA WILGOĆ

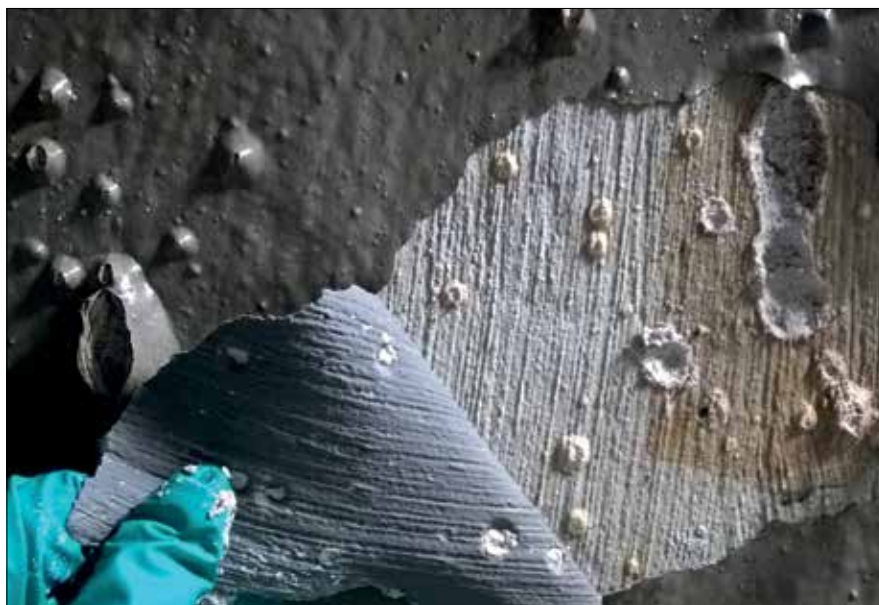




Rys. 3. Schemat wpływu zagęszczenia ścieków na wzrost stężenia biogenego kwasu siarkowego w wyniku ograniczonego zużycia wody czystej i oddzielenia instalacji wody deszczowej [6]



Fot. 1. Korozja żelbetowego stropu nad zbiornikiem w wyniku oddziaływania biogenego kwasu siarkowego (zdjęcie wykonane przez Alberta Berenguel Puigdomenech – BASF Business & Marketing Manager – Industrial and Concrete Refurbishment Europe)



Fot. 2. Przykład destrukcji materiału ochrony powłokowej w wyniku agresji chemicznej (zdjęcie wykonane przez dr. Engin Seyhan – Application Manager – BASF Industrial and Concrete Refurbishment Europe)

To zjawisko spowodowało wzrost populacji bakterii tlenowych w ściekach, co powoduje zwiększoną koncentrację kwasu siarkowego [11] i dalsze obniżanie pH na powierzchni konstrukcji betonowych z 3 do 1 lub nawet poniżej 1 pH. Niestety nie jest to zjawisko chwilowe, utrzymuje się ono długotrwale, przyspieszając mechanizmy korozyjne betonu (fot. 1). Wobec opisanych zmian i wzrostu agresywności chemicznej w środowisku ścieków materiały do ochrony powłokowej konstrukcji betonowych – stosowane w latach 90. i dobrze się wtedy sprawdzające [4] – teraz ulegają uszkodzeniom (fot. 2), jakie wcześniej nie były obserwowane. Dzieje się tak, gdyż materiały te nie były przewidziane do stosowania w tak wysoce agresywnym chemicznie środowisku, jakie obecnie występuje w ściekach.

W celu znalezienia skutecznych systemów ochrony powłokowej konstrukcji betonowych lub żelbetowych zbiorników dla oczyszczalni ścieków konieczne jest prowadzenie różnych badań i oczywiście należy zacząć od badań laboratoryjnych [5].

Należy pamiętać, że w środowisku ściekowym oprócz odporności chemicznej na standardowe kwasy organiczne trzeba brać pod uwagę dodatkowe biogenne reakcje chemiczne [6], które są trudne do zasymulowania w warunkach laboratoryjnych. Optymalną metodologię badań laboratoryjnych z uwzględnieniem tego czynnika stosowano podczas testów do badania korozji biogennej przeprowadzanych na Uniwersytecie w Duisburgu w Instytucie Fraunhofer. Metoda badania opracowana przez Instytut Fraunhofer pozwala zasymulować warunki przyspieszonej korozji przy udziale biogenego kwasu siarkowego. Testy prowadzone w instytucie w Duisburgu pozwalają na przyspieszenie tempa korozji o 8–10 razy w porównaniu z realnymi warunkami, jakie panują w środowisku ściekowym, co oznacza, że sześć miesięcy trwania testu odpowiada okresowi 5–6 lat procesów toczących się w naturalnym środowisku ściekowym.

Główne wnioski z badań korozji biogenicznej na Uniwersytecie w Duisburgu są następujące:

- ▶ Beton nie jest odporny na istniejące warunki środowiskowe w gospodarce wodno-ściekowej.

- ▶ Cementowo-polimerowe zaprawy naprawcze (nawet te siarczano odporne) w długim okresie również nie są wystarczająco odporne.
- ▶ Nawet wysoka odporność chemiczna materiału nie oznacza automatycznie wystarczającej odporności na biogenne reakcje chemiczne.
- ▶ Odporność różnych materiałów na kwasy organiczne jest zwykle bardzo ograniczona.
- ▶ Nawet dobra lub bardzo dobra odporność chemiczna bez elastyczności i zdolności przeskliwania rys powłoki ochronnej to za mało.
- ▶ Wszystkie błędy w aplikacji skutkujące nałożeniem niewystarczająco grubej warstwy powłoki powodują brak zabezpieczenia betonu przed korozją.

Podsumowując, zmiany jakościowe i ilościowe ścieków komunalnych, do jakich doszło w latach 1990–2010, w znacznym stopniu wpłynęły na ich agresywność chemiczną w stosunku do betonowych konstrukcji i budowli infrastruktury sektora gospodarki wodno-ściekowej, wywołując reperkusje dotyczące kryteriów wyboru materiałów stosowanych do ochrony powłokowej tych konstrukcji. Warto przeanalizować przydatność różnych typów technologii w tym nowym świetle i odpowiedzieć na pytanie, czy dostępna jest na rynku technologia, która byłaby w stanie sprostać tak trudnym i złożonym wymaganiom?

Bibliografia

1. A. Zybura, M. Jaśniok, T. Jaśniok, *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. A. Halicka, D. Franczak, *Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na ciecz*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
3. M.N. Pons, H. Spanjers, D. Baetens, O. Nowak, S. Gillot, J. Nouwen, N. Schuttinga, *Wastewater Characteristics in Europe – A Survey*, EWA 2004.
4. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
5. J.A. Redner, R.P. His, E.J. Esfandi, *Evaluating coatings for concrete in wastewater facilities: An update*, JPCL, grudzień 1994.
6. N. Marleni, S. Gray, A. Sharma, S. Burn, N. Muttill, *Impact of Water Source Management Practices in Residential Areas on Sewer Networks – A Review*, Water Science and Technology, wyd. 65, nr 4, 2012.
7. Fumio Mishina, Hiroyuki Fujimoto, Noriyuki Kushiya, „Survey and Evaluation on Corrosion Protection Coatings for Concrete Structures of Wastewater Treatment Plants”, konferencja międzynarodowa poświęcona materiałom budowlanym i technologiom zgodnym ze zrównoważonym rozwojem, Kyoto Research Park, Japonia, 2013.
8. R. Nixon, *Wastewater treatment plants: Coating selection guidelines for changing exposure conditions*, JPCL, maj 2001.
9. Instrukcja ITB nr 453/2009, *Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2009.
10. J. Banera, M. Maj, A. Ubysz, *Powłoki polimocznikowe w budownictwie*, DTP:D-CONCEPT, Grupa MD, Poznań 2017.
11. L. Correa Lloreda, *Los efectos de las medidas de ahorro de agua sobre los colectores: la lucha contra la corrosion*, Cimbra nr 386, marzec-kwiecień 2009.
12. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
13. A. Zakowicz, *Wymagania dla zbiorników na gnojówkę/gnojowicę*, „Budownictwo i Inżynieria Środowiska” nr 1/2010. ◀

■ Konstrukcje aluminiowe

OKNA
DRZWI
FASADY
ŚWIETLIKI
OGRODY ZIMOWE

■ Przegrody ognioodporne

EI 15 - EI 60

■ Przegrody kuloodporne

■ Elewacje wentylowane

ALUCOBOND
HPL, WŁÓKNO-CEMENT
HUNTER DOUGLAS

■ Automatyka drzwiowa

■ Konstrukcje całoszklane



“STOLRAD” Sp. z o.o.

ul. Sadownicza 4, 26-600 Radom
tel. 48 333 41 14

e-mail: biuro@stolrad.com.pl
www.stolrad.com.pl



**WYŻSZY POZIOM
BUDOWNICTWA**



OGÓLNOPOLSKI ZASIĘG



**SPRZEDAŻ
ONLINE**

MAGAZYN GDAŃSK

-  ul. Jana Keplera 36, 80-299 Gdańsk
-  570 555 574
-  sklep@baukrane.pl

MAGAZYN WROCLAW

-  ul. Robotnicza 59-61, 55-095 Długołęka
-  537 301 901
-  wroclaw@baukrane.pl

MAGAZYN KRAKÓW

-  ul. Piłsudskiego 23, 32-050 Skawina
-  790 614 000
-  krakow@baukrane.pl



BAUKRANE



**Korzystne
ceny**



**Zaplecze
logistyczne**



**Profesjonalne
doradztwo**



**Możliwość
leasingu**



**Kompleksowa
obsługa**



**Szeroki
asortyment**

**ZAJRZYJ
DO NAS!**



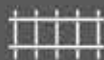
**SZALUNKI
ŚCIENNE**



**SZALUNKI
STROPOWE**



KONTENERY



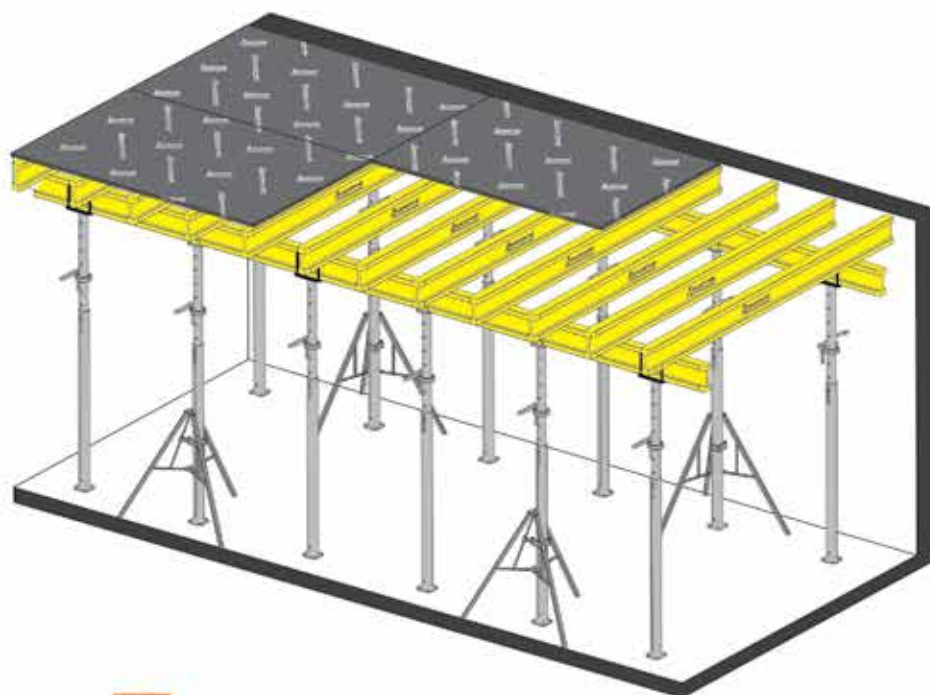
OGRODZENIA



ŻURAWIE



RUSZTOWANIA



sklep.baukrane.pl

Deskowania z systemem wózków przejezdnych na budowie Zakopianki

Izabela Tomczyk

Zdjęcia: ULMA Construction Polska

Zastosowanie systemu deskowania przejezdnego znacznie ułatwia i przyspiesza pracę montażystów oraz zmniejsza koszty związane z ich pracą i korzystaniem ze specjalistycznego sprzętu.

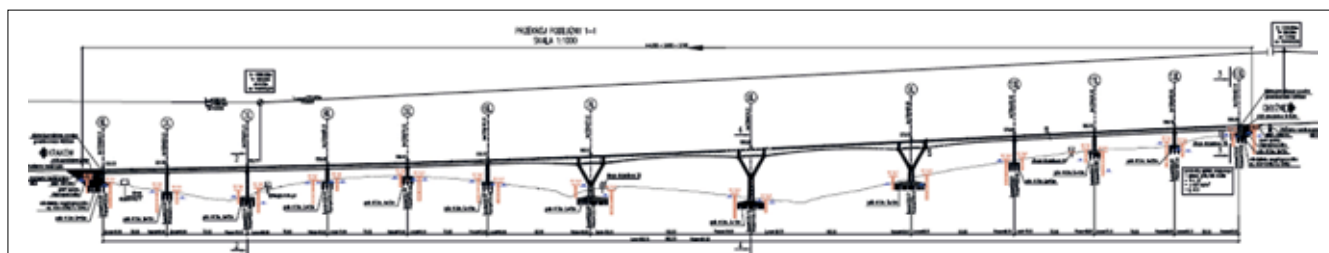


W 2016 r. rozpoczęła się budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Lubień – Rabka-Zdrój (tzw. Zakopianki), o której to drodze w kręgach inżynierskich rozmawiano wcześniej przez kilka lat ze względu na stopień skomplikowania obiektów mostowych. Obiekt nr 21 w ciągu tej drogi to **dwunitkowa estakada o przekroju skrzynkowym** i długości teoretycznej 992 m. W ramach każdej nitki prowadzone są dwa pasy ruchu i rezerwa pod trzeci pas.

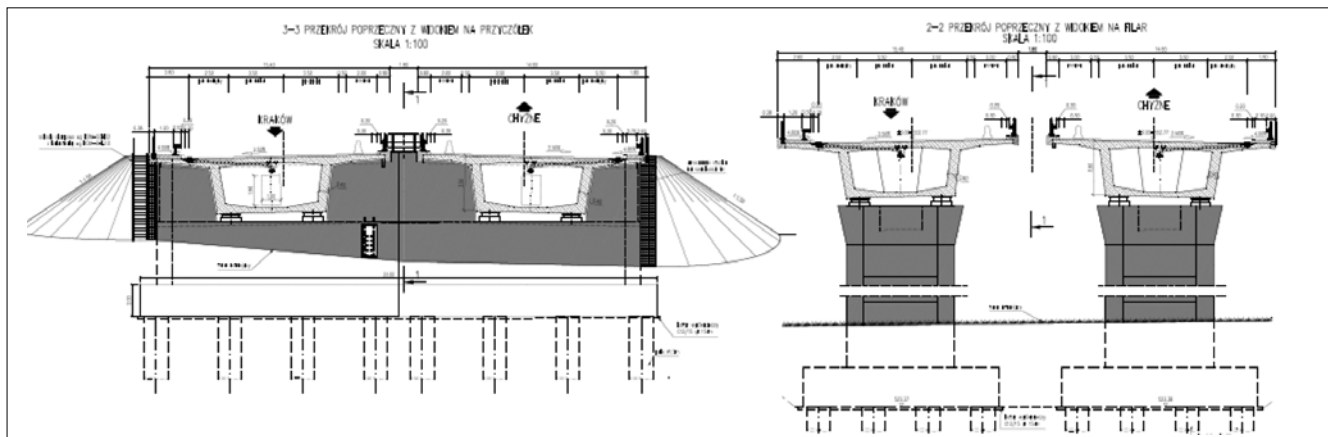
Ustrój nośny obiektu pod każdą nitkę stanowi dwunastoprzęsłowa belka ciągła. W przekroju podłużnym estakada podzielona jest na trzy odcinki: pierwszy i trzeci o stałej wysokości skrzynki 3,5 m i o długości odpowiednio 350 m i 200 m do realizacji metodą stacjonarną oraz drugi o zmiennej wysokości skrzynki 3,5–6,7 m i długości 420 m do realizacji metodą nawisową. Typowa grubość dla przekroju o stałej długości wynosi dla płyty górnej 25–80 cm, a dla płyty dolnej 30–60 cm, grubość środnika zaś – 60 cm (rys. 1 i 2).

Część konstrukcji o stałej wysokości została wykonana w technologii na mokro, w założeniu etapowania prac „przešlo po prześle”. W pierwszym etapie zostało wykonane prześło przy przyczółku, a następnie kolejno po jednym prześle w kierunku środka obiektu.

Odcinki estakady o stałym przekroju zostały wykonane w technologii deskowania portalowego składającego się z kratownic stalowych o wysokości 2,6 m i podparciu wysokońnym.



Rys. 1



Rys. 2

Firma ULMA Construction Polska dostarczała m.in. deskowania do wylania betonu na fundamenty, podpory, przyczółki, segmenty startowe oraz deskowania ustroju nośnego.

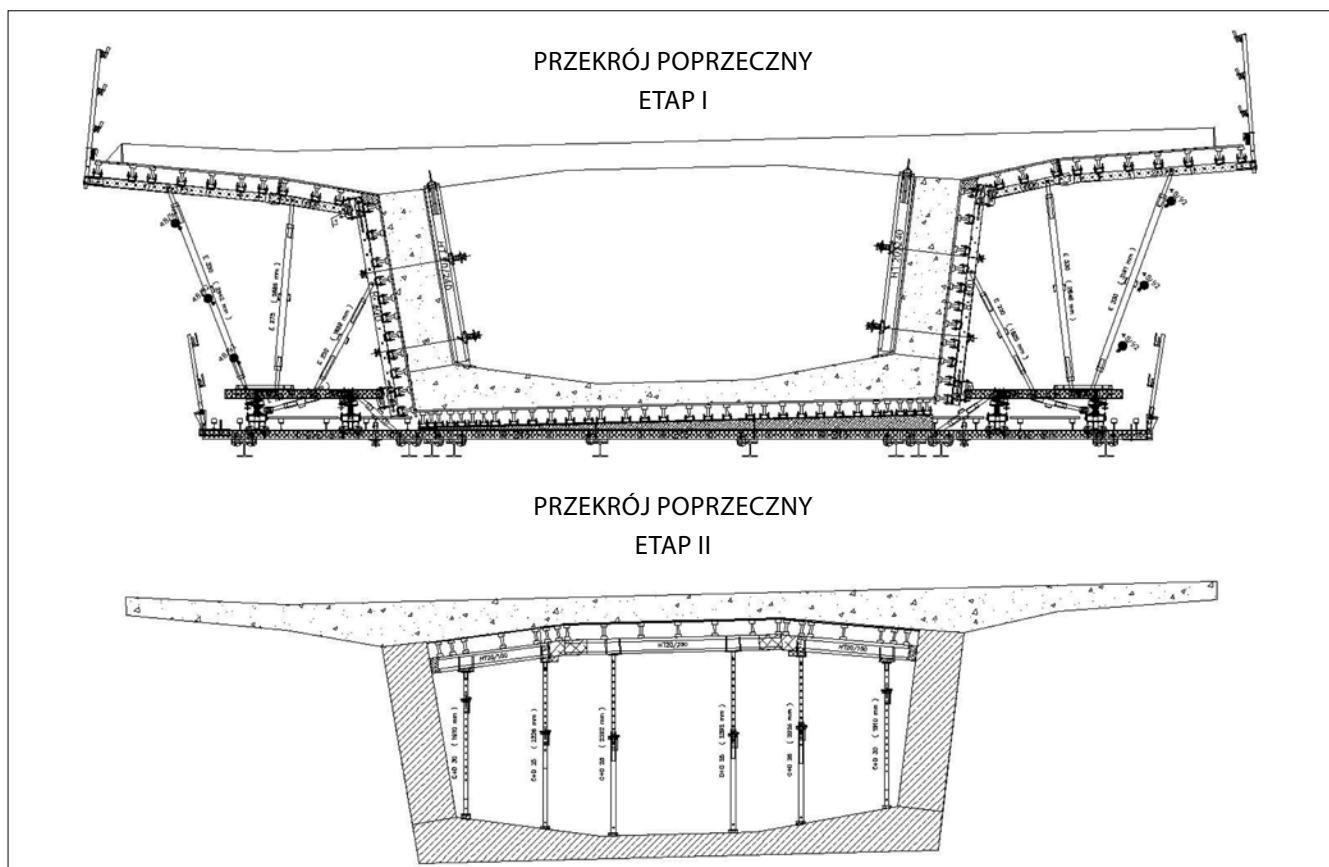
Deskowania dla poszczególnych elementów konstrukcji zostały zaprojektowane w oparciu o system MK, którego podstawą rozwiązania są stalowe rygle MK 120 łączone za pomocą różnego rodzaju złączy. System został wyposażony w szeroki zakres akcesoriów,

umożliwiających zaprojektowanie rozwiązania „szytego na miarę” i współpracującego z innymi rozwiązaniami firmy. Budowa systemu pozwala na dopasowanie konstrukcji deskowania do złożonych przekrojów płyt mostowych, wiaduktów, tuneli i innych elementów żelbetonowych.

Deskowanie ustroju nośnego obiektu 21 zostało zaprojektowane w systemie ENKOFORM HMK. ENKOFORM HMK to uniwersalne deskowanie dźwigarkowe stosowane

w budownictwie inżynierskim do wykonywania elementów o różnej geometrii, w tym złożonych i nietypowych. Zaletami tego systemu są:

- ▶ możliwość wykonywania obiektów z pełnym lub skrzynkowym przekrojem poprzecznym ustroju nośnego;
- ▶ możliwość wykonywania obiektów o zmiennej wysokości lub szerokości przekroju poprzecznego ustroju nośnego;



Rys. 3

- ▶ możliwość realizacji obiektów z pochylonym przekrojem poprzecznym ustroju nośnego;
- ▶ zachowanie odpowiedniej sztywności konstrukcji deskowania niezbędnej podczas użytkowania bądź transportu;
- ▶ prosty demontaż deskowania z ewentualnością demontażu całych segmentów lub pojedynczych elementów.

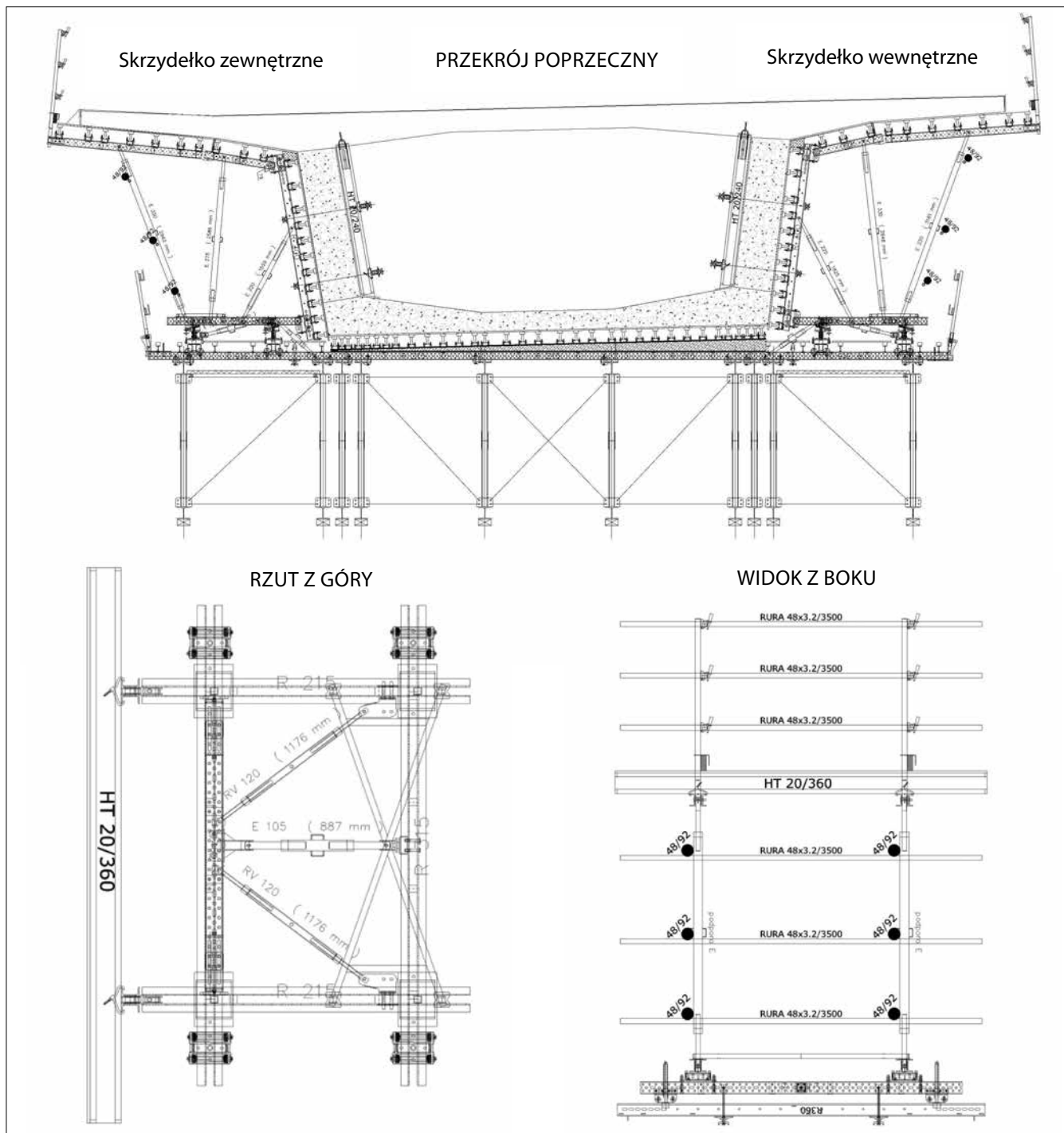
Założono wykonanie skrzynki w dwóch etapach betonowania:

I etap – spód płyty dolnej ustroju oraz środniki,
 II etap – płyta jezdna ustroju (płyta górna, rys. 3).

W celu przyspieszenia prac dla jednego z odcinków w części stacjonarnej zaprojektowano deskowanie przejezdne.

Formy deskowania zostały ustawione na kratownicach stalowych. Cykl zakładał wykonywanie działek roboczych o długości przęsła typowego, czyli 70 m.

Po zabetonowaniu każdego przęsła deskowanie jest odpajane i przesuwane na kolejną działkę.



Rys. 4

Deskowanie przejazdne, czyli rama przestrzenna formująca kształt ustroju nośnego, zostało zbudowane z profilu M120 i dźwigarów drewnianych VM 20 połączonych za pomocą złączy i podpór systemowych oraz układu jezdny (rama ślizgowa). Długość zaprojektowanego segmentu (podpartego w czterech punktach) – 3,6 m. Schemat zastosowanego deskowania przedstawia rys. 4.

System jezdny deskowania opiera się na **główicy rolkowej V2 MK** składającej się z trzpienia i rolki przejazdnej łożyskowej. W trakcie betonowania deskowanie ustawione jest na trzpieniach o nośności 60 kN, natomiast w czasie przejazdu wspornik mostu (skrzydełko) opiera się na rolkach, które służą do przetoczenia segmentu na następną sekcję (fot. 1).

Do odspojenia deskowania od konstrukcji żelbetowej stosowana jest technologia mechanicznego odspojenia deskowania zewnętrznego polegająca na zastosowaniu systemowej ramy ślizgowej (wykorzystywanej w technologii nasuwania podłużnego).

Konstrukcja ramy ślizgowej wykonana jest z elementów systemu MK, podstawowymi elementami są podpory E i zespół ślizgu. Przemieszczanie deskowania jest wspomagane przez skracanie długości śruby rzymskiej umieszczonej poziomo w ramie z zespołu ślizgu (rys. 5).

Ślizgi rozformowujące w trakcie betonowania powinny być zabezpieczone przed przesunięciem za pomocą dwóch sworzni E20x70, które w fazie opuszczania deskowania należy każdorazowo wyjąć, umożliwiając przesuw (fot. 2).

Po zwolnieniu blokady przez wyjęcie sworzni zabezpieczającego rozpoczyna się proces odspojenia deskowania przez skręcenie korpusu podpory poziomej w ramie ślizgu, w wyniku czego skróceniu ulegają gwintowane trzpienie (fot. 3).

Dzięki klinowemu ślizgowi deskowanie, odsuwając się od ściany średnika o kilka centymetrów, jednocześnie opada w dół, dając prześwit pod wspornikiem (fot. 4).

Przejazd deskowania odbywa się po szynie jednej przy użyciu główicy rolkowej (fot. 5).



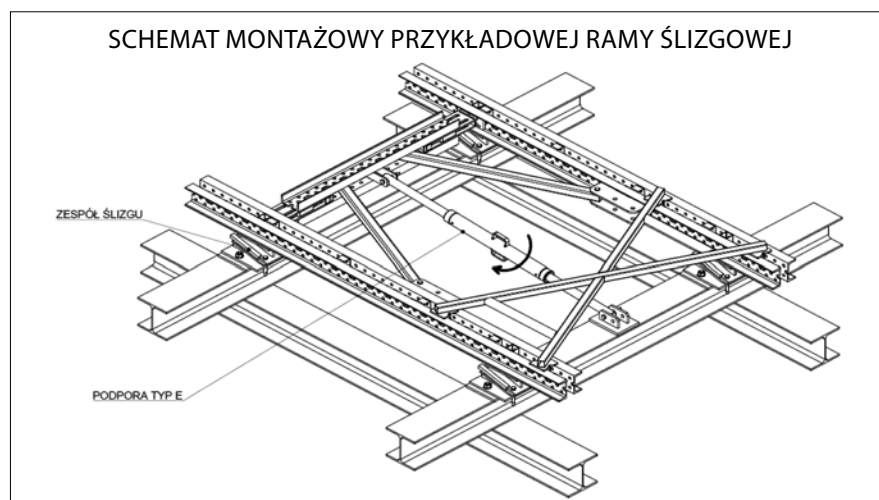
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



Rys. 5



Fot. 4



Fot. 7. Deskowanie kolejnego przęsła



Fot. 5



Fot. 8. Deskowania skrzydełka



Fot. 6. Deskowania pierwszego przęsła estakady (obiektu 21 drogi S7)



Fot. 9. Detale ramy ślizgowej

Dla estakady (obiektu 21) w części wykonywanej metodą stacjonarną zastosowano dwa rozwiązania: w osiach 1–6 deskowanie przejazdne, a w osi 10–13 deskowanie przestawiane dźwigiem. Całkowity czas wykonania przęsła o długości 70 m.b. wyniósł pięć tygodni, a realizacja była obsługiwana przez dwie czteroosobowe brygady. Cykl przygotowania deskowania do zbrojenia wynosił 4–5 dni i był krótszy o 8–10 dni od rozwiązania z zastosowaniem przestawiania dźwigiem, a sam

czas przejazdu deskowania wynosił 1–2 dni. Dodatkowym plusem zastosowanego rozwiązania jest to, że nie wymaga ono dodatkowego sprzętu, np. dźwigu czy samochodów transportowych, i jest niezależne od warunków terenowych pod obiektem i wokół niego. Metoda deskowania z systemem wózków przejazdnych stanowi doskonały kompromis między efektywnością prac a ekonomicznością inwestycji. System skrzydełek przejazdnych w szczególności przeznaczony jest dla obiektów

o długości powyżej czterech przęseł, położonych w trudnych warunkach gruntowych (np. koryto rzeki, intensywny ruch drogowy lub kolejowy). Zastosowanie systemu przejazdnych znacząco ułatwia i przyspiesza pracę montażystów, przyczynia się do redukcji związanych z tym kosztów oraz ogranicza inwestycje w specjalistyczny sprzęt podczas realizacji mostów bez wyłączenia ruchu drogowego i kolejowego. ◀

Deskowania i rusztowania ULMA na budowie Skylinera w Warszawie

artykuł sponsorowany

Na warszawskiej Woli u zbiegu ulic Prostej i Towarowej powstaje biurowiec o blisko 44 000 m² powierzchni najmu.

Skyliner ma liczyć 195 m wysokości, dołączając tym samym do grona najwyższych budynków w stolicy. Inwestorem jest Karimpol Polska, generalnym wykonawcą – Warbud, a ULMA Construcción Polska S.A. dostarcza kompleksowe rozwiązania technologiczne z zakresu deskowań oraz rusztowań do budowy tej prestiżowej i wymagającej inwestycji. Podczas realizacji trzonów wieżowca wykorzystano system podestów samowznoszących ATR-P – świetnie sprawdzający się w miejscach, w których ze względu na wymiary, obciążenia lub geometrię nie można użyć standardowych konsol samowznoszących. Konstrukcja budynku wykonywana jest w technologii bez wyprzedzenia, co oznacza realizację stropów bezpośrednio po etapie trzonu. Na umieszczonych wewnątrz trzonów podestach samowznoszących ATR-P ustawiono maszty zaprojektowane na bazie systemu MK. Stanowiły one podstawę dla konstrukcji wsporczej, do której podwieszono deskowanie ścienne ORMA. Płyty systemu ORMA zawieszono na specjalnych wózkach rolkowych, które umożliwiały swobodne odsuwanie deskowania od wykonanego elementu żelbetowego, a następnie jego zamykanie i rektyfikację przed betonowaniem. Ciekawym aspektem projektu było zastosowanie wsporników wznoszących typu wąskiego w celu realizacji trzonów w jednym taktie, pomimo niewielkich przestrzeni pomiędzy ścianami konstrukcji. Budowa elementów pozwoliła na zaprojektowanie niesymetrycznych układów wznoszących opartych na parach wsporników montowanych w jednej płaszczyźnie.

Podczas realizacji żelbetowych stropów budynku, o grubości 30 cm na kondygnacjach podziemnych i 25 cm na kondygnacjach biurowych, idealne zastosowanie znalazło deskowanie panelowe CC-4 z oferty ULMA. System deskowania stropowego oparty na głowicy opadowej umożliwił zachowanie odpowiedniego tempa prac przy realizacji stropów o powierzchniach przekraczających 1000 m².



Kondygnacja „0” wymagała wykonania dwóch rodzajów słupów – o przekrojach kwadratowych o wymiarach 120 x 120 cm i wysokości prawie 19 m oraz słupów okrągłych o średnicy 120 cm i wysokości prawie 16 m. Przy realizacji słupów o przekrojach kwadratowych wykorzystano płyty słupowe systemu ORMA o szerokości 132 cm, na których zastosowano system zabezpieczenia SBU. Słupy 120 x 120 cm wykonano w dwóch taktach – pierwszym do wysokości ok. 14 m i drugim do wysokości ok. 19 m. Konstrukcja deskowania pierwszego taktu została wyparta za pomocą specjalnego rozwiązania opartego na systemie podpór wysokościowych S-40. System podestów SBU, bazujący na elementach rusztowania BRIO, umożliwił rektyfikację nadstawki deskowania wykorzystanej w drugim taktie. W przypadku słupów o przekrojach okrągłych skorzystano z systemu TUBUS, dzięki któremu możliwa była realizacja elementu żelbetowego w jednym taktie. W celu zabezpieczenia krawędzi wieżowca i zapewnienia odpowiedniego komfortu pracy dla osób przebywających na znacznych wysokościach ULMA zaproponowała swój system osłon wiatrowych HWS. Na budowę dostarczono przeszło 40 segmentów osłon, w tym transportowe i komunikacyjne. Segmenty

standardowe zabezpieczają kondygnację, na której wykonywane są aktualnie prace, oraz dwie kondygnacje poniżej. Osłony transportowe mają podesty służące do odkładania elementów deskowania stropowego używanego na następnej kondygnacji, natomiast segmenty komunikacyjne zabezpieczają dodatkowo trzecią kondygnację poniżej wykonywanej i zostały wyposażone w podesty ze schodnikami komunikacyjnymi BRIO. Firma ULMA gwarantuje optymalne rozwiązania i kompleksowe usługi w zakresie deskowań, rusztowań i systemów zabezpieczeń, pozostając do dyspozycji klienta przez cały proces realizacji projektu, zapewniając wsparcie na budowie i odpowiadając na nowe potrzeby, które pojawiają się podczas powstawania obiektu – bliska współpraca z klientem na każdym etapie projektu stanowi bowiem gwarancję sukcesu inwestycji. ◀



ULMA Construcción Polska S.A.
Koszajec 50, 05-840 Brwinów
tel. 22 506 70 00
kontakt@ulmaconstruction.pl
www.ulmaconstruction.pl

Wpływ dachu zielonego na przenikanie ciepła przez jego konstrukcję

mgr inż. **Bartłomiej Monczyński**

Temperatura dachu zazielenionego latem jest średnio o 19°C w ciągu dnia i 8°C podczas nocy niższa niż powierzchnia dachu standardowego.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono zalety techniczno-ekonomiczne pokrycia dachu w formie dachu zielonego i znaczenie dachów zielonych dla środowiska. Opisano również proces przenikania ciepła do wnętrza przez nieprzezroczystą przegrodę dachową oraz wpływ dachów zielonych na ograniczenie nagrzewania się konstrukcji i zysków ciepła w okresie letnim.

ABSTRACT

The article presents the technical and economic advantages of a green roof as well as its importance to the environment. It also describes the process of heat transfer into the building through a non-transparent roof, as well as the impact of green roofs on the reduction of heating needs for the building and heat gain in the summer.

Stropodachy, zarówno posiadające, jak i nieposiadające funkcji użytkowej, coraz częściej wykonywane są w formie dachu zielonego. Przestrzeń dachu zielonego łączy w sobie nie tylko walory użytkowe i dekoracyjne, ale pozwala również na lepsze zagospodarowanie terenu oraz

zachowuje naturalny wygląd obszarów wykorzystanych pod zabudowę.

Wykonanie pokrycia dachu w formie dachu zielonego posiada niebagatelne zalety techniczno-ekonomiczne [1]:

- ▶ zabezpiecza warstwy izolacyjne przed znacznymi wahaniami temperatury, jak również przed działaniem czynników

atmosferycznych, takich jak mróz czy promieniowanie UV;

- ▶ poprawia trwałość warstw pokrycia;
- ▶ chroni pokrycie dachowe przed uszkodzeniami mechanicznymi, wynikającymi zarówno z działania warunków atmosferycznych (grad, śnieg), jak i człowieka;



Fot. Dachy zielone na budynku w Singapurze (fot. A. Orłowska-Schlegel)

- ▶ stanowi dodatkową ochronę akustyczną i termiczną zarówno w zimie, jak i latem;
- ▶ poprawia odporność ogniową stropodachu;
- ▶ zmniejsza ilość wody opadowej odprowadzanej do kanalizacji.

Ale również – może przede wszystkim – dach zielony to rozwiązanie posiadające wiele zalet z punktu widzenia ekologii [2, 3]:

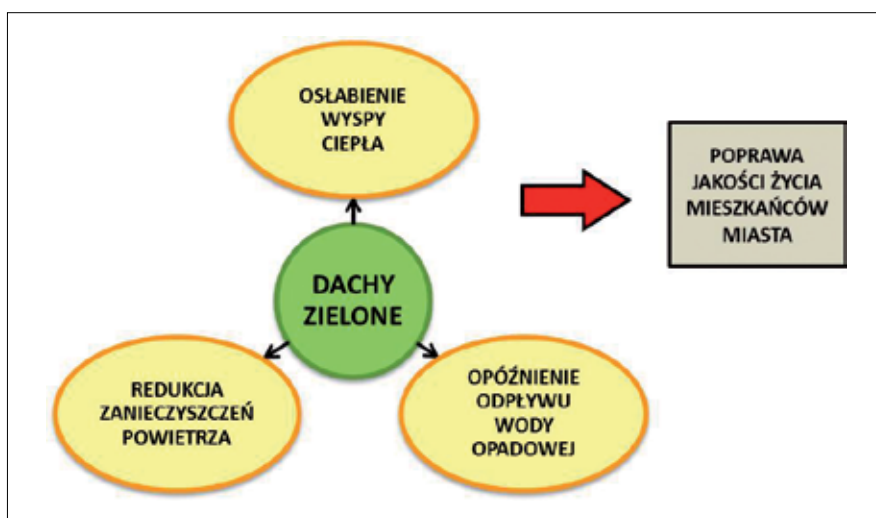
- ▶ utrzymanie i odzyskanie powierzchni biologicznie czynnej,
- ▶ poprawa wyglądu miasta i krajobrazu,
- ▶ poprawa warunków pracy i zamieszkania przez stworzenie dodatkowych miejsc służących do rekreacji,
- ▶ umożliwienie dodatkowego obcowania z naturą,
- ▶ przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu,
- ▶ poprawa jakości powietrza w miastach,
- ▶ lepszy bilans wodny.

Wykonanie dachu zielonego pozwala na stworzenie dodatkowych terenów zielonych oraz otwartych przestrzeni na tej samej powierzchni gruntu bez konieczności ponoszenia dodatkowych wydatków (na zakup gruntu) – zachowanie powierzchni biologicznie czynnej [2]. Zgodnie z § 3 pkt 22 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. przez powierzchnię biologicznie czynną należy rozumieć *teren z nawierzchnią ziemną urządzonej w sposób zapewniający naturalną wegetację, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią, nie mniej jednak niż 10 m², oraz wodę powierzchniową na tym terenie* [4].

Wprowadzenie dachów zielonych do przestrzeni miasta na trzy sposoby wpływa na poprawę mikroklimatu (rys. 1) [3]:

- ▶ utrzymanie i odzyskanie powierzchni biologicznie czynnej,
- ▶ poprawa wyglądu miasta i krajobrazu,
- ▶ poprawa warunków pracy i zamieszkania przez stworzenie dodatkowych miejsc służących do rekreacji,
- ▶ umożliwienie dodatkowego obcowania z naturą,
- ▶ przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu,
- ▶ poprawa jakości powietrza w miastach,
- ▶ lepszy bilans wodny.

Znajdująca się na powierzchni stropodachów roślinność przyczynia się



Rys. 1. Oddziaływanie dachów zielonych na klimat [3]

do odfiltrowania w procesie tzw. suchej depozycji wybranych zanieczyszczeń powietrza. **Dach zielony o powierzchni ok. 100 m² może w ciągu roku odfiltrować nawet 18 kg zawieszonego w powietrzu pyłu, co odpowiada produkcji pyłu przez 15 samochodów osobowych w tym samym czasie** [3].

Nasadzona roślinność pozwala także opóźnić spływ wody opadowej z dachu. Możliwości retencyjne dachu zielonego, uzależnione od miąższości substratu, zagęszczenia roślinności, nachylenia dachu jak również częstotliwości występowania i intensywności opadów, mogą być nawet trzy-, czterokrotnie wyższe niż dachu standardowego. Pozwala to na ograniczenie ryzyka powodzi i podtopień, zredukowanie zanieczyszczeń wody jak również (dzięki zwiększonej ewapotranspiracji) zmniejszenie kontrastów termicznych.

Przenikanie ciepła przez przegrodę dachową

Zadaniem systemu klimatyzacyjnego, obok wymiany powietrza z zanieczyszczonego na świeże, jest takie kształtowanie parametrów powietrza wewnętrznego, aby uzyskać warunki komfortu cieplnego. W celu określenia wydajności klimatyzacji należy wykonać bilans cieplny budynku. O ile dla pełnej klimatyzacji, tj. obejmującej zarówno chłodzenie w miesiącach letnich, jak i ogrzewanie w zimowych, powinno się wykonywać pełny bilans cieplny, o tyle w polskich warunkach klimatycznych uwzględnia się najczęściej jedynie zyski ciepła, a więc wykonuje bilans cieplny dla miesięcy letnich.

Zyski ciepła w budynku należy podzielić na wewnętrzne (pochodzące od ludzi, urządzeń – w tym oświetlenia – i innych przedmiotów znajdujących się wewnątrz budynków oraz od ścian sąsiadujących z innymi pomieszczeniami) i zewnętrzne (wynikające z różnicy temperatury po obu stronach przegród zewnętrznych oraz związane z nasłonecznieniem). Zyski ciepła pochodzące od promieniowania słonecznego generowane są zarówno przez promieniowanie bezpośrednie, jak i rozproszone oraz odbite i można je podzielić na zyski przez przegrody przezroczyste (np. okna) i nieprzezroczyste (ściany oraz dach).

Przenikanie ciepła do wnętrza budynku przez przegrody nieprzezroczyste związane jest z dwoma zjawiskami – różnicą temperatury oraz promieniowaniem słonecznym – których efekty są uzależnione i wzajemnie powiązane. Chwilową gęstość strumienia ciepła przenikającego przez przegrodę nieprzezroczystą określa wzór [6]:

$$q_{pn} = U \cdot [(t_m - t_w) + v(t_E - t_m)]$$

gdzie: q_{pn} – gęstość strumienia ciepła [W/m²], U – współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę [W/m²K], t_m – średnia dobowa temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [°C], t_w – temperatura powietrza po wewnętrznej stronie przegrody [°C], t_E – chwilowa temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [°C], v – współczynnik zmniejszenia amplitudy.

Ciepło przenikające przez przegrodę nieprzezroczystą oddawane jest do pomieszczeń wewnętrznych z pewnym opóźnieniem ($\Delta\tau$), ponieważ pewna jego część jest w niej kumulowana, co z kolei powoduje zmniejszenie amplitudy wahań temperatury po stronie wewnętrznej

w stosunku do amplitudy temperatury na zewnętrznej stronie. Współczynnik zmniejszenia amplitudy (v) można obliczyć wg wzoru [6]:

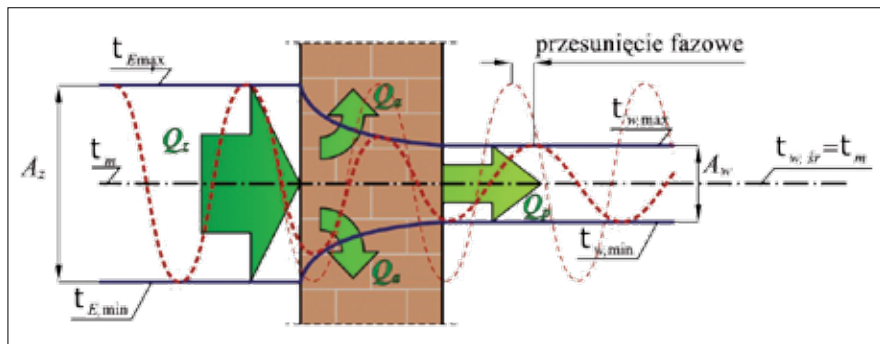
$$v = \frac{A_w}{A_z}$$

gdzie: A_w – amplituda wahań temperatury po wewnętrznej stronie przegrody, A_z – amplituda wahań temperatury po zewnętrznej stronie przegrody. Współczynnik zmniejszenia amplitudy, podobnie jak opóźnienie, zależy od parametrów przegrody, tj. jej grubości, współczynnika przewodzenia ciepła, ciepła właściwego oraz gęstości materiałów, z których wykonano poszczególne warstwy przegrody, struktury i kolejności tych warstw, a także współczynników wnikania ciepła po obu stronach przegrody (rys. 2).

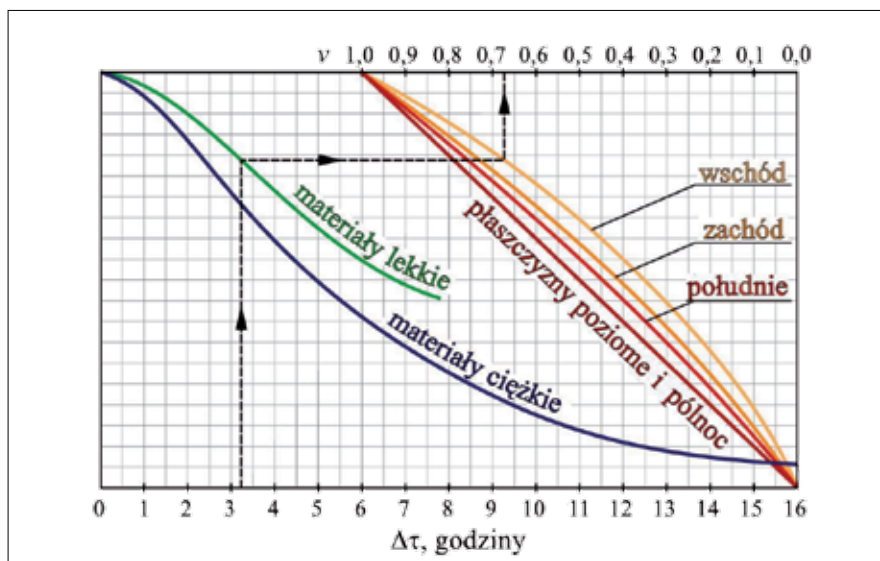
Przykładowe wartości opóźnienia przepływu oraz współczynnika zmniejszenia amplitudy dla jednorodnych przegród budowlanych przedstawiono w tabeli. W przypadku złożonych przegród budowlanych współczynnik zmniejszenia amplitudy v należy określić, korzystając ze schematu przedstawionego na rys. 3. Temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego to hipotetyczna (fikcyjna) wartość temperatury powietrza na zewnątrz budynku, przy której przenikanie ciepła przez nienasłonecznioną przegrodę byłoby takie samo jak pod wpływem nasłonecznienia przy rzeczywistej temperaturze powietrza zewnętrznego (porównaj rys. 4).

$$t_E = t_z + \frac{EI_c}{\alpha'_s}$$

gdzie: t_E – temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [°C], t_z – chwilowa temperatura powietrza zewnętrznego [°C], E – współczynnik absorpcji promieniowania przez powierzchnię przegrody, I_c – natężenie całkowitego promieniowania



Rys. 2. Przenikanie ciepła przez przegrodę nieprzezroczystą [6]



Rys. 3. Współczynnik zmniejszenia amplitudy v dla złożonych przegród budowlanych [7]

Tab. Wartości opóźnienia przepływu oraz współczynnika zmniejszenia amplitudy dla jednorodnych przegród budowlanych [6]

Materiał przegrody	Grubość [mm]	Opóźnienie przepływu $\Delta\tau$ [h]	Współczynnik zmniejszenia amplitudy v			
			Powierzchnia pozioma i N	E	S	W
Kamień	200	5,5	0,51	0,36	0,48	0,42
	600	15,5	0,06	0,003	0,05	0,04
Beton	50	1,1	0,93	0,87	0,92	0,89
	150	3,8	0,61	0,46	0,58	0,51
Mur ceglany	120	2,8	0,77	0,68	0,75	0,73
	250	6,9	0,37	0,27	0,37	0,32
Drewno	15	0,17	1,00	1,00	1,00	1,00
	50	1,30	0,98	0,91	0,96	0,94
Materiały izolacyjne	50	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00
	100	2,70	0,83	0,74	0,81	0,76
	150	5,00	0,64	0,49	0,61	0,55

Odwadnianie dachów zielonych z produktami Sita

artykuł sponsorowany

Warunkiem bezpiecznego i komfortowego użytkowania dachu zielonego, pozwalającego spełnić wieloletnią bezobsługową eksploatację oraz oczekiwania użytkowników, jest zastosowanie wysokiej jakości kompletnego systemu odwadniania dachu. Prawidłowo zaprojektowane i wykonane odwodnienie dachu musi zawierać niezbędne elementy pełniące określone funkcje. Poprawnie dobrany system odprowadzania oraz drenażu opadu stanowi w tym przypadku istotny element. Częściami systemu odwadniania dachu zielonego czy też żwirowego są, oprócz wpustów dachowych, wymagane przepisami techniczno-budowlanymi skrzynie rewizyjne umieszczane nad nimi. Skrzynie SitaGreen do dachów zielonych są zgodne i wykonane wg obowiązujących norm: PN-EN 12056-3:2002, Punkt 7.3.2 oraz PN-EN 1253-4:2016-06 – Zwieńczenia wpustów dachowych.



Należy pamiętać, iż skrzynia dachowa nie tylko musi zapewnić dostęp rewizyjny do wpustu poprzez demontowaną kratę górną, ale także powinna mieć odpowiednią perforację i klasę obciążenia właściwą dla miejsca przeznaczenia,

np. klasę L15 dla powierzchni obciążonych ruchem pieszym i lekkim kołowym. Skrzynie SitaGreen poświadczane są najwyższą klasą obciążenia L15 i wartością przepływu wody.

Obowiązkowe przy prawidłowym zastosowaniu skrzyni rewizyjnej jest wykonanie wokół tego elementu opaski żwirowej o szerokości min. 25–30 cm, która ma pełnić funkcję separacyjną dla drobiny wypłukiwanych z substratu i ułatwiać przepływ wody do wpustu. ◀

leicht entwässern. **sita**

SITA Bauelemente GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce

ul. Rydlówka 20, 30-363 Kraków
tel. 12 345 70 00

biuro@sita-bauelemente.pl
www.sita-bauelemente.pl
www.wpustydachowe.pl

REKLAMA

www.sita-bauelemente.pl

leicht entwässern. **sita**

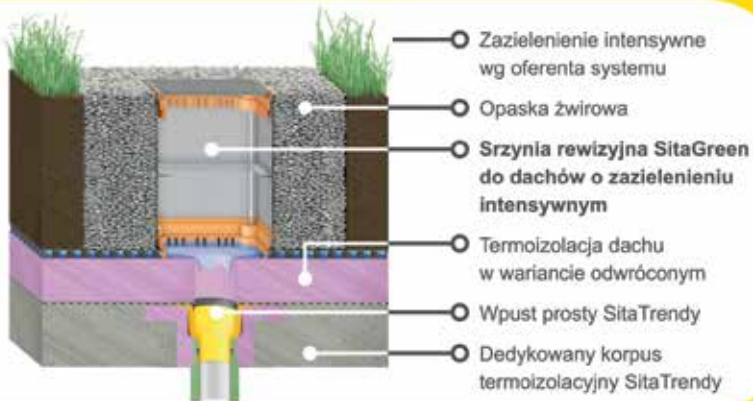
TRWAŁA, WYTRZYMAŁA, UNIWERSALNA.

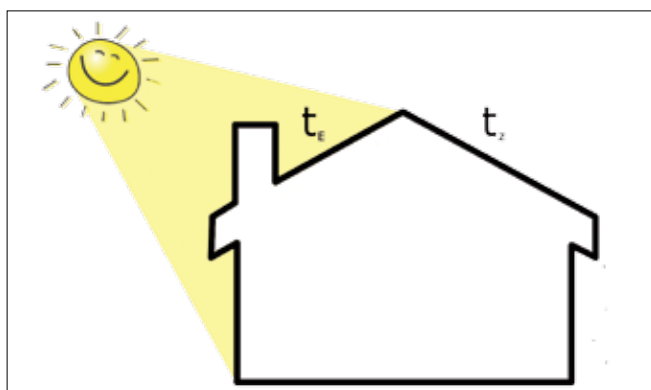
SitaGreen skrzynia do intensywnych dachów zielonych.



Drenaż i odwadnianie dachów zielonych.

Zalecane i zgodne z obowiązującymi przepisami systemowe rozwiązanie do powierzchni o zazielenieniu intensywnym. SitaGreen dzięki regulowanej wysokości do 60 cm gwarantuje bezpieczne i wydajne odprowadzenie wody z wszystkich warstw dachu zielonego, jak również stanowi wymagany przepisami dostęp rewizyjny do wpustu dachowego.





Rys. 4

Graficzna interpretacja temperatury słonecznej powietrza wewnętrznego (źródło: archiwum autora)

słonecznego padającego na powierzchnię przegrody [W/m^2], α'_e – skorygowana wartość współczynnika wnikania ciepła od strony zewnętrznej [W/m^2K].

Temperaturę powietrza zewnętrznego (t_2) należy przyjąć na podstawie klimatycznych danych statystycznych – obszar Polski podzielono na dwie strefy klimatyczne (rys. 5), dla których dobiera się tabelarycznie obliczeniowe temperatury powietrza zewnętrznego. Natomiast wartość współczynnika absorpcji promieniowania (E) uzależniona jest od rodzaju materiału, jego koloru oraz matowości. Wartość całkowitego promieniowania słonecznego (I_s) dla ścian oraz dachów o nachyleniu połąci do poziomu pod kątem mniejszym niż 30° przyjmuje się tabelarycznie (tabele można znaleźć w [6]).

Mimo że współczynnik przenikania ciepła dachów pokrytych roślinnością nie odbiega znacząco od tego samego współczynnika dla dachów tradycyjnych [8], są one – podobnie jak tzw. chłodne dachy [9] – zdecydowanie chłodniejsze niż dachy i stropodachy z konwencjonalnym pokryciem. Jednak dachy zielone oprócz tego, że charakteryzują się zwiększonym (na poziomie 0,15–0,40) albedo, dzięki zjawiskom ewapotranspiracji – czyli parowania z powierzchni roślin (transpiracji) i gruntu (ewaporacji) – oraz zacielenia – zastąpienia powierzchni dachu roślinnością, która blokuje dopływ promieniowania słonecznego – posiadają dodatkową ochronę przed nadmiernym nagrzewaniem [3]. Jak wykazały badania prowadzone przez [10], latem temperatura dachu zazielenionego jest średnio o $19^\circ C$ w ciągu dnia i $8^\circ C$ podczas nocy niższa niż powierzchnia dachu standardowego, a gradient temperatury między tymi powierzchniami może sięgać nawet $40^\circ C$. Z kolei temperatura pomieszczeń poniżej dachu zielonego w ciągu dnia była średnio



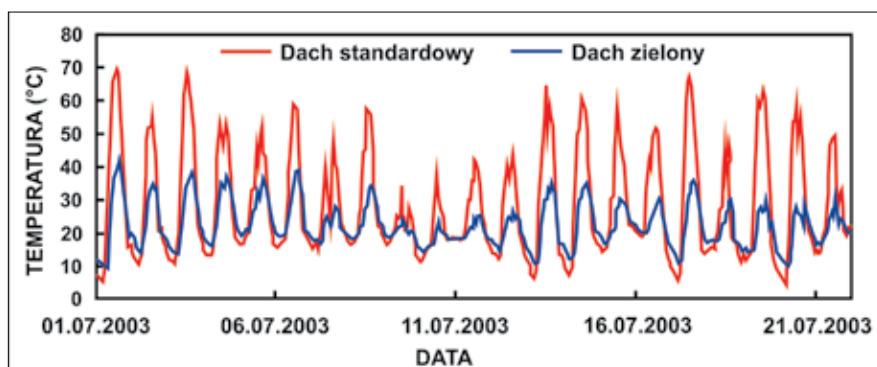
Rys. 5. Strefy klimatyczne w Polsce w okresie letnim [6]

o $2^\circ C$ niższa, a w nocy o $0,3^\circ C$ wyższa. Również analiza temperatury wybranych obiektów zlokalizowanych w jednym z polskich miast (w centrum Krakowa) [3] wykazała, że temperatura dachu zielonego w okresie letnim jest zbliżona do temperatury zieleni miejskiej, a od temperatury dachów z tradycyjnym pokryciem może być niższa od ok. $8^\circ C$ do nawet $20^\circ C$. Dachy zielone przyczyniają się również do ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Oprócz pochłaniania dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy wpływają także, analogicznie do dachów chłod-

nych, na mikroklimat wewnętrzny – na obniżenie temperatury w budynku oraz na ograniczenie zużycia energii na potrzeby klimatyzacji.

Literatura

1. M. Rokieli, *Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009.
2. DAFA DZ 1.01, *Wytyczne do projektowania, wykonywania i pielęgnacji dachów zielonych – wytyczne dla dachów zielonych*, DAFA, grudzień 2015.
3. J.P. Walawender, *Wpływ dachów zielonych na warunki klimatyczne w mieście*, portal Zielona Infrastruktura (<http://zielonainfrastruktura.pl>), 2015.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
5. J.P. Walawender, *Miejska wyspa ciepła – negatywne skutki urbanizacji oraz możliwości przeciwdziałania (na przykładzie Krakowa)*, portal Zielona Infrastruktura (<http://zielonainfrastruktura.pl>), 2015.
6. A. Pelech, *Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.
7. J. Ferencowicz, *Wentylacja i klimatyzacja*, Arkady, Warszawa 1962.
8. B. Monczyński, N. Rzeszowska, *Wpływ typu dachu zielonego na poprawę parametrów termicznych stropu*, „Izolacje” nr 5/2018.
9. B. Monczyński, B. Ksiti, *Komu w Polsce są potrzebne chłodne dachy*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2017.
10. C. Rosenzweig, S. Gaffin, L. Parshall, *Green Roofs in the New York Metropolitan Region: Research Report*, Columbia University Center for Climate Systems Research and NASA Goddard Institute for Space Studies, New York, 2006. ◀



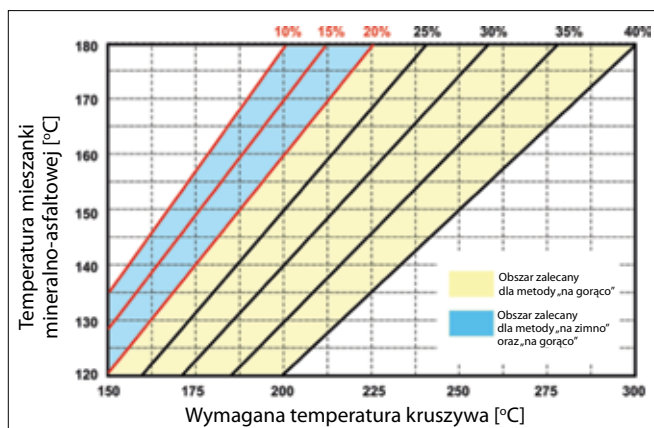
Rys. 6. Średnia temperatura powierzchni dachu zielonego i standardowego [10] (modyfikacja [3])

Produkcja SMA 16 JENA z zastosowaniem granulatu asfaltowego

artykuł sponsorowany

Ustalenie poprawnych parametrów produkcji wymaga wzięcia pod uwagę: metody wprowadzania (na zimno, na gorąco), ilości i wilgotności granulatu.

Produkcja metodą na gorąco nie powinna nastroczać problemów, ponieważ granulat jest wstępnie ogrzany w dodatkowej suszarce otaczarki (tzw. czarnym bębnie), a jego poprawne wymieszanie z pozostałymi składnikami jest bardzo łatwe. Podczas wykorzystania metody na zimno należy uwzględnić konieczność podgrzania granulatu przez gorące kruszywo w mieszalniku otaczarki, gdzie granulat trafia zimny i wilgotny. Powoduje to oczywiste efekty w postaci spadku temperatury mieszanki i wyrzutu pary wodnej z granulatu. W związku z tym należy przyjąć korektę temperatury kruszywa (podnieść jego temperaturę) oraz, w przypadku bardzo wilgotnego granulatu, ograniczyć jego zawartość w mieszance (wymaga przeprojektowania mieszanki i nowego badania typu). Ograniczenie wilgotności granulatu jest opłacalne i może być zrealizowane np. przez zadaszenia nad posortowanym granulem.



Rys. 1. Określenie wymaganej temperatury kruszywa do ogrzania zimnego granulatu asfaltowego wg WT-2 2014 GDDKiA

Udział granulatu asfaltowego [% m/m]	Wilgotność granulatu asfaltowego [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury [°C]					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Rys. 2. Określenie wymaganego zwiększenia temperatury kruszywa do ogrzania zimnego granulatu asfaltowego w przypadku zawilgocenia granulatu wg WT-2 2014 GDDKiA: obszar żółty – zalecany obszar korekt temperatury kruszywa SMA 16 JENA, obszar szary – zakres poza wymaganiami (powyżej 20% m/m zimnego granulatu asfaltowego)

Obliczenia temperatury kruszywa

Załóżmy, że zamierzamy produkować SMA 16 JENA z 20% granulatu metodą na zimno, z asfaltem 50/70, dla którego maksymalna temperatura mieszanki wynosi 180°C, wilgotność granulatu wynosi 3% m/m.

Zakładamy, że docelową temperaturą mieszanki będzie 170°C. Z rys. 1. odczytujemy dla 20% granulatu i temperatury mieszanki 170°C, że kruszywo powinno zostać rozgrzane do temperatury ok. 210°C. I tak by już mogło pozostać, gdyby granulat nie był wilgotny.

3% wody w granulacie sprawi, że musimy skorzystać jeszcze z rys. 2. i dodatkowo podnieść temperaturę kruszywa. Przy 20% granulatu i 3% wilgotności dodatkowa korekta, czyli podniesienie temperatury kruszywa, wyniesie 24°C.

Finalnie temperatura kruszywa powinna zostać ustawiona na $210 + 24 = 234^{\circ}\text{C}$, czyli średnio 230–240°C.

Pamiętajmy jednak, by nie przekraczać temperatury granicznej, którą wyznacza nam temperatura zapłonu asfaltu. Jeżeli temperatura przegrzanego kruszywa wg obliczeń przekroczy temperaturę zapłonu lepiszcza, to konieczna staje się korekta ilości dodawanego granulatu. Większość asfaltów stosowanych dziś w drogownictwie ma temperatury zapłonu oscylujące w okolicach 240°C.

Stosując granulat asfaltowy do mieszanek typu SMA 16 pamiętamy, że kruszywo podgrzewamy do znacząco wyższej temperatury niż normalnie. Ponieważ jednak mamy do czynienia z mieszanką SMA, to do tego samego mieszalnika trafia także stabilizator. Najczęściej dziś stosowany stabilizator to włókna celulozowe. Włókna celulozowe mają stosunkowo małą odporność termiczną. Mogą ulec w takiej temperaturze spaleni. By tego typu zjawisku zapobiec, należy włókna dodać w odpowiedniej kolejności. Musimy więc najpierw pozbyć się nadmiaru ciepła z mieszanki, a zatem kolejność dozowania składników do mieszalnika powinna być następująca: 1. gorące kruszywo, 2. granulat asfaltowy, 3. wypełniacz, 4. stabilizator, 5. lepiszcze.

W przypadku dodania stabilizatora bezpośrednio na przegrzane kruszywo i częściowe jego zniszczenie (spalenie), mieszanka nie będzie w stanie utrzymać nadmiaru lepiszcza na powierzchni mieszanki mineralnej, ulegnie segregacji, a więc pogorszy się jej stabilność, co w końcu objawi się w postaci plam w układanej nawierzchni. Opisany powyżej błąd zdarza się dość często podczas zastosowania granulatu asfaltowego do mieszanek o nieciągłym uziarnieniu (SMA, BBTM itp.). ◀



Rettenmaier Polska Sp. z o.o.
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B
02-366 Warszawa
tel. 22 608 51 00, 600 425 425

O czasie życia kratowych wież stalowych

mgr inż. Karol Wirth

Szacowanie, jak długo jeszcze obiekt budowlany może być używany, pozwala na podejmowanie właściwych decyzji dotyczących inwestowania.

STRESZCZENIE

Wraz z popularyzacją technologii BIM wzrasta zainteresowanie kosztami cyklu życia obiektów budowlanych (LCC). Wnioski z szacowania czasu życia służą refleksji nad projektowym czasem użytkowania. Potencjalną korzyścią może być poprawa rentowności.

ABSTRACT

Along with the popularization of BIM technology, the interest in the costs of the life cycle of buildings (LCC) is increasing. Applications from life estimation serve to reflect on the design lifetime. Potential benefit may be improved profitability.

Linie elektroenergetyczne wysokich i najwyższych napięć budowane są z aluminiowych przewodów ze stalowym rdzeniem, zawieszonych na konstrukcjach wsporczych. Najbardziej efektywnymi konstrukcjami okazały się stalowe słupy kratowe. Do niedawna instalacje takie budowano z zamiarem użytkowania 50 lat, teraz to się może zmienić.

Pierwszym liniom budowanym po II wojnie światowej czas taki upłynął i zarządzający muszą je odtwarzać lub modernizować. Podejmowaniu decyzji sprzyja porównanie kosztu cyklu życia obiektu nowego i modernizowanego liczonych jak w leasingu. Wymaga to ustalenia optymalnego czasu życia obiektu nowego i resztkowego (pozostałego) czasu życia obiektu istniejącego. Mimo że historia przemysłu pokazuje, iż nawet w dystansie 20-letnim możliwe są (wynikające z postępu) zmiany technologiczne skutkujące dyskwalifikacją obiektów budowlanych, to nic nie wskazuje na taki przełom w przesyłce i dystrybucji.

Fundamenty

Jeśli nie zajmować się tu sytuacjami wyjątkowymi – obszarami zalewowymi albo terenami górniczymi – to **przy określaniu ekspozycji fundamentów (ponad teren) należy uwzględnić dwa czynniki: osiadanie budowli i narastanie gruntu**. Spośród norm jedynie Polska Norma (wycofana) PN-B-03215 [1] wymaga, by taka ekspozycja wynosiła co najmniej 30 cm. Zarządzający elektroenergetycz-

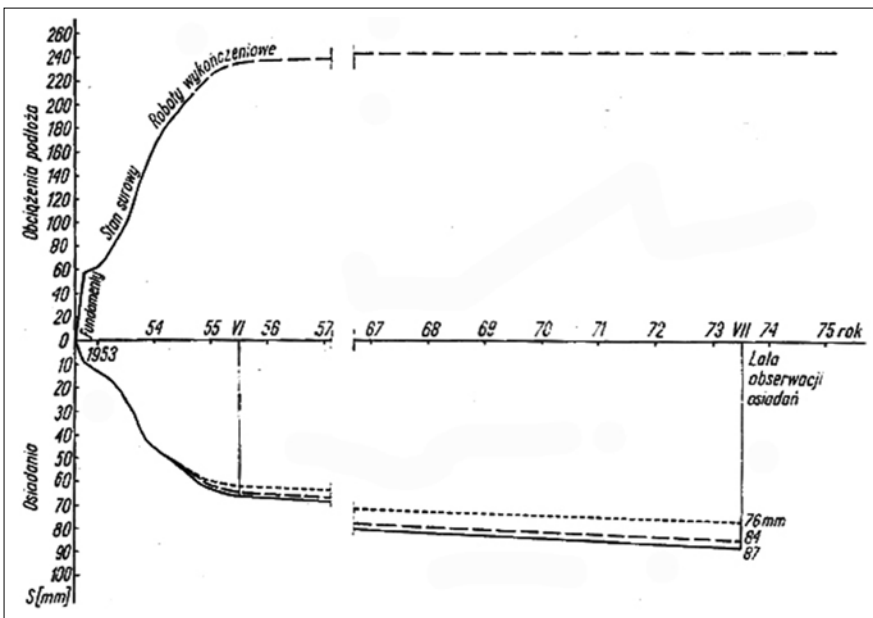
ną infrastrukturą przesyłową i dystrybucyjną ustanawiają własne standardy, określając w nich dość zgodnie, że wystarczy 20 cm. Dlaczego tylko tyle? Liniowe konstrukcje wsporcze charakteryzują się dużym obciążeniem poziomym na znacznej wysokości w relacji do obciążenia pionowego. Z tego powodu są wrażliwe na przewrócenie i projektowanie fundamentów sprowadza się w zasadzie do przeciwdziałania ich wyrwania z gruntu [2]. Uwzględniając lokalizację słupów na trasie wielu kilometrów i niezależnie od dróg, zroszająca jest presja, aby były to prefabrykaty. Te mają ograniczenia związane z transportem, co usprawiedliwia dążenie, by maksymalnie je wykorzystać, zagłębiając w gruncie. Można przy okazji docenić lepsze wkomponowanie w krajobraz słupów mniej wyniesionych.

Osiadanie to nieodłączny element budowania. Inżynierowie zabiegają jedynie o to, żeby było kontrolowane i nie pogarszało jakości użytkowej obiektu budowlanego w przewidywanym czasie jego życia. Osiadanie ma dwa aspekty: projektowy – dotyczący osiadania teoretycznego, w którym są procedury ograniczające osiadanie teoretyczne w relacji do osiadania dopuszczalnego normami (lub innymi wymogami) – i użytkowy (**osiadanie faktyczne**), w którym obiekt osiada, a problemy z tym związane ujawniane są wtedy, gdy wynikają z tego konsekwencje użytkowe. Jeśli chodzi o liczbowe wartości osiadania teoretycznego, to źródła naukowe i normowe

[3, 4, 7] szacują je na 5–15 cm. Osiadanie faktyczne budowli można ustalić na podstawie badań wykonanych w długim okresie. W Polsce było ono wykonane w ciągu 20 lat (1953–1973) dla budynku PKiN w Warszawie; wyniki przedstawiono w [7]. Wykres wykonany na podstawie badań przedstawia osiadanie faktyczne w czasie budowy (natychmiastowe) i w czasie eksploatacji (długotrwałe). Osiadanie natychmiastowe wyniosło 6,7 cm, a długotrwałe $(8,7-6,7)/18 = 0,11$ cm rocznie. Po 20 latach badania na wykresie nie widać tendencji zanikającej, co pozwala na ekstrapolowanie tempa w przyszłości. Po 150 latach osiadanie wyniesie: $6,7 + 148 \times 0,11 = 23$ cm. Wyniki badań potwierdzające monotoniczność trendu osiadania po 50 latach eksploatacji obiektu uzyskano, badając budynek Massachusetts Institute of Technology w Bostonie w latach 1915–1965.

Podręcznikowe osiadanie faktyczne przedstawia rys. 1.

Narastanie gruntu to czynnik biologiczny: skutek rodzenia się i obumierania roślin oraz organizmów zwierzęcych, osiadania pyłów, działalności ludzkiej. Budownictwo nie uwzględnia skutków tych procesów. Odpowiada za to normalizacja, która uwarunkowania techniczne (większości) inwestycji oparła na dystansie 50-letnim, w którym narastanie można pominąć. Nie sądzono, że świat wytrwa dłużej bez totalnej wojny, ta nie dokona znanych z przeszłości zniszczeń i więcej



Rys. 1. Wykres obciążenia i osiadania PKiN w Warszawie [7]

niż 50 się nie opłaci. Od takiej wojny minęło jednak 70 lat i jeśli nawet mówienie o „końcu historii” jest przedwczesne, to gdy chodzi o infrastrukturę elektroenergetyczną strony konfliktu kierują się respektem. Uzależnienie od elektryczności jest tak duże, że teren pozbawiony zasilania traci na znaczeniu. Ktokolwiek to zrobił, szybko się zgodzono, że wysadzenie w listopadzie 2015 r. słupów linii zasilających Krym – po inwazji Rosji na Ukrainę – to robota neutralnego ludu Tatarów krymskich. Uzależnienie Ukrainy od rosyjskiego systemu synchronizacji sieci i dostaw gazu oraz presja ochronny ludności cywilnej skutkowało tym, że Ukraina nieprzerwanie dostarczała energię elektryczną na Krym zajęty przez wroga [19]. Gdy uwzględnić przy tym nieustanną poprawę techniki budowlanej, to można myśleć nie o 50 latach użytkowania, lecz o horyzoncie znacznie dłuższym, przy którym narastanie gruntu może mieć rząd kilku centymetrów i swoje konsekwencje.

Nie ma dowodów na to, by z powodu narastania gruntu promień Ziemi miał się zwiększać. Jeśli polegać na wynikach badań geofizycznych [8], Ziemia jeżeli zwiększa promień jako glob, to najwyżej w granicach błędów pomiarowych (0,2 mm rocznie). Ogólnie znane źródła archeologiczne dowodzą jednak, że na terenach miast narastanie może sięgać kilkunastu metrów w czasie kilkunastu

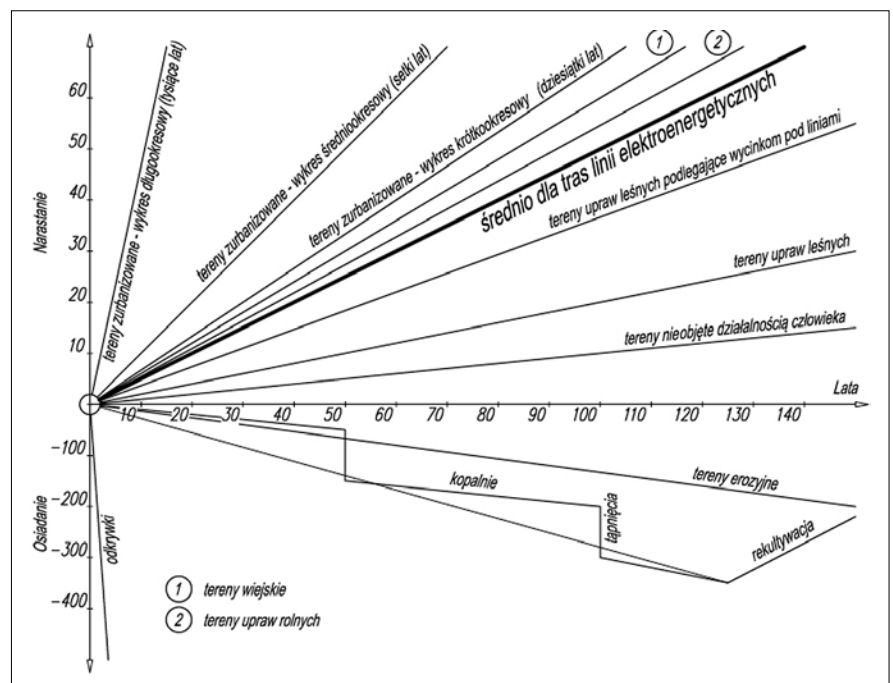
setek lat i osiągać (średnio) kilka milimetrów rocznie. Jeśli szacować, że w wyniku aktywności biologicznej (i innej) grunt w rejonie lokalizacji słupów liniowych narasta średnio 0,5 mm rocznie, to po 150 latach jego poziom podniesie się o 7,5 cm. Narastanie gruntu w czasie przedstawia rys. 2. Niedostateczna ekspozycja fundamentów skutkuje potrzebą regularnych

remontów. Na liniach eksploatowanych 50 lat średnio 2/3 stanowisk może mieć ekspozycję słabą lub złą. Uzyskany efekt remontu wystarcza na 15–20 lat. Stanowiska słupowe leżą na terenach upraw rolnych i leśnych, na których można jedynie utworzyć lokalne obniżenie terenu. Ze względu na otwarty teren będzie ono zawiewane i dość szybko powróci do stanu sprzed remontu.

Dodatkowe problemy mogą tworzyć fundamenty projektowane obecnie.

W połowie ub. wieku fundamenty projektowano z zapasem 50-procentowym i więcej (ponad wymagania normowe). Wiązało się to z większym respektem dla zmienności środowiska gruntowowodnego. Obecnie ten respekt zmalał i fundamenty stanowisk słupowych projektuje się z nadwyżką nośności rzędu 5–20%. Gdy wiara w jakość

badania gruntowych i wykonawstwa okaże się płonna, ukształtowanie lokalnego obniżenia terenu w przyszłości będzie wykluczone na stanowiskach, na których nie uwzględniano wyporu wody gruntowej. Na skutek lokalnego obniżenia terenu nachyla się on „do fundamentu”. Po kilkudniowych opadach woda może się piętrzyć, zmieniać parametry gruntu zasywowego i wpływać na nagłą utratę nośności. Infiltracja wody w gruncie zbudowanym z glin i ilów wynosi do 30 cm na dobę. Pełne nawodnienie do poziomu



Rys. 2. Narastanie gruntu (oszacowanie K. Wirth)

posadowienia możliwe jest po 8–12 dniach deszczowych.

Konsekwencje niedostatecznej ekspozycji fundamentu w czasie budowy przedstawiono na zdjęciu. Widoczny słup na linii zbudowanej przed niewielu laty pograża się w gruncie. Bezpośredni kontakt stali ze środowiskiem gruntowowodnym uaktywni procesy galwaniczne i przyspieszy korozję. Wrażliwe połączenie słupa z fundamentem znajduje się w najgorszej możliwej ekspozycji: podlega zamrażaniu i rozmrażaniu przy ciągłym zawilgoceniu. Jaka ekspozycja byłaby optymalna?

W opinii autora **ekspozycja fundamentu z powodu śladowego udziału w kosztach nie powinna być nigdy wąskim gardłem sprawności linii.**

Z tego powodu horyzont 150-letniej żywotności jest uzasadniony i po tym okresie fundamenty powinny być nadal 10 cm ponad gruntem. A zatem w czasie budowy ekspozycja powinna wynosić: $10 + 6,7 + 148 \times 0,11 + 7,5 = 40$ cm. Alternatywnym rozwiązaniem może być ekspozycja 20 cm, z wyniesieniem całego stanowiska o kolejne 20 cm ponad otaczający teren.

Wydłużenie projektowego czasu użytkowania fundamentów wymaga ponadto zapewnienia (wiarygodnej w długim okresie) ochrony powierzchniowej betonu w strefie zamrażania i karbonatyzacji oraz zapewnienia wiarygodnej ochrony zbrojenia i kotew przed korozją. Podsta-

wowym zabiegiem jest podwyższenie klasy betonu (o dwa poziomy na każde 50 lat) [9].

Stupy

W zamówieniach publicznych po 2004 r. upowszechniło się zamawianie infrastruktury w procedurze „zaprojektuj i zbuduj”. Skutkiem jest ograniczenie wpływu na kształt projektów do określenia wymagań minimalnych. „Krojenie konstrukcji wsporczych na miarę” może powodować, że po założonym okresie użytkowania (zwykle 50–60-letnim) obiekty takie trzeba będzie wyburzać i zastępować nowymi, ponieważ wskutek poczynionych optymalizacji w czasie budowy, dzięki którym osiągnięto nieznaczne korzyści, obiekty te nie mają już potencjału dalszego użytkowania. W rezultacie infrastruktura będzie budowana 2-krotnie w czasie 100–120 lat i będzie odpowiednio droższa od infrastruktury wybudowanej jeden raz z wydłużonym czasem użytkowania. Podstawą szacowania kosztu cyklu życia w przypadku istniejących obiektów budowlanych jest oszacowanie pozostałego (resztkowego) czasu życia. Specjalista ma tu do dyspozycji w zakresie formalnym kilka (dość jałowych) dokumentów normatywnych [12–15], a w zakresie realizacji – pojedyncze ekspertyzy [16]. Podbudowa formalna i dostępne przykłady zastosowań przestają być przydatne, gdy w grę wcho-

dzą obiekty, którym przypisanie reakcji zmęczeniowych jest wątpliwe. **Większość obiektów budowlanych (w tym wieże stalowe) podlega długotrwałym stabilnym obciążeniom i wpływowi klimatycznym w rytmie pór roku, które słabo korespondują z teoriami zmęczeniowymi.**

Zarządzający obiektami sieciowymi (o dużej liczbie podobnych obiektów) mogą sobie pozwolić na – kosztowne w przypadku jednostkowym – badania laboratoryjne na pobranych w tym celu próbkach i badania terenowe (NDT), dające podstawy do szacowania resztkowego czasu życia. Przykładowa analiza [11] oparta na takich badaniach [10] pozwoliła na ujawnienie informacji dotyczących stali użytych do budowy. Ustalono, że w okresie 50-letniej eksploatacji nie wzrosła skłonność do kruchego pęknięcia stali, a warunki pracy związane z oddziaływaniami klimatycznymi otoczenia i stałym naprężeniem mniejszym od granicy plastyczności nie wpłynęły na właściwości wytrzymałościowe materiałów, z których konstrukcje zbudowano. Nie stwierdzono negatywnych zmian w strukturze materiału i dowiedziono, że pomimo 50-letniej eksploatacji właściwości stali nie uległy pogorszeniu. Ujawniono potencjał wynikający z nadwyżki własności wytrzymałościowych wobec danych normatywnych, które pierwotnie służyły do wymiarowania. Dało to podstawy



Fundament linii elektroenergetycznej SN pograżający się w gruncie, Vrelo, Chorwacja, 2018 r. (fot. K. Wirth)

do wnioskowania, że jedynym czynnikiem wpływającym na czas dalszego życia obiektu jest – skądinąd trywialna – **korozja stali**. Uwzględniając, że rzecz dotyczyła zarządcy dbającego o swój majątek, można było ujawnić wąskie gardło resztkowego czasu życia. Okazały się nim przestrzenie zakryte dociskiem śrub, niedostępne dla zabezpieczenia antykorozyjnego w czasie eksploatacji, a podlegające korozji po zaniku powłoki cynkowej. Pozyskane informacje pozwoliły na wykonanie analiz drugiego rzędu (uwzględniających imperfekcje), opartych na przekrojach skorygowanych i realnych właściwościach stali. Wyniki posłużyły do rokowania przyszłego czasu życia iterowanego w relacji do kosztów (z uwzględnieniem wzmocnień) dla uzyskania najmniejszej ceny jednego roku życia obiektu. Konstrukcje stalowe narażone na oddziaływania atmosferyczne zabezpiecza się antykorozyjnie w technologii duplex, w której warstwa powłoki malarskiej chroni (ogniowy) cynk i przedłuża żywotność konstrukcji o czas życia tej powłoki. Powszechnie podejmuje się jednak decyzje o „zgodności z właściwą normą” [17], określając grubość ocynkowania, nie wnikając, że grubość ta przekłada się tylko na „normowy” czas życia zabezpieczenia. Brakuje też refleksji nad tym, że cynkowanie ogniowe odbywa się „na czas” i elementu zespawanego z częścią o różnej zawartości krzemu (Si) nie można pokryć powłoką cynkową o tej samej grubości. Konstrukcji raz zbudowanej nie da się drugi raz ocynkować, a ocynkowanie też podlega korozji. W jakim tempie korozja uszkadza stal, można szacować na podstawie normy [18]. Po upływie czasu, w którym skoroduje powłoka cynkowa w przestrzeniach zakrytych śrubami, rozpoczyna się korodowanie stali. Jeśli ma ona rezerwy (często tak jest), to można ustalić czas, w jakim rdza skonsumuje te rezerwy. Jest on poszukiwanym resztkowym czasem

życia konstrukcji. W praktyce nie jest to aż tak proste, gdyż należy rozważyć możliwości wymiany lub wzmocnienia (albo zmiany układu statycznego) fragmentów konstrukcji w relacji do wynikających z tego kosztów i wydłużenia czasu życia. Liczba śrub w wieżach liczy się w tysiącach i ich odkręcenie, by dotrzeć do przestrzeni zakrytych, nie wchodzi w rachubę. Projektowanie nowych instalacji polega na integrowaniu wszystkich czynników wpływających na trwałość do zakładanego czasu życia i nie wykracza poza warsztat pracy projektanta. Szacowanie resztkowego czasu życia pozwala na podejmowanie atrakcyjnych decyzji inwestowania w majątek istniejący w opozycji do zwykle kosztowniejszej wymiany substancji.

Podsumowanie

Od czasu triumfu żelaznej wieży Eiffla na EXPO w Paryżu stalowe konstrukcje kratowe budowane są w milionach egzemplarzy. Konstruktorzy rywalizują w projektowaniu coraz tańszych konstrukcji, spełniających podobne założenia. Optymalizując je, przesądzają o czasie ich życia. Wieża Eiffla od 140 lat demonstruje trwałość konstrukcji z żelaza, co upoważnia do przyjmowania podobnego projektowego czasu życia wież stalowych. To także asumpt do tego, by wybierać przy modernizacji konstrukcji wsporczych normy wycofane (z pominięciem podwyższonych w międzyczasie wymagań klimatycznych) i polegać na zbiorze właściwości stali używanych pierwotnie do projektowania, ograniczając analizy do ich potwierdzania w przypadku obiektów, które nie wykazują zużycia korozyjnego i deformacji.

Wpływ na czas życia konstrukcji wieżowych mają nieznaczące kosztowo aspekty niedoceniane w czasie budowy. W liniowych konstrukcjach wsporczych są to:

- ▶ grubość powłoki cynkowej zabezpieczenia antykorozyjnego słupów,
- ▶ wielkość ekspozycji fundamentów ponad teren.

**ponadto w ofercie:**

- pełny zakres systemów deskowań
- akcesoria do betonowania
- kompleksowa obsługa techniczna

Nie powinny być one wąskim gardłem sprawności linii. Roztropne decyzje w tym przedmiocie umożliwiają eksploatację wydłużoną o wiele dziesiątek lat, co może pomagać w ograniczeniu wzrostów kosztów przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej.

Literatura

- PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenie z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posażenie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Standardowa Specyfikacja Techniczna PSE -SF.Linia400kV.2PL/2017v1 – Fundamenty.
- Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. 01.2014 Linie 110 kV prądu przemiennego, napowietrzne i kablowe.
- Z. Witun, *Zarys geotechniki*, WKiŁ, Warszawa 1987.
- Wu X. and team, Accuracy of the International Terrestrial Reference Frame origin and Earth expansion „Geophysical Research Letters” 38/2011 American Geophysical Union.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- Fights On Logistics Sp. z o.o., Badania właściwości wytrzymałościowych stalowych kształtowników (...), 004/SPR/FOL/2016
- K. Wirth i zespół, *Modernizacja linii 220 kV Adamów-Konin tor I. Analiza wytrzymałości słupów*, PSE 2016.
- B. Kühn with the team Assessment of Existing Steel Structures: Recommendations for Estimation of Remaining Fatigue Life, Joint Report Prepared under the JRC – ECCS co-operation agreement for the evolution of Eurocode 3, 2008.
- ISO 13822:2010 Bases for design of structures – Assessment of existing structures.
- ISO 2394:2015 General principles on reliability for structures.
- B. Kühn, *Assessment of existing steel structures – Recommendations for estimation of remaining fatigue life*, 5TH Fatigue design Conference Fatigue Design, France 2013.
- A. Biegus, *Szacowanie nośności skorodowanych elementów stalowych*, XX Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane” 2001.
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- K. Świrski, *Blackout na Krymie – dlaczego i co to może znaczyć?*, 23.11.2015, <http://konradswirski.blog.tt.com.pl> ◀

wydarzenia

Projektowanie Przyszłości 2019

2 dni, 2 lokalizacje, 15 prelegentów, 16 warsztatów, łącznie 40 godzin, prawie 200 osób i setki rozmów z BIM-em w tle – to 6. edycja Projektowania Przyszłości w liczbach.



Zebrań 3 kwietnia br. w Międzynarodowym Centrum Kultury w Krakowie entuzjaści BIM mieli okazję posłuchać o doświadczeniach innych, może nieco zmienić perspektywę, natchnąć się i na pewno dużo nauczyć. Tematyka obejmowała bowiem szereg zagadnień: od prawnych, przez technologiczne, po organizacyjne. Na jednej scenie przemawiali przedstawiciele wielu dziedzin związanych z BIM – architekci, konstruktorzy, osoby z branż infrastrukturalnych, a także Ci, którzy dostarczają im technologie. Przedstawiciele Czech, Hiszpanii, Japonii, Norwegii, Holandii i Polski pokazali, że BIM niejedno ma imię, a jednym z nich jest „przyszłość”. Dlatego warto wymieniać się doświadczeniami, korzystać z wypracowanych przez innych rozwiązań.

W duchu tej idei zainspirowana podczas prelekcji rzesza entuzjastów BIM kolejnego dnia zalała Małopolski Park Technologii Informatycznych, gdzie odbywały się warsztaty. Jednocześnie w 4 salach trwały prezentacje popularnych oraz wartych poznania narzędzi, a także dyskusje na tematy trudne,



co najmniej tak samo ważne jak stosowane rozwiązania techniczno-informatyczne. Mimo różnych opinii i doświadczeń tych, którzy dołączyli do BIM Klastra i Konfoteki – organizatorów wydarzenia, łączy ich jedno: zaangażowanie w poszukiwaniu jak najlepszych rozwiązań. ◀

Odporność okien na obciążenie wiatrem

artykuł sponsorowany

Ten parametr dotyczy okien oraz drzwi zewnętrznych. Ma ogromne znaczenie, jeśli chodzi o bezpieczeństwo użytkowania, trwałość i odporność konstrukcji okiennych na działanie wiatru.

Oceniany jest poziom odkształcenia elementów okien pod wpływem chwilowego obciążenia wynikającego z parcia i ssania wiatru. Badania oraz obliczenia statyczne powinny wskazać, przy jakim obciążeniu okna wiatrem (prostopadłym do płaszczyzny) nastąpi maksymalne ugięcie względne najbardziej odkształconego elementu ramy próbki, np. ślemon i słupków okiennych. Ugięcie względne jest to ugięcie czołowe elementu okna podzielone przez długość tego elementu (mierzone między jego końcami).

Normy i przepisy

Wspomniane badanie na obciążenie wiatrem opisuje norma EN 14351-1:2006+A2:2016. Przeprowadza się je zgodnie z normą EN 12211 opisującą metody badania, natomiast wyniki są klasyfikowane według EN 12210. W Polsce nie ma obecnie wymogów czy przepisów określających wymaganą odporność okien na obciążenie wiatrem. Dawniej obowiązujące Aprobaty Techniczne wskazywały ugięcie czołowe względne według klasy C normy PN-EN 12210 (nie większe niż L/300 długości analizowanego elementu maks. 8 mm). Dla przykładu, element o wysokości 2400 (L) mm mógł ugiąć się chwilowo pod obciążeniem wiatru maksymalnie 8 mm. Obecnie określenie klasy odporności na obciążenie wiatrem należy do projektanta lub inwestora.

Klasy ugięcia ramy

Są trzy klasy ugięcia ramy, oznaczone literami A, B i C. Klasa A to ugięcie L/150,

B – L/200 maks. 15 mm, natomiast najwyższa klasa C to ugięcie L/300 maks. 8 mm. Jeśli mówimy o badaniach, to klasyfikują one konstrukcje według tabeli poniżej. Np. klasa C4 oznacza, że najbardziej odkształcony element ugięty poniżej L/300 wytrzyma ciśnienie 1600 Pa. Dla zobrazowania warto zaznaczyć, że ciśnienie parcia wiatru równe 1600 Pa odpowiada prędkości wiatru 184 km/h, co jest określane jako huragan niszczycielski. Wyniki badań zależą od zastosowanych profili i ich wzmocnień. Klasę odporności na obciążenie wiatrem, uzyskaną w wyniku badań laboratoryjnych, można przenieść wyłącznie na konstrukcje podobne lub mniejsze niż badana próbka. Jest to jedno z obowiązkowych badań ITT.

Obliczenia statyczne

Drugi aspekt to tzw. obliczenia statyczne. Te leżą w kompetencji projektantów i uprawnionych biur projektowych. Architekci bowiem mają najlepszą wiedzę o warunkach geograficznych i geodezyjnych danego budynku. Technolodzy konstruujący okno powinni dobrać odpowiednie wzmocnienia stalowe, które sprostają wymogom w zakresie odporności na obciążenie wiatrem. Często odwołują się do normy PN-EN 1991-1-4 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1–4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru”. Są tu podane sposoby i wytyczne dotyczące oddziaływania wiatru w projektowaniu budynków oraz konstrukcji. Konieczna jest wiedza, którą powinni posiadać tech-



nolodzy projektujący konstrukcje okienne dla inwestora. Ta wiedza dotyczy przede wszystkim: strefy wiatrowej, kategorii terenu, w którym znajduje się budynek, miejsca montażu okna w elewacji budynku, wysokości montażu, samego budynku oraz n.p.m., wymiarów budynku. Warto wiedzieć, że norma Eurokod PN-EN 1991-1-4 zawiera załącznik krajowy NA z mapą Polski podzieloną na strefy prędkości wiatru. Im więcej danych uda się uzyskać od inwestora lub projektanta, tym z większą dokładnością będzie można określić statykę konstrukcji okiennej. Tym samym okna będą bezpieczne i trwałe. ◀

Klasy obciążenia wiatrem	Ciśnienie badawcze	Względne ugięcie czołowe		
		A	B	C
1	400	A1	B1	C1
2	800	A2	B2	C2
3	1200	A3	B3	C3
4	1600	A4	B4	C4
5	2000	A5	B5	C5
Exxxx	xxxx	AE xxx	BE xxxx	Ce XXXX
Xxxx rzeczywiste ciśnienie badawcze o wartości >2000 Pa				



VEKA Polska Sp. z o.o.

ul. Sobieskiego 71, 96-100 Skierniewice
tel. +48 46 834 4400
info_veka_pl@veka.com
www.veka.pl

Piana PUR jako nowoczesny materiał izolacyjny w budownictwie

mgr inż. **Artur Matusiak**

Compact-Project, Łódź

dr hab. inż. **Jacek Szafran**

Katedra Mechaniki Konstrukcji, Politechnika Łódzka

Zdjęcia: archiwum firmy Compact-Project

Przygotowania i aplikacja pian PUR wymagają dość kosztownego sprzętu i odpowiedniej wiedzy technicznej, ale uzyskaną izolację charakteryzuje wysoka jakość, a czas realizacji prac jest krótki.

STRESZCZENIE

Obecnie przepisy dotyczące zapotrzebowania na ciepło oraz energię dla budynków zmiierzają w kierunku tworzenia obiektów zeroenergetycznych. Wiąże się to ściśle z poszukiwaniem nowych materiałów i piana poliuretanowa PUR jest tutaj doskonałym przykładem nowoczesnego materiału izolacyjnego. Istotne jest, aby wiedza dotycząca piany PUR była dostępna, co pozwoli uniknąć błędnych założeń odnoszących się do zastosowania jej w praktyce. W artykule zaprezentowano podstawowe dane charakterystyczne oraz możliwości technologiczne izolacji natryskowych w postaci pian poliuretanowych PUR.

ABSTRACT

Modern construction aims at making new and self-sufficient buildings. This also applies to the heating demand for heating system, which actually increases the requirements for insulation of partitions. This is closely related to the search for new materials and polyurethane foam PUR is a perfect example of modern insulating material. It is important that knowledge about PUR foams is well-available and used, which can avoid bad uses of this product in practice. The article presents basics characteristic data as well as technological capabilities of spray insulations in the form of PUR foams.

Zwiększające się wymagania dotyczące izolacyjności przegród budowlanych, które określają warunki techniczne [1], nakładają na inwestorów i inżynierów obowiązek stosowania wysokoefektywnych materiałów izolacyjnych. Obecnie przepisy dotyczące zapotrzebowania na ciepło oraz energię dla budynków zmiierzają w kierunku tworzenia obiektów zeroenergetycznych. W praktyce polega to na znaczącym ograniczaniu zapotrzebowania budynków na energię cieplną i całkowitej eliminacji emisji dwutlenku węgla. Minimalizacja zużycia ciepła do ogrzewania obiektów budowlanych regulowana jest prawnie przez zwiększanie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych. Przykładem może być współczynnik przewodzenia ciepła dla ścian zewnętrznych, gdzie od 2014 r. jego wartość maksymalna wynosiła 0,25 W/(m²K), od 2017 r. wartość ta została zmniejszona do 0,23 W/(m²K) i zgodnie z zapisami w [1] w 2021 r. wartość ta zostanie ograniczona do 0,20 W/(m²K). Oznacza to wzrost wymagań dotyczących izolacyjności ścian zewnętrznych o 20% na przestrzeni sześciu lat. Przedstawione rosnące standardy

izolacyjności obiektów budowlanych wpływają na poszukiwanie nowoczesnych materiałów izolacyjnych o wysokiej trwałości i efektywności. Piana poliuretanowa PUR jest idealnym przykładem nowoczesnego materiału stosowanego w ociepleniach w budownictwie. Izolacje natryskowe w postaci pian poliuretanowych PUR ze względu na swoją wysoką efektywność i trwałość znajdują coraz więcej zastosowań w budownictwie. Upowszechnianie się pian PUR spowodowane jest ich nieprzeciętnymi właściwościami fizycznymi i mechanicznymi, takimi jak wysoka trwałość i izolacyjność oraz sprężystość. Wzrastające zapotrzebowanie na piany poliuretanowe w izolacjach sprzyja rozwojowi i udoskonalaniu wiedzy na temat tej technologii. Upowszechnianie wiedzy na temat izolacji natryskowych pozytywnie wpływa na ich wykorzystywanie zgodnie z przeznaczeniem przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa. Ważne jest stosowanie dostępnej wiedzy na temat tego systemu ocieplania zarówno na etapie projektowania, jak i w fazie wykonawczej. Pozwala to unikać

błędnych założeń odnoszących się do zastosowania pian PUR.

Natryskowe izolacje termiczne w postaci pian poliuretanowych stosowane są głównie do ocieplania przegród budowlanych przed utratą ciepła w wnętrza budynku. Ten system ocieplania ma szeroki zakres zastosowań, począwszy od infrastruktury przemysłowej (rurociągi), przez izolacje fundamentów i dachów po izolację ścian szkieletowych budynków.

Czym są piany poliuretanowe PUR?

Izolacje natryskowe w postaci pian poliuretanowych PUR zostały opracowane i wprowadzone do obrotu po raz pierwszy w USA w drugiej połowie XX w. W Europie technologia ta pojawiła się na przełomie XX i XXI w., jednak jej największy rozwój przypada na ostatnią dekadę. Piana poliuretanowa PUR zgodnie z definicją określoną w [2, 3, 5] jest chemo-utwardzalnym polimerycznym materiałem, który do celów izolacyjnych spienia się substancjami o niskiej przewodności cieplnej. Powstały w ten sposób produkt uzyskuje silnie usieciowaną strukturę o pożądanym parametrach izolacyjności

termicznej. Piana PUR jest wyrobem otrzymywanym w wyniku reakcji chemicznej izocyjanianu i mieszanki żywic (poliol), zachodzącej w odpowiedniej temperaturze i pod odpowiednim ciśnieniem. Z punktu widzenia technologicznego piana PUR to materiał kompozytowy uzyskiwany specjalnymi agregatami do natrysku materiałów dwukomponentowych i stosowany na gorąco do termoizolacji (fot. 1). Reakcja spieniania piany powoduje nawet kilkukrotny wzrost jej objętości, dzięki czemu materiał ściśle wypełnia wszystkie przestrzenie, tworząc szczelną izolację termiczną przegrody (fot. 2).

Odpowiedni dobór mieszanek komponentów do produkcji piany PUR używa się, zachowując właściwy związek między lepkością, reaktywnością, możliwością aplikacji oraz właściwościami produktu końcowego. Wysoka lepkość komponentów znacząco wpływa na pogorszenie zdolności mieszania się składników, co może prowadzić do licznych problemów w trakcie aplikacji systemu. Pożądane właściwości wyrobu końcowego oraz poszczególne rodzaje pian PUR uzyskuje się przez odpowiednio dobrany skład izocyjanianu i mieszanki żywic [2, 3].

Izolacje natryskowe w postaci piany PUR wykorzystywane są m.in. do ocieplania:

- ▶ fundamentów, ścian fundamentowych oraz płyt fundamentowych (fot. 3);
- ▶ dachów od zewnątrz oraz podłóg na gruncie;
- ▶ poddaszy użytkowych od wewnątrz (fot. 2);
- ▶ ścian w budynkach szkieletowych;
- ▶ ścian w obiektach przemysłowych, halach magazynowych (fot. 4);
- ▶ rur ciepłowniczych, komór chłodniczych;
- ▶ wszelkiego rodzaju izolacji technicznych (rurociągi, zbiorniki).

Rodzaje piany poliuretanowych PUR

Obecnie na rynku pian poliuretanowych PUR dostępnych jest kilka rodzajów produktów. Wyroby te różnią się od siebie zawartością pęcherzyków powietrza w swojej objętości, trwałością produktu końcowego oraz gęstością i sztywnością. Piany PUR ze względu na budowę mikroskopijną i procentową zawartość pęcherzyków powietrza można podzielić na dwa główne rodzaje:



Fot. 1. Komponenty w beczkach do produkcji piany PUR wraz z agregatem do ich aplikacji



Fot. 2. Poddasze ocieplone pianą otwartokomórkową



Fot. 3. Fundamenty ocieplone pianą zamkniętokomórkową



Fot. 4. Budynek magazynowy ocieplony od wewnątrz pianą PUR

► **piana otwartokomórkowa** (fot. 2, 5) – jej struktura wewnętrzna zbudowana jest z licznych otwartych pęcherzyków, które zapewniają dobrą izolacyjność termiczną oraz dużą sprężystość gotowego produktu; wyrób ten pozwala na swobodny przepływ pary wodnej i zachowuje niezmienną w czasie elastyczność, a zarazem jest bardzo lekki [2–5];

► **piana zamkniętokomórkowa** (fot. 3, 5) – jej struktura wewnętrzna zbudowana jest z mikroskopijnych zamkniętych pęcherzyków, dzięki czemu ma dobrą izolacyjność termiczną i dużą sztywność; produkt końcowy

cehuje duży opór dla przepływu pary wodnej, a zarazem odporność na działanie wody i wilgoci [2–5].

Na rynku występują **piany otwartokomórkowe PUR** wyróżniające się szczególnymi parametrami, takimi jak: klasa reakcji na ogień, współczynnik przewodzenia ciepła oraz przepuszczalność pary wodnej. Wybór produktu należy ostatecznie do zamawiającego (klienta), jednak **wskazane jest, aby na poddaszach stosować piany otwartokomórkowe o wyższej klasie reakcji na ogień E i niskim współczynniku przewodzenia ciepła**. Pozwala to na wprowadzenie izolacji termicznej o dobrej izolacyjności i nierozprzestrzenia-



Fot. 5. Próbkę dwóch rodzajów pian PUR

jącej ognia na wypadek pożaru, co jest ważne ze względu na bezpieczeństwo użytkownika obiektu.

Piany zamkniętokomórkowe PUR mają różną gęstość objętościową produktu końcowego:

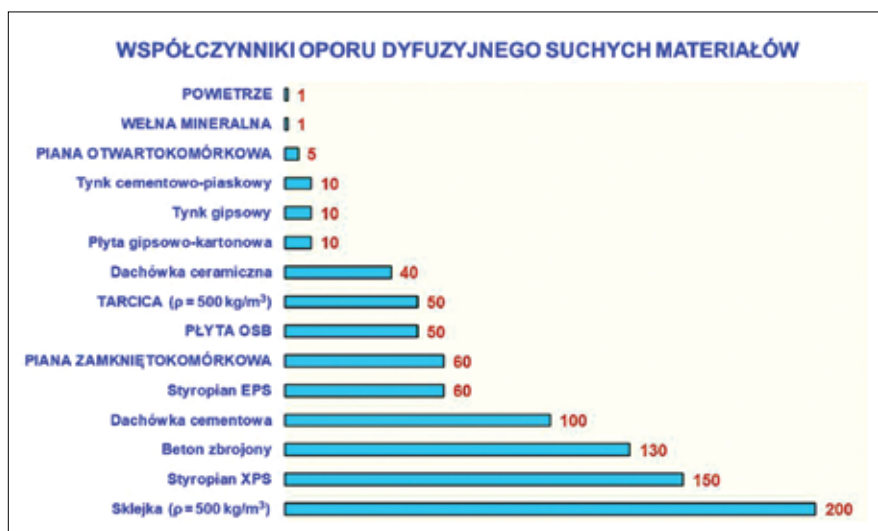
- piany o niskiej gęstości objętościowej
 - aplikowane wyłącznie w izolacjach, które nie są obciążane z zewnątrz (np. stropy od góry bez dostępu dla ludzi);
- piany o średniej gęstości objętościowej
 - stosowane głównie do izolacji fundamentów, ścian fundamentowych oraz podłóg, gdzie występują małe obciążenia;
- piany o najwyższych gęstościach
 - używane tam, gdzie występują duże obciążenia warstwy izolacji termicznej (np. dachy i płyty fundamentowe).

Właściwości fizyczne i mechaniczne

Jedną z podstawowych właściwości pian poliuretanowych PUR jest **izolacyjność produktu końcowego** wyrażona za pomocą współczynnika przewodzenia ciepła λ W/(mK). Co ważne, **w przypadku pian PUR podaje się wartość deklarowaną współczynnika λ_{D} , uwzględniającą starzenie się wyrobu**. Dla pian otwartokomórkowych deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła wynosi 0,036–0,040 W/(mK), natomiast dla pian zamkniętokomórkowych – 0,023–0,029 W/(mK) [2–5].

Następną ważną cechą pian PUR jest ich **ciężar wyrażany w postaci gęstości objętościowej gotowego produktu**. Dla pian otwartokomórkowych gęstość objętościowa wyrobu wynosi 8–10 kg/m³, natomiast dla pian zamkniętokomórkowych waha się w granicach 35–60 kg/m³ [2–5]. Dla porównania ciężar wełny mineralnej przeznaczonej do tych samych celów co piana PUR wynosi 10–80 kg/m³.

Istotną właściwością pian poliuretanowych z punktu widzenia prawidłowego doboru rodzaju produktu do izolacji danej przegrody jest ich **paroprzepuszczalność**. **Paroprzepuszczalność** jest wyrażana za pomocą bezwymiarowego współczynnika dyfuzji pary wodnej μ , określającego poziom oporu przepływu pary przez dany produkt w odniesieniu do oporu, jaki stawia powietrze. Dla pian zamkniętokomórkowych wartość $\mu \approx 60$, natomiast dla pian otwartokomórkowych $\mu = 3–5$ (rys. 1). **Uzasadnione jest, aby w przegrodach tzw. oddychających (np. drewnianych) stosować piany otwartokomórkowe o niskim oporze**



Rys. 1. Współczynniki oporu dyfuzyjnego materiałów stosowanych w budownictwie

dyfuzji pary wodnej, co nie zaburzy transportu wilgoci w takiej przegrodzie. Właściwości pian poliuretanowych PUR mające mniejsze znaczenie przy odpowiednim doborze produktu do jego zastosowania to:

- ▶ **Nasiąkliwość** odgrywa ważną rolę w przypadku pian zamkniętokomórkowych, gdy izoluje się przegrody mogące mieć styczność z wilgocią oraz wodą gruntową.
- ▶ **Sprężystość** tę cechę mają piany otwartokomórkowe i są one trwale elastyczne, co jest ważne przy aplikacji na konstrukcje szkieletowe (dachy), gdyż piana może swobodnie się odkształcać, nie pęka i nie odspaja się od konstrukcji.
- ▶ **Trwałość i odporność ogniowa** określają okres bezpiecznego użytkowania oraz zachowania się produktu w przypadku pożaru; trwałość pian PUR szacuje się na ok. 25 lat i na taki okres większość producentów udziela gwarancji na produkt. Odporność ogniowa pian PUR jest niższa niż wełny mineralnej, dlatego **zasadne jest stosowanie pian o najwyższej dostępnej klasie odporności ogniowej.**

Zasady dotyczące aplikacji izolacji natryskowych z pian PUR

Jakość wykonanej izolacji natryskowej z piany poliuretanowej jest zależna od wielu czynników, jednak najważniejszą rolę odgrywają: jakość dostarczonych komponentów, przygotowanie podłoża oraz ustawienia parametrów aplikacji

i klasa maszyny aplikującej. Proces przygotowania podłoża oraz natrysk piany PUR wymaga od operatora wykonania w odpowiedniej kolejności opisanych poniżej etapów technologicznych [2–5].

Etap I – przygotowanie podłoża, polega na sprawdzeniu stanu przegrody oraz zabezpieczeniu powierzchni przylegających. W fazie tej sprawdza się dodatkowo, czy podłoże jest suche, stabilne i odpylone i nie ma tłustych plam mogących pogorszyć przyczepność.

Etap II – przygotowanie urządzenia oraz komponentów, w trakcie którego sprawdza się ustawienia temperatur i ciśnienia na urządzeniu do aplikacji oraz podgrzewa i miesza składniki zgodnie z wymaganiami producenta.

Etap III – aplikacja produktu, natrysk pian PUR wykonuje się za pomocą specjalistycznych agregatów (fot. 1, 6) i pistoletów natryskowych (fot. 7) wyposażonych w odpowiednią dyszę. Natrysk jest prowadzony bezpośrednio na izolowaną przegrodę i należy pamiętać o nieprzekraczaniu dopuszczalnych grubości jednej warstwy (średnio 15 cm dla pian otwartokomórkowych). Docelową grubość izolacji uzyskuje się przez natrysk produktu w kilku warstwach. Operator



Fot. 6. Agregat do aplikacji izolacji natryskowych



Fot. 7. Natrysk piany PUR

i osoby przebywające w miejscu aplikacji powinny przestrzegać zasad BHP. Osoba aplikująca produkt musi być ubrana w pełny kombinezon ochronny, rękawice oraz maskę pełnotwarzową z dopływem powietrza z zewnątrz (fot. 7). Dokładne wytyczne dotyczące przygotowania oraz aplikacji pian PUR są dostarczane i omawiane na szkoleniach organizowanych przez producentów. Informacje te można także znaleźć w kartach technicznych i instrukcjach stosowania danego wyrobu.

Zalety i wady stosowania izolacji natryskowych w postaci pian PUR

Piany poliuretanowe PUR są nowoczesnym materiałem izolacyjnym coraz powszechniej stosowanym w branży budowlanej. Mają wiele zalet, jednak nie są pozbawione wad, które wynikają bezpośrednio z technologii aplikacji.

Zalety stosowania izolacji termicznych w postaci pian PUR:

- ▶ szczelna i bezspoinowa izolacja termiczna (fot. 2–4), (rys. 2, 3);
- ▶ ocieplenie pozbawione mostków termicznych (fot. 2–4), (rys. 2, 3);
- ▶ szybkość aplikacji (w ciągu dnia roboczego można wykonać do 250 m² izolacji);
- ▶ doskonała adhezja wyrobu do większości materiałów budowlanych (fot. 2–4, 7);
- ▶ pochłanianie znacząco mniejszej ilości wilgoci z powietrza niż np. wełna mineralna oraz odporność na działanie grzybów, pleśni, gryzoni;
- ▶ brak utraty izolacyjności produktu z upływem czasu (producenci są zobligowani do podawania λ_D);

- ▶ izolacja termiczna lepsza i o lepszych parametrach izolacyjnych w odniesieniu do wełny mineralnej czy styropianu;
- ▶ bezpieczeństwo dla środowiska – wyrób nie zawiera substancji niszczących warstwę ozonową i posiada atest Państwowego Zakładu Higieny do stosowania w miejscach przebywania ludzi.

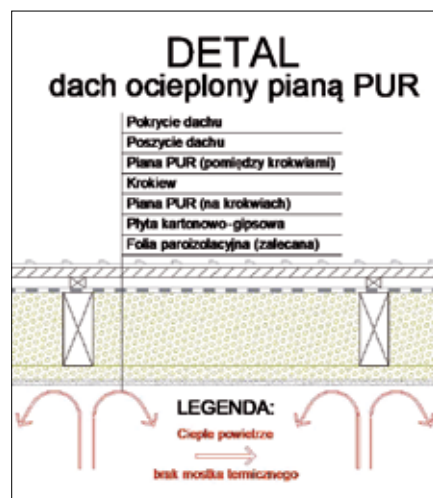
Wady systemu związane są przede wszystkim z technologią aplikacji izolacji, są to m.in.:

- ▶ aplikacja za pomocą specjalistycznego sprzętu – kosztownego agregatu wysokociśnieniowego (fot. 1, 6);
- ▶ niezbędność przestrzegania, określonych w kartach technicznych produktów, wymagań w zakresie przygotowania podłoża i samej aplikacji;
- ▶ konieczność bardzo dobrego zabezpieczenia powierzchni przyległych (nieprzeznaczonych pod natrysk) przed zabrudzeniem w trakcie aplikacji (fot. 7);
- ▶ przestrzeganie przez operatora odpowiedniej kolejności etapów technologicznych;
- ▶ brak odporności produktu końcowego na działanie promieni UV – konieczność zabezpieczenia piany PUR przed promieniowaniem słonecznym (głównie na dachach, przy aplikacji od zewnątrz).

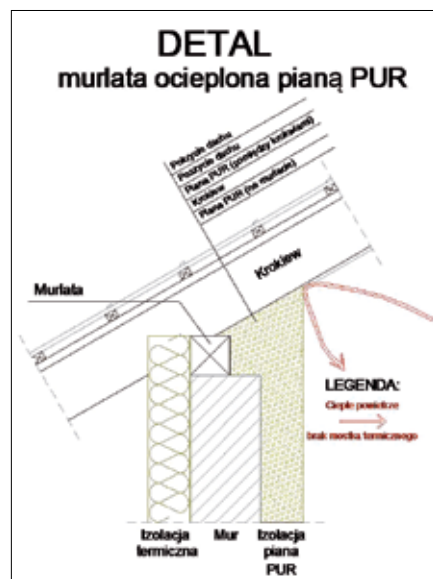
Kierunki badań związane z aplikacją pian PUR w budownictwie

Producenci pian poliuretanowych PUR koncentrują się głównie na badaniach związanych z modyfikacją składu komponentów oraz ulepszeniu produktów ze względu na ich trwałość i bezpieczeństwo pożarowe oraz nowe zastosowania. W Polsce na początku XXI w. dostępne były wyłącznie piany otwartokomórkowe o klasie reakcji na ogień F (łatwo zapalne), badania pozwoliły na ulepszenie wyrobów i obecnie są dostępne produkty o reakcji na ogień E (samogasnące). Większość producentów pian PUR stara się udoskonalić swoje już wdrożone systemy, tak aby możliwa była aplikacja izolacji w trudnych warunkach (niska temperatura, wysoka wilgotność) i poprawiały się właściwości użytkowe końcowego produktu [2–5].

Upowszechnianie się izolacji z pian PUR powoduje, że piana PUR coraz częściej jest przedmiotem badań naukowych oraz prac badawczych. Dostępna literatura



Rys. 2. Detal konstrukcji dachu ocieplonej pianą PUR



Rys. 3. Detal oparcia murlaty ocieplonej pianą PUR

wskazują, że główne kierunki badań koncentrują się na analizie podstawowych właściwości pian PUR. W opracowaniach [6, 7] autorzy podjęli tematykę zachowania się wyrobu pod wpływem działania obciążenia dynamicznego. W pracach [8–10] zostało natomiast przeanalizowane oraz opisane zjawisko pęknięcia struktury pian PUR pod obciążeniem, uwzględniając niejednorodność materiału z pęcherzykami powietrza. Kolejny obszar, w którym zostały przeprowadzone prace badawcze [11, 12], obejmuje zmiany składu mieszanki komponentów do produkcji pian PUR i ich wpływ na właściwości produktu końcowego.

Ostatni typ opracowań naukowych, do których się udało dotrzeć, dotyczy rozważań związanych z trwałością oraz właściwościami użytkowymi wyrobów w ich docelowych zastosowaniach. Artykuły [13, 14] koncentrują się na sprawdzeniu i przeanalizowaniu właściwości wytrzymałościowych oraz użytkowych pian PUR w strukturach typu sandwich oraz przedstawieniu zaleceń dla użytkowania tych struktur. W opracowaniu [15] badacze zajęli się wykorzystaniem piany PUR jako materiału zmniejszającego straty ciepła w rurociągach ciepłowniczych. Udowodnione zostało, że zastosowanie piany PUR jako izolacji zmniejsza straty ciepła dla rurociągów ciepłowniczych lepiej niż zastosowanie tradycyjnych materiałów izolacyjnych. Badania izolacji z pian poliuretanowych PUR są szczególnie wartościowe, gdyż ta nowoczesna technologia jest słabo jeszcze rozpoznana. **Główne kierunki prac badawczych będą się koncentrować wokół analizy konkretnych właściwości oraz poszukiwania pian PUR o lepszych parametrach wytrzymałościowych i użytkowych.**

Podsumowanie

Izolacje natryskowe w postaci pian poliuretanowych PUR spełniają nie tylko podstawowe wymogi izolacyjne, ale również standardy związane z trwałością oraz bezpieczeństwem użytkowania. Proces przygotowania i aplikacji wyrobu wymaga wprawdzie specjalistycznego sprzętu

oraz odpowiedniej wiedzy technicznej, pozwala jednak na zachowanie wysokich poziomów jakościowych izolacji i krótkiego czasu realizacji prac.

Piśmiennictwo

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285).
2. <http://www.sipur.pl/>.
3. Dokumentacja techniczna pian PUR udostępniona przez firmę Synthesia Internacional s.l.u.
4. R. Murat, *Ocieplenie z grubej rury. Natryskowe piany poliuretanowe*, „Murator” nr 6/2016.
5. A. Matusiak, J. Szafran, *Piana PUR i poliuretan – innowacyjne izolacje natryskowe*, „Inżynier Budownictwa” nr 4/2018.
6. D.A. Serban, T. Voiconi, E. Linul, L. Marsavina, N. Modler, *Viscoelastic Properties of PUR Foams Impact excitation and dynamic mechanical analysis (in English)*, „Materiale Plastice” No. 4/2015.
7. L. Bogunia, K. Weinberg, *Experimental and numerical investigation of PUR foam under dynamic loading (in English)*, „PAMM Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics”, 16/2016.
8. L. Marsavina, E. Linul, T. Voiconi, D. M. Constantinescu, D. A. Apostol, *On the crack path under mixed mode loading on PUR foams (in English)*, „Frattura ed Integrità Strutturale”, 34 /2015.
9. L. Marsavina, D. M. Constantinescu, E. Linul, F. A. Stuparu, D. A. Apostol, *Experimental and numerical crack paths in PUR foams (in English)*, „Engineering Fracture Mechanics”, 167/2016.
10. M.R.M. Aliha, S.S. Mousavi, A. Bahmani, E. Linul, L. Marsavina, *Crack initiation angles and propagation paths in polyurethane foams under mixed modes I/II and II/III loading (in English)*, „Theoretical and Applied Fracture Mechanics”, 101/2019.
11. A. Kairyte, S. Vėjelis, *Evaluation of forming mixture composition impact on properties of water blown rigid polyurethane (PUR) foam from rapeseed oil polyol (in English)*, „Industrial Crops and Products”, 66/2015.
12. F. Stazi, C. Urlietti, C. Di Perna, G. Chiappini, M. Rossi, F. Tittarelli, *Thermal and mechanical optimization of nano-foams for sprayed insulation (in English)*, „Construction and Building Materials”, 201/2019.
13. K. Schäfer, J. Tröltzsch, F. Helbig, D. Niedziela, L. Kroll, *Flexible spacer fabrics for reinforcement of rigid polyurethane foams in sandwich structures (in English)*, „20th International Conference on Composite Materials, Copenhagen, 19-24th”, 2015.
14. S. Yanes-Armas, J. de Castro, T. Keller, *Long-term design of FRP-PUR web-core sandwich structures in building construction (in English)*, „Composite Structures”, 181/2017.
15. V. Masatin, A. Volkova, A. Hlebnikov, E. Latosov, *Improvement of district heating network energy efficiency by pipe insulation renovation with PUR foam shells (in English)*, „Energy Procedia”, 113/2017. ◀

REKLAMA

NOWOCZESNE STROPY PANELOWE

STROPY.PL

PREFABRYKOWANE STROPY VECTOR i SMART

ŁATWE W PROJEKTOWANIU I MONTAŻU.
DOSKONAŁA ALTERNATYWA DLA TERIVY, FILIGRANU ORAZ MONOLITU.

KONBET
POZNAŃ

FABRYKA
STROPÓW

www.fabrykastropow.pl
www.konbet.pl

VECTOR®



Wybrane nowe technologie w budownictwie drogowym

Kamil Szczygielski
prezes Zarządu Grupy EKOTECH

Coraz popularniejsza jest filozofia gospodarki cyrkularnej, która sprzyja innowacjom, uwzględniając cały cykl życia projektu, pozwalając na oszczędzanie zasobów naturalnych i ponowne wykorzystanie odpadów, np. popiołów lotnych, a nawet niedopałków papierosów.

STRESZCZENIE

Artykuł jest poświęcony nowym technologiom w budownictwie drogowym, dla których wspólnym mianownikiem jest podążanie w kierunku zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego. Nieco szerzej przedstawia mieszanki do betonów z dodatkiem popiołów lotnych.

ABSTRACT

The article focuses on new technologies in road construction, the common denominator of which is to move towards sustainable development and circular economy. Admixtures for concrete containing pulverized fuel ash have been described in more detail.

Coraz więcej wiodących firm z sektora budowlanego stawia na innowacyjność i współpracę ze start-upami, poszukiwanie nowych rozwiązań pozwalających wzmocnić współpracę między przemysłem i sektorem nauki. Poruszamy się po coraz nowocześniejszych drogach, a od procesu projektowania, przez realizację wykorzystywane są coraz nowsze metody w zakresie produkcji materiałów konstrukcyjnych i projektowania.

Nowe technologie to np.: spoiwa geotechniczne na bazie popiołów, przyjazne środowisku asfalty pozwalające na wykorzystywanie, już nie tylko zużytych opon samochodowych, ale także niedopałków papierosów, zastępowanie nawierzchni asfaltowych nawierzchniami wytwarzanymi w wykorzystaniu butelek PET czy wreszcie ulepszone od lat samoleczące się nawierzchnie betonowe. Nowe technologie w budownictwie drogowym, dla których wspólnym mianownikiem jest

podążanie w kierunku zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego, wkraczają na rynek coraz śmielszym krokiem.

Co nas wstrzymuje przed wykorzystywaniem pełni możliwości, jakie daje nam nowoczesna inżynieria? Często nasze własne uprzedzenia, obawy.

Mówiąc o nowych technologiach, nie można jednak zapomnieć, że część z nich wzorowana jest na naturze lub rozwiązaniach, które się sprawdziły w przeszłości. Te ostatnie w dobie

nowych technologii można wskazać i udoskonalić. Tak też się stało w przypadku samonaprawiających się nawierzchni betonowych i spoiw geotechnicznych na bazie popiołów.

Co je łączy? Umiejętność wykorzystania właściwości puculanowych popiołów. Różnica polega na tym, że starożytni Rzymianie wykorzystywali do swoich celów popiół wulkaniczny, a w XXI w. wykorzystywany może być lotny popiół pochodzący z elektrowni zawodowych. Konstrukcje z czasów rzymskich przetrwały ponad 2000 lat, a swoją trwałość zawdzięczają zastosowaniu mieszanki pyłu wulkanicznego, skał wulkanicznych i wapna. W przypadku podwodnych konstrukcji, takich jak falochron zatopiony w Morzu Śródziemnym, mieszano wapno i popiół wulkaniczny, tworząc zaprawę, dodając do niej odłamek skał. Za utwardzenie mieszanki odpowiadała reakcja chemiczna zachodząca przy udziale wody morskiej. Beton rzymski charakteryzowała mniejsza zawartość krzemianów i dodatek aluminium. W czasie reakcji chemicznej powstawał uwodniony krzemian wapniowo-aluminiowy stanowiący spoiwo o dużej stabilności.

Mieszanki do betonów z dodatkiem popiołów lotnych na poziomie 20–30% wykazują autogenne właściwości uszczelniania niewielkich szczelin od 0,1 mm do 0,15 mm. O możliwości samonaprawiania mówi się w kontekście odzyskiwania wytrzymałości na ściskanie, właściwości fizycznych i przepuszczalności. Badania potwierdzają odkładanie się kalcytu w mikropęknięciach, co sprawia, że popękany element staje się mniej przepuszczalny i bardziej zwarty [5, 6].

Popioły w postaci suchego pyłu mają właściwości wiążące i mogą być stosowane nie tylko jako dodatek do betonu, ale również jako samodzielne spoiwo lub dodatek do innych spoiw. Popioły lotne mają podobny skład chemiczny do popiołów wulkanicznych, stosowanych w czasach rzymskich do budowy dróg. Różnica między popiołami lotnymi a cementem polega na tym, że mają one inną charakterystykę wiązania, co się przekłada na mniejszą wytrzymałość niż w przypadku cementów, natomiast charakteryzuje je mały skurcz hydratacyjny i termiczny. Właściwości te czynią je przydatnymi do stabilizacji gruntów spoiw oraz gruntów przewilgoconych, a także tych o podwyższonej zawartości

związków organicznych. Popioły pozwalają także na podwyższenie wilgotności optymalnej gruntu. Dodatek popiołu lotnego powoduje zmianę struktury gruntu, wzrost jego sztywności i w konsekwencji nośności. Produkcja spoiw geotechnicznych na bazie popiołów lotnych została z powodzeniem wdrożona w Polsce. Przeznaczone są do ulepszenia i stabilizacji gruntów i kruszyw przewilgoconych, równoziarnistych i innych słabo zagęszczalnych. Mogą być stosowane do ulepszenia gruntów słabych i gruntów przydatnych przy budowie podłoża nasypów, warstw nasypów w zależności od kategorii przewidywanego ruchu. Podstawą doboru rodzaju spoiwa do określonych gruntów i kruszyw jest recepta robocza, której sporządzenie każdorazowo poprzedzają badania laboratoryjne mieszanki gruntu ze spoiwem w celu ustalenia niezbędnego dodatku spoiwa pozwalającego na spełnienie parametrów projektowych.

Gotowa mieszanka sprostą wymaganiom zawartym w normach technicznych lub dokumentach normalizacyjnych. Stosowanie spoiw geotechnicznych na bazie popiołów lotnych powinno być zgodne z dokumentacją techniczną określonego obiektu, opracowaną według obowiązujących przepisów budowlanych. W każdym przypadku doświadczalnie badana jest skuteczność działania spoiwa i to zarówno laboratoryjnie, jak i za pomocą badań polowych. W zależności od wymagań projektowych określana jest nośność i, jeśli jest to wymagane, również wytrzymałość na ściskanie gruntu lub kruszywa po ulepszeniu bądź zastabilizowaniu. Praktyczne doświadczenie zdobywane wspólnie z wykonawcami inwestycji związanych z budową dróg ekspresowych czy też linii kolejowych pozwala na ciągłe doskonalenie technologii i odpowiedź na bieżące potrzeby projektantów i wykonawców.

Trudne warunki gruntowo-wodne, złe warunki atmosferyczne i krótki czas realizacji to podstawowe problemy, z jakimi musi się obecnie zmagać każdy wykonawca dużej inwestycji drogowej. Dobre właściwości osuszające odpowiednio dobranych spoiw sprawiają, że można realizować prace również w trudnych warunkach atmosferycznych oraz przy dużej wilgotności gruntu. Czasem wystarczy zwiększenie udziału procentowego spoiwa w stosunku do suchej masy stabilizowanego gruntu w celu uzyskania parametrów projektowych, jednak

i w tym przypadku występują pewne ograniczenia, np. gdy temperatura powietrza jest zbyt niska, na zamrożonym podłożu lub w przypadku występowania bardzo obfitych opadów.

Zasadniczą zaletą technologii stabilizacji gruntu spoiwami hydraulicznymi na bazie popiołów lotnych jest jej duża wydajność. Ta z kolei się przekłada na redukcję kosztów realizacji. W przypadku wykonywania robót ziemnych ekonomicznie uzasadnione jest wykonywanie stabilizacji gruntów słabonośnych otrzymanych z wykopów spoiwami, a następnie wbudowanie ich w nasyp. Cały proces technologiczny ogranicza się bezpośrednio do miejsca, w którym zadanie inwestycyjne jest realizowane, dlatego też w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami podbudów oraz nasypów wykonywanych np. z betonu lub kruszyw naturalnych uzyskuje się znaczne oszczędności poziomu ponoszonych kosztów. Mówiąc o kosztach, oczywiste jest wykazywanie aspektu czysto ekonomicznego. Zastosowanie alternatywnych rozwiązań wiązałoby się z dodatkowym wydobyciem lub produkcją materiału wraz z jego transportem w miejsce wbudowania. Stosowanie spoiw pozwala na uzyskanie dużych oszczędności w porównaniu z kosztowną i czasochłonną technologią wymiany gruntów. Ale należy podkreślić również, spychane często na margines, aspekty związane z ochroną środowiska – mowa tu o ochronie zasobów naturalnych i wykorzystaniu minerałów antropogenicznych oraz ponownym wprowadzeniu ich do obiegu, a także o potencjale redukcji emisji CO₂ samego spoiwa oraz pozostałych gazów cieplarnianych, których emisja wynika m.in. z transportu materiałów i dłuższym czasie pracy maszyn budowlanych.

Budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku Kalsk–Miłomłyn, której wykonawcą była firma Strabag, jest pozytywnym przykładem. Na budowę dostarczone 114 tys. ton spoiw TEFRA®. Zastąpienie betonu, cementu, mączki wapiennej i innych kruszyw przez te spoiwa pozwoliło uniknąć emisji CO₂ na poziomie 56 316 ton. Wykonawca osiągnął wymagane parametry nośności ulepszonego podłoża gruntowego – 40 MPa. Wracając do tematyki samonaprawiających się nawierzchni, którym poświęcono bardzo wiele projektów badawczych,

np. uniwersytety w Cardiff, Bath i Cambridge zrealizowały projekt badawczy Materials for Life (M4L), którego celem było określenie potencjału nowych technologii i ich zastosowań w praktyce. Badania prowadzono na odcinkach autostrady A465 Heads of Highleys Highway, a testom poddano rozwiązania z zastosowaniem różnych technologii: wykorzystanie mikrokapsulek zawierających związki mineralne, takie jak krzemian sodu, które rozrywane są poprzez propagację pęknięć (uwalniane z nich związki uszczelniają pęknięcia); zastosowanie pasów polimerowych z pamięcią kształtu (SMP) i sieci przepływowych pozwalających na dostarczenie mineralnego środka leczniczego za pośrednictwem sieci przepływu naczyniowego; wykorzystanie bakterii *Bacillus pseudofirmus* DSM 8715, podawanych w postaci lekkiej perlitowej cząstki kruszywa (w oddzielne cząstki włączony został organiczny prekursor mineralny, który zawierał ekstrakt drożdżowy i octan wapnia, stanowiący źródło pożywienia dla bakterii). Wszystkie te metody mogą być stosowane w praktyce, wciąż jednak wymagają dodatkowych badań [7].

Sprzymierzeńcem, który może pomóc w samodzielnej naprawie nawierzchni betonowych, są grzyby. Naukowcy amerykańscy sprawdzają przydatność zarodników *Trichoderma reesei*, które po zmieszaniu z wilgotnym betonem mogą się przyczyniać do naprawy pierwszych spękań w materiale. Zazwyczaj te zarodniki są w stanie uśpienia. Gdy pojawiają się pierwsze pęknięcia, woda i tlen przedostają się do betonu, aktywując zarodniki grzyba, które kielkują i strącają węglan wapnia CaCO_3 . Ten z kolei uszczelnia szczeliny. Proces ten technicznie może trwać prawie zawsze. Projekt jest jeszcze na bardzo wczesnym etapie badań [3], [4].

Można zadać pytanie, czy warto? Biorąc jednak pod uwagę, że produkcja cementu stanowiącego główny składnik betonu odpowiada za ok. 7% całkowitego zużycia energii w przemyśle i w zależności od źródeł 8–9% całkowitej światowej emisji CO_2 oraz ok. 9% globalnego, przemysłowego zużycia wody, wnioski zdają się być oczywiste. Zarówno **technologie pozwalające na zastępowanie cementu przez minerały antropogeniczne zawarte w popiołach, jak i te, które umożliwiają samonaprawianie się betonu mają niepodważalne zalety. Pozwalają chronić zasoby nieodnawialnych surowców**

naturalnych, redukować emisję gazów cieplarnianych, dodatkowo znacząco redukować koszty realizacji inwestycji, a także utrzymania i naprawy eksploatowanych obiektów.

Jakiego rodzaju odpady poza popiołami wykorzystywane są do produkcji nawierzchni asfaltowych?

Zespół badawczy z Uniwersytetu w Melbourne znalazł sposób na uporanie się ze zużytymi niedopalkami papierosów. Badania poświęcono enkapsulacji niedopalków i łączeniu z różnymi klasami bitumu i wosku parafinowego i włączaniu ich do betonu asfaltowego (AC) wykorzystywanego do budowy nawierzchni. Enkapsulacja ma stanowić gwarancję hermetyzacji niedopalków i ograniczyć możliwość wymywania zawartych w nich związków chemicznych. Zużyte niedopalki papierosów są jednymi z najczęstszych rodzajów śmieci na całym świecie.

Mieszana kapsułkowanych niedopalków papierosów z bitumem spełnia wymogi nawet dla nawierzchni o dużym obciążeniu ruchem, w przypadku wosku parafinowego zmiany właściwości mechanicznych pozwalają spełnić jedynie warunki dla lekkiego obciążenia ruchem. Dodatek niedopalków wpływa na zwiększenie gęstości objętościowej betonu asfaltowego i zwiększenie porowatości, zwłaszcza w przypadku kapsułkowania w bitumie wyższego rzędu. W konsekwencji obniża się przewodność cieplna nawierzchni, co w obszarach zabudowanych pomaga zmniejszać efekt miejskiej wyspy ciepła [2] (www.abc.net.au, 2017). Wiele prac badawczych dowiodło, że **odpady z tworzyw sztucznych, takie jak chociażby PET pochodzący z recyklingu, po uprzednim przygotowaniu, mogą z powodzeniem być stosowane jako dodatek do mieszanek bitumicznych. Wykorzystanie PET poprawia właściwości elastyczne nawierzchni, wpływa na zwiększenie stabilności, sztywności i lekkości, a tym samym poprawia odporność na pęknięcie termiczne, zmniejsza podatność na temperaturę, uszkodzenie zmęczeniowe i koleinowanie [1].**

Powstały również nawierzchnie modułowe w całości wykonane z użyciem przetworzonego plastiku. Pierwsze pilotażowe (30 m) odcinki ścieżek rowerowych powstały w Holandii w Zwolle i Giethoorn. Taka modułowa odporna na warunki klimatyczne nawierzchnia Pla-

sticRoad została opracowana przez joint venture firm KWS, Wavin i Total. Podobnie jak w przypadku **spoiw geotechnicznych na bazie popiołów** można mówić o niewielkim śladzie węglowym produktu, m.in. ze względu na jego oczekiwaną dłuższą żywotność i znacząco mniejszą potrzebę wykorzystania środków transportu do budowy tego typu nawierzchni w porównaniu z nawierzchniami klasycznymi. Zaletą tego typu nawierzchni jest także zachowanie pustej przestrzeni, którą można wykorzystać do magazynowania wody (tymczasowego) podczas ekstremalnych opadów. Może być również przeznaczona do poprowadzenia w niej przewodów, kabli czy rur infrastruktury miejskiej. Przykłady dowodzą, że dzięki odpowiedniemu doborowi technologii i materiałów możemy mieć istotny wpływ nie tylko na samą jakość infrastruktury komunikacyjnej, ale również na środowisko.

Bibliografia

1. F. Ahmad, A. R. (2017). Utilization of polyethylene terephthalate (PET) in asphalt pavement: A review. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 203 (2017) 012004 doi:10.1088/1757-899X/203/1/012004. IOP Publishing Ltd.
2. Abbas Mohajerani, i. i. (2017, październik 30), *Physico-mechanical properties of asphalt concrete incorporated with encapsulated cigarette butts*, „Construction and Building Materials”, strony vol. 153; <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.07.091>.
3. Congrui Jin, P. & (2018, vol. 5, Issue 2, Summer 2018). *Funghi-Mediated Self-Healing Concrete for Sustainable&Resilient Infrastructure*, HDIAC Journal.
4. Jing Luo, i. i. (2018). Interactions of fungi with concrete: Significant importance for bio-based self-healing concrete, „Construction and Building Materials” str. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.12.233.
5. Mukherjee, S. &. Comparative Study on Self Healing of Fly Ash and Conventional Cement Mortar, „Current Advances in Civil Engineering” 2/2014.
6. Ratnayake, S. &. (2018). Effect of Fly Ash on Self-healing of Cracks in Concrete, Conference paper; 10.1109/MER-Con.2018.8421952.
7. Robert Davies, O. T.-T. (2018, wrzesień 04). Large Scale Application of Self-Healing Concrete: Design, Construction, and Testing. *Frontiers in Materials*, str. <https://doi.org/10.3389/fmats.2018.00051>. ◀

Wysokość komina

Błędy projektowo-wykonawcze powodujące zakłócenia w działaniu wentylacji grawitacyjnej

dr inż. **Krzysztof Drożdżol**
mistrz kominarski
Politechnika Opolska

Projektowana wysokość i sposób wykonania wylotów przewodów kominowych mają istotny wpływ na ich działanie.

STRESZCZENIE

Autor opisuje wpływ nieprawidłowości związanych z usytuowaniem i wysokością komina na działanie wentylacji w budynku.

ABSTRACT

The author explains how irregularities related to the location and height of a chimney may affect the ventilation performance.

Występowanie przeszkód w sąsiedztwie kominów jest częstą przyczyną ich nieprawidłowego działania. Takie nieprawidłowości powodują osłabienie, a nawet zwrotny ciąg kominowy. Najczęściej występujące przeszkody stanowią: ściany wyższej części budynku, dachy budynków (przy zbyt nisko wyprowadzonym kominie), sąsiedni komin, panele fotowoltaiczne zainstalowane w okolicy komina, kminy usytuowane zbyt blisko siebie, nieprawidłowo wykonane wyloty itp. W artykule przedstawiono wpływ nieprawidłowości związanych z wysokością komina na działanie wentylacji.

Działanie wentylacji grawitacyjnej

Ciąg w przewodach kominowych wentylacji grawitacyjnej wywołany jest przez:

- ▶ różnicę gęstości powietrza w pomieszczeniu i na zewnątrz budynku,
- ▶ zmianę wysokości płaszczyzny wyrównania ciśnienia (powyżej pomieszczenia),
- ▶ podmuch wiatru – gdy jest boczny i powoduje podciśnienie w kominie, zwiększając ciąg.

Wykonanie przestrzałowych wylotów bocznych wspomaga siłę ciągu kominowego dlatego, że strumienie wiatru przepływające przez wyloty zwiększają podciśnienie w kominie.

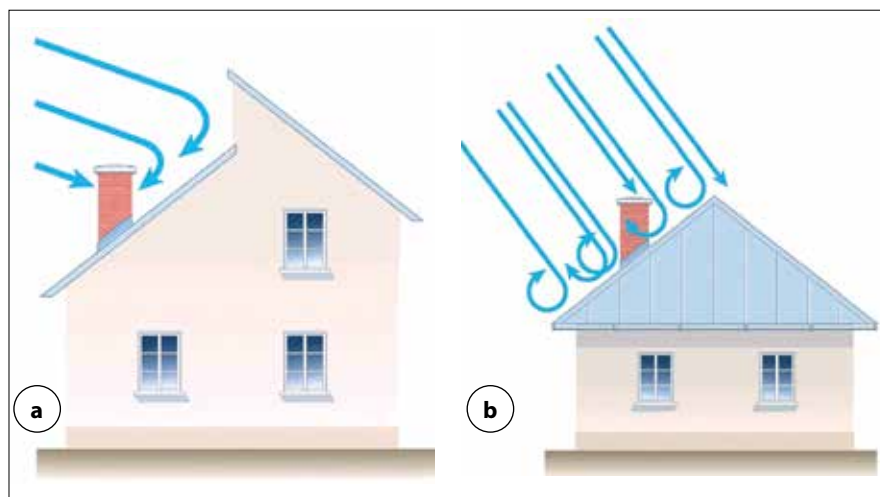
Wpływ tzw. przeszkód usytuowanych blisko komina

Podmuchy wiatru nie zawsze wspomagają siłę ciągu kominowego. W przypadku gdy powietrze odbije się od przeszkody znajdującej się w okolicy komina, może dojść do pogorszenia parametrów ciągu. Efektem takiego zjawiska może być nawet wsteczny ciąg kominowy (wtłaczanie powietrza zewnętrznego kominami do pomieszczeń). Na ilustracjach przedstawiono wpływ odbitych od przeszkody strumieni wiatru na działanie komina – rys. 1a i 1b [1].

Wytyczne normatywne dotyczące wysokości komina usytuowanego w okolicy przeszkody

Szczegółowe informacje dotyczące wymagań, jakie powinny spełniać kminy ponad dachem, przedstawiono już w [2] z 2014 r. Natomiast wymagania dotyczące lokalizacji wylotów przewodów, w tym ich wysokości, zawarto w normie (PN 89/B-10425) [3]:

– W przypadku dachów płaskich niezależnie od konstrukcji, przy dachach o kącie nachylenia połaci nie większym



Rys. 1. Wpływ strumieni wiatru – a) odbijających się od wyższej połaci dachu, b) opadającego po odbiciu się od połaci dachu – na działanie kominów wyprowadzonych na zbyt małą wysokość (Ł. Darlak)



Fot. 1. Zbyt nisko wyprowadzone kominy względem przeszkód – ogrodu zimowego sąsiadującego kominą



Fot. 2. Panele fotowoltaiczne stanowiące przeszkodę dla sąsiadującego kominą



Fot. 3. Wyloty kominą usytuowane przy ścianie budynku



Fot. 4. Kominą stanowiące przeszkody względem siebie



Fot. 5. Wkład kominowy ograniczający swobodny przepływ wiatru



Fot. 6. Przesunięte ścianki wylotów bocznych

niż 12, a także przy dachach stromych o kącie większym niż 12 i pokryciu łatwo zapalnym – co najmniej 0,60 m powyżej poziomu kalenicy (rys. 1a i 1b).

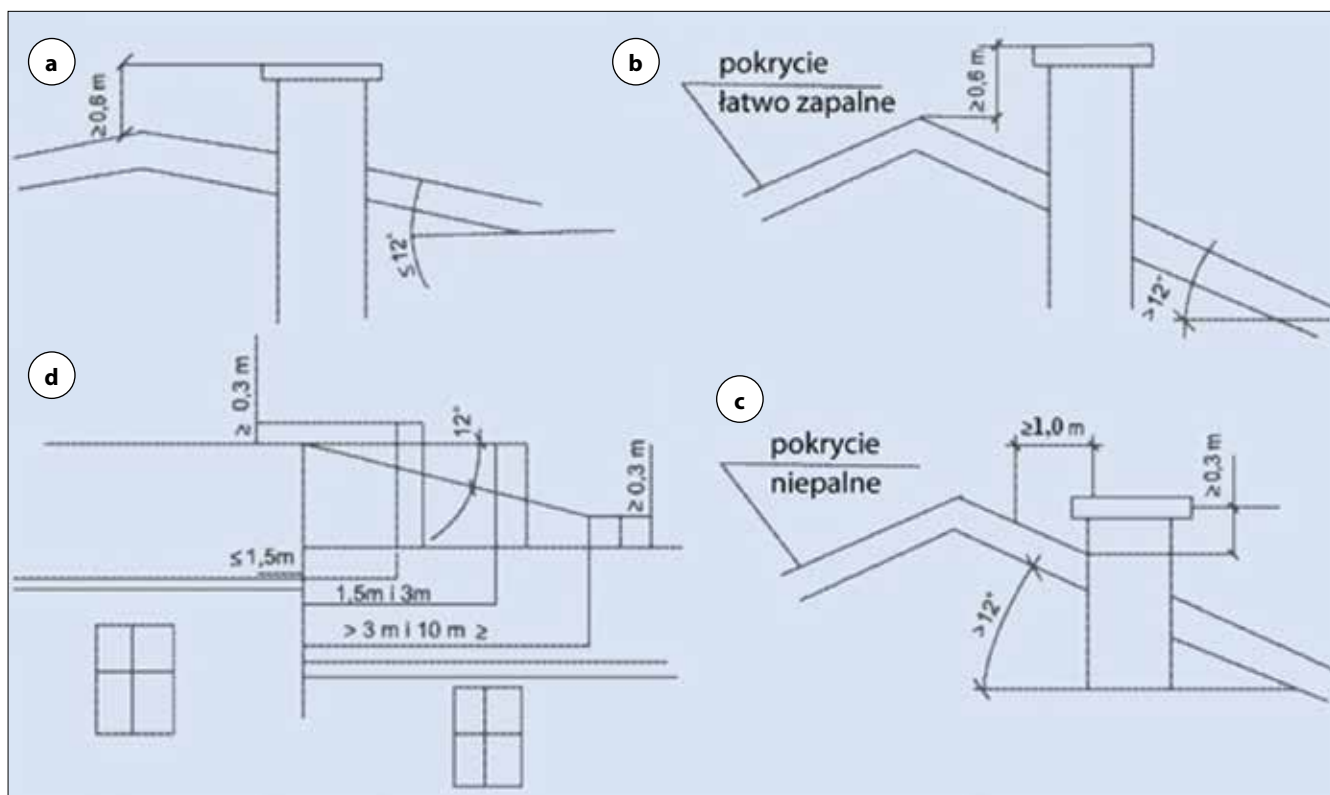
- Przy dachach stromych o kącie pochylenia połaci większym niż 12 i pokryciu niepalnym wyloty przewodów powinny znajdować się co najmniej 0,30 m od powierzchni dachu oraz w odległości co najmniej 1,0 m mierzonej w kierunku poziomym od tej powierzchni (rys. 1c).
- Przy usytuowaniu kominów obok przeszkody, przy dachach wgnębionych, do prawidłowego działania ich wyloty powinny się znajdować:
 - a) co najmniej 0,30 m powyżej górnej krawędzi przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości mniejszej niż 1,5 m od tej przeszkody;
 - b) co najmniej na poziomie górnej krawędzi przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości większej od 1,5 do 3,0 m od tej przeszkody;
 - c) ponad płaszczyzną wyprowadzoną pod kątem 12 w dół od poziomu przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości od 3,0 do 10,0 m od tej przeszkody (rys. 1);
 - d) w przypadku nadbudówek na dachach (mansardy z oknami) wyloty kominów powinny znajdować się powyżej nadbudówek przy zachowaniu warunków podanych w punktach a)–c).

W uzasadnionych przypadkach służby ochrony powietrza mogą zażądać podwyższenia kominów w stosunku do wymagań punktów a)–c).

Przykłady kominów wyprowadzonych na zbyt niską wysokość względem sąsiadujących z nimi przeszkód i sposoby wykonania wylotów zakłócające pracę kominą podczas podmuchów wiatru przedstawiono na fot. 1–6.

Różne długości kominów obsługujących to samo mieszkanie

Wzór (1) umożliwia wyznaczenie siły ciągu kominowego i uwzględnia wpływ długości przewodu na jego wartość [4]. W związku z powyższym przy projektowaniu wentylacji grawitacyjnej należy zwrócić uwagę na to, aby kominą obsługujące to samo mieszkanie były tej samej długości. W przypadku gdy



Rys. 2. Lokalizacja wylotów przewodów wg PN 89/B-10425 [3]

kominy obsługujące ten sam lokal będą miały różną długość, to dłuższy przewód kominowy będzie wywoływał na tyle duże podciśnienie w pomieszczeniu, że zakłócona zostanie wymiana powietrza – komin krótszy będzie nawiewał powietrze zamiast usuwać. Zjawisko to będzie się nasilało, gdy komin krótszy będzie obsługiwał pomieszczenie bez okien i urządzeń infiltrujących powietrze (np. łazienkę).

$$P = h \cdot g (\rho_z - \rho_w) \text{ [Pa]} \quad (1)$$

gdzie: h – wysokość komina [m];
 g – przyspieszenie ziemskie równe $9,81 \text{ m/s}^2$; ρ_z – gęstość powietrza zewnętrznego [kg/m^3]; ρ_w – gęstość powietrza wewnętrznego [kg/m^3].

Podobne zjawiska, jak te opisane wyżej, mogą wystąpić w przypadku, gdy do lokalu nie zostanie doprowadzona wystarczająca ilość powietrza infiltrującego i:

a) liczba kratki wentylacyjnych w poszczególnych pomieszczeniach będzie różna (np. dwie kratki w kuchni i jedna w łazience bez okien) – wtedy

na skutek działania dwóch kratki powstanie na tyle duże podciśnienie, że pojedyncza kratka może nadmuchiwać powietrze;

b) kuchnia będzie połączona z pomieszczeniem, w którym zainstalowane jest nieuszczelnione palenisko kominka – w tym przypadku ciepłym kominem dymowym będzie usuwana większa ilość powietrza powodująca podciśnienie w lokalu (zaobserwujemy zjawisko jak to opisane w pkt a);

c) w którymś z pomieszczeń zainstalowany zostanie wentylator lub nasada mechaniczna wyciągająca duże ilości powietrza z pomieszczeń.

Podsumowanie

Projektowana wysokość i sposób wykonania wylotów przewodów kominowych mają istotny wpływ na dalsze ich działanie. Już na etapie projektowania bardzo ważna jest odpowiednia lokalizacja komina względem przeszkód istniejących i powstałych w trakcie budowy obiektu. Podczas projektowania znaczący jest także dobór takich samych długości czynnych przewodów obsługujących jeden lokal. Oczekując poprawnego

działania wentylacji, projektant powinien przewidzieć odpowiednią liczbę otworów, szczelin lub urządzeń infiltrujących powietrze. Pomimo doboru właściwej długości przewodów kominowych i lokalizacji wylotów przewody kominowe nie będą spełniać swojej funkcji, gdy nie dostarczymy odpowiedniej ilości powietrza.

Piśmiennictwo

1. Ł. Darlak, *Komin – zły ciąg w kominie. Czym jest spowodowany i jak mu zapobiec?*, http://ladnydom.pl/budowa/1,106573,6452367,Komin_zly_ciag_w_kominie_Czym_jest_spowodowany.html (odwiedziny strony 13.03.2019).
2. K. Drożdżol, *Zasady wykonania kominów ponad dachem*, http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materiały_i_tehnologia,artykul,zasady_wykonania_kominow_ponad_dachem,7365 (odwiedziny strony 13.03.2019).
3. PN 89/B-10425 Przewody dymowe, spalnicowe i wentylacyjne murowane z cegły – Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
4. K. Krygier, T. Klinke, J. Sewerynik, *Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1991. ◀

Modernizacja warszawskiej linii średnicowej



Rewitalizacja warszawskiej linii średnicowej przyczyni się do zwiększenia komfortu podróży w stolicy oraz przepustowości tej linii: z 16 par pociągów na godzinę na linii podmiejskiej do 24 par oraz z 14 par pociągów na godzinę na linii dalekobieżnej do 20 par. Obecnie PKP Polskie Linie Kolejowe SA opracowuje projekt przebudowy tej linii na odcinku Warszawa Zachodnia–Warszawa Wschodnia.

Źródło: MI



Nowa wersja programu PAROC® Calculus

Paroc, europejski producent izolacji budowlanych i technicznych z wełny kamiennej, udostępnił nową wersję darmowego programu obliczeniowego PAROC® Calculus. Aplikacja umożliwia projektowanie energooszczędnych oraz ekonomicznie uzasadnionych rozwiązań izolacyjnych dla zróżnicowanych zastosowań w systemach HVAC i instalacjach przemysłowych. Utworzenie konta projektanta pozwala na przechowywanie online projektów, obliczeń i dostosowań.

Inwestycja Towarowa 22 w Warszawie



Na ul. Towarowej 22 na ok. 6,5 ha powstanie wielofunkcyjny kompleks, którego budynki będą miały łącznie ok. 230 tys. m² powierzchni użytkowej. Centralną część stanowić będzie plac Kazimierza Wielkiego z wyremontowanym pawilonem Domu Słowa Polskiego. Wokół powstaną budynki o różnej wysokości i funkcjach – mieszkaniowej, biurowej, handlowej i kulturalnej. Właścicielami projektu są EPP i Echo Investment. Architektura: BIG – Bjarke Ingels Group.



Najgłębszy basen świata w Polsce



Już w tym roku jesienią zostanie oddany do użytku w Mszczonowie pod Warszawą najgłębszy (45 m) basen nurkowy na świecie – Deepspot. Będzie miał podwodny tunel dla widzów. Wyjątkową przejrzystość wody zapewni system, w którym, aby zachować wszystkie oczekiwane parametry bio-fizyko-chemiczne wody, wystarczy przefiltrować ją 4 razy na dobę. Deepspot będzie 4. na świecie takim basenem nurkowym, ale jedynym tak zaawansowanym technologicznie.

Źródło: Flyspot

Woda wyzwaniem dla miast



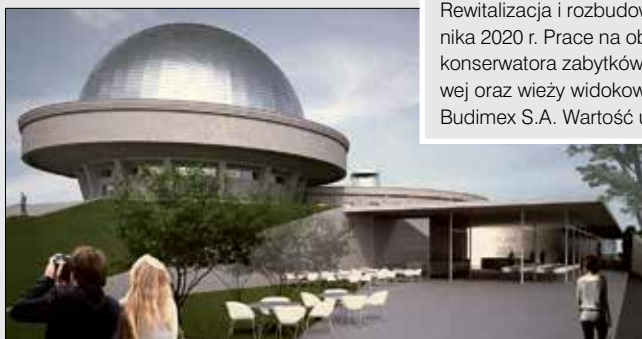
O globalnych zmianach klimatycznych i właściwym wykorzystaniu zasobów wodnych debatowali naukowcy, inżynierowie, urbaniści i przedsiębiorcy na konferencji Stormwater Poland w Gdańsku. Dla 44 największych miast Polski na zlecenie Ministerstwa Środowiska tworzone są MPA – miejskie plany adaptacji do zmian klimatu, które mają wskazać kierunek w rozwoju miast z uwzględnieniem właściwego zarządzania wodą.



Modernizacja Planetarium Śląskiego



Rewitalizacja i rozbudowa Planetarium Śląskiego w Chorzowie przeprowadzone zostaną do października 2020 r. Prace na obiekcie z ponadsześćdziesięcioletnią tradycją będą przebiegać pod nadzorem konserwatora zabytków. Zakres prac obejmie także powstanie nowej podziemnej powierzchni użytkowej oraz wieży widokowej z zastosowanym wewnątrz urządzeniem camera obscura. Wykonawcą jest Budimex S.A. Wartość umowy: 66 mln zł netto.



Siedziba Izby Celnej w Krakowie



W Krakowie przy ul. Pachońskiego 3A Budimex S.A. przez 3 lata budowała 7-kondygnacyjną siedzibę Izby Celnej, w którym powstało 7213,68 m² przestrzeni biurowo-usługowej. Na poziomie -1, poza częścią techniczną i garażem, są ulokowane sale szkoleniowe, konferencyjne oraz zaplecze socjalne. Budynek podzielono na 3 części o różnej wysokości, co umożliwiło realizację tarasów na ostatnich kondygnacjach na ponad 500 m². Inwestycja jest warta ponad 40 mln zł.

Rekord na rynku nieruchomości



W 2018 r. wolumen transakcji inwestycyjnych na rynkach nieruchomości w ujęciu globalnym wzrósł do 1,75 bln dolarów – najwyższego poziomu w historii – podaje firma doradcza Cushman & Wakefield. Oznacza to wzrost o 4% w porównaniu z 2017 r., w którym zainwestowano 1,68 bln dolarów. Eksperti firmy przewidują, że rekordowy poziom aktywności inwestycyjnej utrzyma się również w tym roku i wyniesie ok. 1,75 bln dolarów.



© claudiozacc - Fotolia.com

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl





Złącza w budynkach wielkopłytowych – cz. I

dr inż. Michał Wójtowicz

Dlaczego wskazane jest przeprowadzenie badań złączy budynków i jakie są możliwości ich naprawy.

STRESZCZENIE

Przedstawiono problemy związane z konstrukcją i eksploatacją użytkowanych budynków mieszkalnych wykonanych w technologiach wielkopłytowych. Określono niezbędny zakres prac modernizacyjnych wymaganych do wykonania w celu utrzymania budynków w dobrym stanie przez następane dziesięciolecie.

ABSTRACT

The problems related to the construction and usage of residential buildings made in industrialized technologies large panel were presented. The necessary range of modernization works was determined to maintain the good condition of buildings for the next decades.

Mieszkalne budynki wykonane w technologii wielkopłykowej są i będą trwałym elementem architektonicznym naszych miast. Bez względu na odczucia wizualne, niedostosowanie wielkości mieszkań do obecnych oczekiwań ludzie chcą i będą w nich mieszkać. Mieszkania w budynkach wielkopłytowych mają swoje zalety. Jest to przede wszystkim rozbudowana infrastruktura (komunikacja, parkingi, sklepy, usługi, szkoły, kościoły), dużo zieleni, bliskość centrów miast. Z tego powodu mieszkania w takich budynkach sprzedają się dobrze na rynku wtórnym. Oprócz aspektu społecznego ważny jest aspekt techniczny – utrzymanie budynków w należytym stanie technicznym, zapewniającym bezpieczeństwo i komfort użytkowania. Artykuł dotyczy problemów bezpieczeństwa, a szczególnie bezpieczeństwa konstrukcji. Mieszkańcy budynku chcą mieć świadomość, że nie zagraża im katastrofa budowlana. W świadomości medialnej ugruntowane jest przekonanie, że budynki wielkopłytowe były projektowane i wykonywane jako tymczasowe. Dane Głównego Inspek-

tora Nadzoru Budowlanego i inne [1, 2] nie potwierdzają, aby do serii katastrof mogło dojść w nieodległej przyszłości. Należy uwzględnić fakt, że **budynki wielkopłytowe wykonano głównie według kilku szczegółowo opracowanych technologii. Prefabrykaty do ich budowy były produkowane w kilkudziesięciu wytwórniach w całej Polsce. Montaż prefabrykatów na budowach często prowadzony był przez niedostatecznie przeszkolonych pracowników, pod niewystarczającym nadzorem.** Mówiąc o problemie bezpieczeństwa, należy pamiętać, że nie dotyczy on systemów budownictwa czy poszczególnych osiedli, ale jedynie poszczególnych budynków. Jeden budynek mógł być zmontowany starannie, z zachowaniem zasad technicznych, a sąsiedni montowała ekipa nieprzeznaczająca procedur. Tak więc dwa sąsiednie budynki o takiej samej konstrukcji i wyglądzie zewnętrznym mogą mieć różną jakość wykonania, a więc i różną ocenę bezpieczeństwa i trwałości. W 2013 r. Instytut Techniki Budowlanej podjął prace badawcze dotyczące stanu złączy konstrukcyjnych budynków. W 2016 r., pod kierownictwem autora

niniejszego artykułu, wykonano szczegółowe badania obejmujące ponad 300 odkrywek w budynkach trzech podstawowych systemów, tj. OWT, W-70/Wk-70 oraz Szczecin, w trzech miastach, na różnych osiedlach. W następnych latach Instytut kontynuował badania budynków.

Krótką charakterystyka systemów budownictwa wielkopłykowego

Budownictwo wielkopłykowe jest częścią budownictwa prefabrykowanego. Prefabrykaty wykonane w stałych lub poligonalnych wytwórniach były transportowane na place budów i tam montowane, ustawiane i łączone. Prefabrykaty i ich łączenia są podstawowym elementem konstrukcyjnym tych budynków. Wielkość prefabrykatów była ograniczona możliwościami transportowymi (skrajnie dróg oraz nośność dźwigów budowlanych). Przyjęto, że elementy mogą mieć maksymalne wymiary 3 x 6 m. Do podstawowych prefabrykowanych elementów budownictwa zalicza się: **Ściany nośne** wykonywano jako betonowe, zbrojone w niewielkim stopniu

przede wszystkim dla ochrony przed ich pękaniem w czasie transportu i montażu. Fragmenty ścian, głównie nadproży, wykonywano jako żelbetowe. Grubość typowych ścian wewnętrznych nośnych wynosiła 14 lub 15 cm. Ściany zewnętrzne nośne trójwarstwowe miały warstwę nośną o grubości 14 lub 15 cm. Obrzeża pionowe ścian kształtowano w taki sposób, aby możliwe było wykonanie połączeń, np. łącznikami stalowymi oraz betonem (złącza dyblowe).

Stropy wykonywano zazwyczaj jako kanałowe lub pełne żelbetowe, zbrojone jednokierunkowo, o grubości 14–22 cm. Rozpiętość stropów nie przekraczała 6 m.

Prefabrykaty wykonane zazwyczaj poprawnie w wytwórniach po ich ustawieniu w budynku powinny być odpowiednio połączone (scalone). Działania te odbywały się na budowie podczas różnych warunków atmosferycznych (pory roku, warunki pogodowe) przez ekipy montażystów dysponujących dość prymitywnym sprzętem. Uwzględniając te czynniki, projektanci systemów opracowali tzw. tarcze stropowe i tarcze pionowe (ścienne) [3]. Polegało to na takim doborze rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych, aby wszystkie stropy w obrębie każdej kondygnacji budynku stanowiły jedną sztywną, monolityczną powierzchnię. Tarcze powinny przenosić obciążenia tzw. wyjątkowe – np. wybuch gazu i uszkodzenia fragmentu budynku. Poszczególne systemy konstrukcyjne miały odmiennie zaprojektowane złącza, ale wymóg sztywnych tarczy był w każdym systemie zachowany.

Oddziaływania środowiskowe

Konstrukcje budynków wykonano jako betonowe (w tym z keramzytobetonu) oraz żelbetowe. Warunki środowiskowe eksploatacji i klasy ekspozycji budynków i ich elementów (XC1 itp.) określa się obecnie wg normy PN-EN 206-1.

- ▶ Stropy XC i ściany wewnętrzne XC – korozja spowodowana karbonatyzacją w środowisku suchym (XC1) lub umiarkowanie wilgotnym (XC3).
- ▶ Ściany nośne piwnic XC – korozja spowodowana karbonatyzacją; XF – agresywne oddziaływanie zamrażania/odmrażania (przy cokołach w obecności środków odładzających).

- ▶ Ściany zewnętrzne keramzytobetonowe (systemu Szczecin) XC (od wewnątrz) i XF – oddziaływanie zamrażania i odmrażania na zewnątrz – bez środków odładzających.
- ▶ Ściany trójwarstwowe – problem oceny narażeń jest skomplikowany ze względu na różnorodność rozwiązań materiałowych. Warstwy zewnętrzne betonu ścian osłonowych są narażone na oddziaływanie środowiska XF (zamrażanie/odmrażanie bez środków odładzających), a warstwy wewnętrzne (konstrukcyjne) – środowisko XC (korozja spowodowana karbonatyzacją). Natomiast metalowe elementy mocujące – wieszaki, szpilki – są eksploatowane w środowisku wełny mineralnej lub styropianu, niezabezpieczających przed korozją. Oddziaływania należy rozpatrywać indywidualnie (w zależności od gatunku stali, odpuszczania i trawienia powierzchni, sposobu profilowania).
- ▶ Złącza wewnętrzne elementów konstrukcyjnych – XC1 i XC3 – analogicznie jak stropów i ścian wewnętrznych, a zewnętrzne jako XC i XF.

Elementy konstrukcyjne

Złącza konstrukcyjne

Miejscami „wrażliwymi” budynków wielokopułowych są głównie złącza między prefabrykatami. Złącza występują w tarczach stropowych (złącza poziome – wieńce) i ściennych (złącza pionowe). Szczególnie istotną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa konstrukcji stropów ma zbrojenie podporowe, zakotwienie w wieńcach lub przechodzące z jednego przęsła stropu na drugie. Wieńce i zbrojenie podporowe łączą prefabrykowane płyty w tarcze stropowe i ścienne, a także łączą te tarcze w przestrzenny ustrój budynku [3]. W różnych systemach konstrukcyjnych stosowano odmienne rodzaje złączy. Sposób wzajemnego łączenia prefabrykowanych płyt stropowych był różny, jednak podstawowym połączeniem tarczy stropowej był wieńiec żelbetowy. W systemie **OWT** podstawowym sposobem łączenia płyt stropowych było spawanie. W ścianach nośnych budynków zaprojektowano tzw. wieńce ukryte – w postaci ściągów stalowych umieszczonych poziomo w górnych krawędziach ścian, połączonych (zespawanych) z markami stalowymi

w narożach prefabrykatów. Do marek zabetonowanych w narożach płyt lub wystających prętów spawano blachy łączące ściany i stropy. Połączenie płyt stropowych w tarczę wykonywano przez spawanie z zastosowaniem prętów i blach łączących, a złącza pionowe ścian konstrukcyjnych – z betonu jako monolityczne dyblowe, utworzone przez zabetonowanie wraz z ułożoną w nich spiralą z drutu $\varnothing 2$ mm lub $\varnothing 3$ mm. Płyty balkonów prefabrykowanych łączono ze stropami za pomocą przyspawanych nakładek stalowych.

W systemie **Szczecin** złącza poziome wykonywano przez łączenie płyt stropowych. Na krawędziach podpartych stropów odbywało się to przez zabetonowanie odpowiednio wyprofilowanego gniazda. Stosowano łączniki klamrowe, mocując je do wystających ze stropów pętli stanowiących fragmenty zbrojenia płyt. Na krawędziach niepodpartych płyty łączono poprzez dyble z betonu/zaprawy. Złącza pionowe stanowiły wypełnione betonem przestrzenie styku płyt ściennych (wewnętrznych i zewnętrznych). Ściany na krawędziach miały wycięcia w trzech miejscach (górze, dół, środek), w których umieszczano wystające ze ścian pętli. Pętli sąsiednich ścian łączono łącznikami z prętów $\varnothing 12$ mm, o kształcie litery U.

Balkony mocowano do płyt stropowych, stosując połączenia na śruby. Miejsca połączeń były wypełniane betonem. W systemie **W-70** i **Wk-70** złącza poziome projektowano jako żelbetowe wieńce. Z czołowych obrzeży płyt stropowych wychodziły pętli stalowe. Pętli między sąsiednimi płytami łączono klamrami. Układano również pręty stalowego zbrojenia wzdłuż przestrzeni utworzonej między czołami płyt. Po wypełnieniu betonem stanowiło to wieńiec łączący płyty w tarczę stropową, a jednocześnie umożliwiało montaż ściennych płyt pionowych. Jako zbrojenie stosowano również pręty w kształcie litery V, stanowiące strzemiona wieńca. Złącza pionowe zaprojektowano jako betonowe dyblowe.

Siły poziome przenoszone były przez zbrojenie zabetonowane w wieńcach poziomych. Przy szerokości spoin większych niż 10 cm w złączach umieszczano zbrojenie pionowe z prefabrykowanych siatek z dwoma lub trzema prętami

pionowymi. Złącza pionowe ścian osłonowych trójwarstwowych stanowiły pętle wystające ze ścian, połączone klamrami i następnie zabetonowane. W wersji Wk-70 stosowano system wymuszonego montażu ścian osłonowych polegający na zawieszeniu ich za pomocą stalowych wieszaków montażowych na zrektyfikowanych ścianach poprzecznych nośnych. Przestrzeń w miejscach usytuowania wieszaków wypełniano betonem.

W systemach lokalnych stosowano podobne rozwiązania. Płyty stropowe łączono zazwyczaj w wieńcach przez spawanie lub łączenie za pomocą klamer układanych w pętlach stalowych mocowanych do czołowych krawędzi płyt. Złącza pionowe wykonywano jako betonowe dyblowe lub betonowe dyblowe z dodatkowym zbrojeniem. Wszystkie systemy projektowano z uwzględnieniem stosowania sztywnych tarcz poziomych (stropowych) i pionowych.

Ściany zewnętrzne warstwowe – krótka charakterystyka

Ścienne płyty warstwowe składają się z trzech wzajemnie połączonych warstw:

- ▶ zewnętrznej wykonanej z betonu zbrojonego,
- ▶ ocieplającej z wełny mineralnej lub styropianu,
- ▶ nośnej z betonu zbrojonego.

Wełna mineralna i styropian są materiałami porowatymi, wymagają osłonięcia przed uszkodzeniami mechanicznymi i zawilgoceniem. W prefabrykowanych elementach ocieplenie osłania zewnętrzną płytą betonową.

Betonowa, zbrojona warstwa wewnętrzna, stanowiąca podstawowy element nośny ściany, zamocowana jest w konstrukcji nośnej budynku żelbetowymi lub stalowymi złączkami. Warstwy pełniące funkcje ściany nośnej budynku (np. w ścianach szczytowych budynków o poprzecznym układzie konstrukcyjnym) mają grubość 140–150 mm. Z punktu widzenia trwałości warunki pracy tej war-

stwy można określić jako dobre. Nie podlega ona bezpośrednio oddziaływaniu czynników atmosferycznych. Od strony wewnętrznej stanowi ścianę mieszkania (stałe warunki eksploatacji, małe zawilgocenie), od strony zewnętrznej styka się z materiałem ocieplenia, który jest na ogół suchy.

Warstwa termoizolacyjna miała zapewniać wymaganą izolacyjność cieplną ściany w okresie eksploatacji budynku. Do jej wykonania stosowano wełnę mineralną lub styropian. Do 1982 r. stosowano płyty styropianowe o grubości nominalnej 50–60 mm lub z wełny mineralnej o grubości 60 mm, a w latach późniejszych – płyty o nieco większej grubości. W przeszłości, z powodu stosowania wełny mineralnej nieodpowiedniej jakości, następowało nadmierne zmniejszenie grubości tej warstwy i w efekcie obniżała się izolacyjność ścian.

Warstwę zewnętrzną stanowi betonowa płyta zbrojona o grubości 60 mm (w niektórych systemach 50 mm). Jej zadaniem jest osłona wewnętrznych warstw ściany, a szczególnie warstw ocieplającej, przed czynnikami atmosferycznymi oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Warstwy płyt łączono metalowymi łącznikami, które mają umożliwić w miarę swobodne odkształcanie pod wpływem temperatury i przenosić obciążenie płytą zewnętrzną. Jako łączniki stosowano wieszaki i szpilki:

- ▶ Wieszaki metalowe o kształcie pętli zbliżonej do trójkąta, z prętów stalowych o średnicy 8 mm (dopuszczalne 6, 9 i 12 mm), przechodzące przez wszystkie trzy warstwy płyty współpracują ze zbrojeniem płyt przez zakotwienie prętami poprzecznymi; połączenie zapewnione jest przez odpowiednie ukształtowanie wieszaków; liczba i rozmieszczenie wieszaków w płycie powinny gwarantować nośność wystarczającą do bezpiecznego przenoszenia ciężaru warstwy zewnętrznej na we-

wnętrzną warstwę nośną ściany, przy jednoczesnym zachowaniu swobody odkształceń.

- ▶ Szpilki wykonane z drutu stalowego o średnicy od 3 do 4,5 mm mają kształt wydłużonego „U”; usytuowane obwodowo w płycie i wokół otworów szpilki w liczbie od kilkunastu do kilkudziesięciu sztuk spełniają funkcję stabilizującą warstwę zewnętrzną płyty oraz przenoszą obciążenia od ssania wiatru.

Z omówionych elementów **najbardziej narażone na degradację są łączniki (wieszaki) warstw i one decydują o trwałości całej ściany. Te elementy są praktycznie niewymienne i dlatego powinny być wykonane starannie, z trwałych materiałów.**

Produkowano wiele rodzajów wieszaków. Od roku 1982 asortyment obejmował pięć rodzajów wieszaków dostosowanych do ścian zewnętrznych o różnych grubościach warstw oraz przy zróżnicowanych technologiach produkcji: warstwą fakturą do dołu lub warstwą fakturą do góry.

W czasie wprowadzania do realizacji systemów budownictwa wielkopłytkowego materiał na wieszaki w płytach określano w projektach. Początkowo były to stale zwykłe lub stale uszlachetnione, a następnie stale nierdzewne. W okresach ich niedoboru jako rozwiązania zastępcze stosowano wieszaki ze stali zwykłych z powłokami cynkową i aluminiową (Aluzan).

Bibliografia

1. Rejestry katastrof budowlanych (RKB) w latach 1995–2014 prowadzone przez GUNB.
 2. L. Runkiewicz, *Raport o zagrożeniach i katastrofach budowlanych w 2014 r. oraz w latach 1996–2014 (czynniki techniczne zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych)*, praca badawcza NK-45/2015, ITB, Warszawa 2014.
 3. Praca zbiorowa, *Systemy budownictwa mieszkaniowego i ogólnego*, Arkady, Warszawa 1974.
- Szersza bibliografia zostanie podana w cz. II artykułu. ◀

KONSTRUKCJE ŻELBETOWE W WARUNKACH POŻAROWYCH

Robert Kowalski

Wyd. 1, str. 310, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

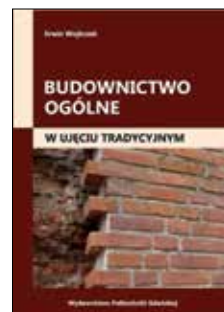
Autor omawia zagadnienia niezbędne do efektywnego projektowania konstrukcji żelbetowych z uwagi na warunki pożarowe, metodami opartymi na rozpatrywaniu pożaru jako wyjątkowej sytuacji projektowej. Projektowanie konstrukcji „na pożar” jest niełatwe, bo obciążone znacznie większą niepewnością od projektowania na zwykłe warunki. Książka jest skierowana przede wszystkim do projektantów konstrukcji budowlanych.

**BUDOWNICTWO OGÓLNE W UJĘCIU TRADYCYJNYM**

Erwin Wojtczak

Wyd. 1, str. 287, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019.

W kolejnych rozdziałach książki opisane są poszczególne elementy konstrukcji typowego budynku – od fundamentów poprzez ściany, nadproża, stropy i schody po dach. Znajduje się tu również przegląd różnorodnych technologii, z naciskiem na metody historyczne (tradycyjne, często już nie stosowane), pojawiają się także odwołania do współczesnej praktyki inżynierskiej.

**GRUNTOWO-POWŁOKOWE KONSTRUKCJE Z BLACH FALISTYCH**

Leszek Janusz, Arkadiusz Madaj

Wyd. 1, str. 504, oprawa twarda, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2019.

Autorzy prezentują zasady projektowania, wykonawstwa oraz utrzymania gruntowo-powłokowych konstrukcji ze stalowych i aluminiowych blach falistych. Opisują m.in. materiały i wyroby wykorzystywane do budowy tych konstrukcji, różne rodzaje obciążeń, etapy budowy, przykładowe zrealizowane obiekty.

**ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII. PRZYKŁADY OBLICZENIOWE**

Ewa Klugmann-Radziemska

Wyd. 8, str. 100, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2018.

Publikacja zawiera charakterystykę wykorzystania różnego rodzaju energii odnawialnej oraz ukazuje na licznych przykładach sposoby obliczania instalacji z wykorzystaniem kolektorów słonecznych, silników wiatrowych, pomp ciepła, kotłów gazowych i instalacji PV.



Eurokody i obciążenia

Obciążenie śniegiem wg Eurokodu 1, czyli PN-EN 1991-1-3

Olgiert Donajko

W procesie projektowania jednym z ważniejszych elementów, od których bezpośrednio zależy bezpieczeństwo konstrukcji, są obciążenia, w tym obciążenie śniegiem.

Wśród obciążeń, które należy uwzględnić podczas projektowania, jednymi z ważniejszych, a nie zawsze docenianych, są obciążenia klimatyczne.

Nikt w zasadzie nie będzie chyba usiłował pominąć obciążenia śniegiem przy projektowaniu konstrukcji, szczególnie po kilku spektakularnych katastrofach budowlanych w ostatnich latach. Można wręcz zaryzykować twierdzenie, że przyjmuje się maksymalne normowe obciążenie śniegiem. Na wszelki wypadek. Warto jednak sprawdzić, jak to powinno wyglądać.

Obciążenie śniegiem

Zgodnie z powszechnie panującym przekonaniem wprowadzenie w Polsce Eurokodów spowodowało konieczność przyjmowania do obliczeń większych wartości obciążeń, również klimatycznych, oddziałujących na konstrukcję. W przypadku wartości charakterystycznych obciążeń użytkowych można się z tym zgodzić, współczynniki obciążeniowe również wzrosły.

Dla obciążeń klimatycznych wszelkie porównania należy prowadzić do wartości ze znolizowanych norm. Ze względu na fakt, że od nowelizacji normy obciążenia wiatrem w roku 2009 upłynęło już bez mała 10 lat, a od nowelizacji normy śniegowej w roku 2006 – lat 12, nikt chyba już nie próbuje stosować wartości i stref klimatycznych z norm przed aktualizacją.

W Eurokodach współczynniki obciążeniowe dla obciążeń klimatycznych pozostały w wysokości 1,50, podobnie jak w znolizowanych normach PN-B 02010 i PN-B 02011.

Wartość charakterystyczna parcia wiatru $q_{b,0}$ według Eurokodu 1 wynosi w przeważającym obszarze kraju powyżej 0,3 kPa w zależności od wysokości nad poziomem morza (strefa 1 i 3) oraz 0,42 kPa w strefie nadmorskiej (strefa 2) przy liczbie stref równej trzy.

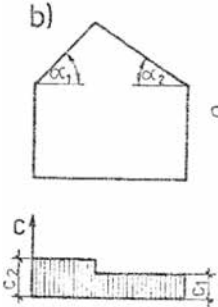
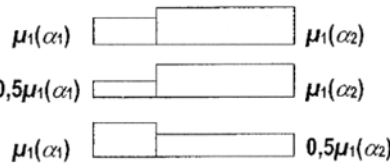
W wycofanej normie PN-B 02011:1977 + Az1:2009 zarówno parcie wiatru, jak i granice stref klimatycznych są takie same. Porównanie pozostałych elementów do wyznaczania oddziaływania wiatru na konstrukcje podległo dużym zmianom

i omówienie ich przekracza ramy niniejszego artykułu.

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu s_k wynosi zgodnie z Eurokodem od 0,7 kPa (strefa 1) przez 0,9 kPa (strefa 2), ponad 1,2 kPa (strefa 3), 1,6 kPa (strefa 4) aż do wartości powyżej 2,0 kPa (strefa 5) przy liczbie stref obciążenia śniegiem równej pięć.

W wycofanej normie PN-B 02010:1980 + Az1:2006 zarówno obciążenia charakterystyczne gruntu, jak i granice stref obciążenia śniegiem są takie same.

Tab. 1. Porównanie obciążenia śniegiem połaci dachu (S_k) dwuspadowego (odpowiednie rysunki w tabeli pochodzą z przywołanych norm)

Obciążenia [kPa]	Obciążenia wg PN-B 02010:1980 + Az1:2006 [kN/m ²]	Obciążenia wg PN-EN 1991-1-3:2005 [kN/m ²]
		
	S_k	S_k
Połać 1 schemat 1	0,72	0,72
Połać 2 schemat 1	0,84	0,72
Połać 1 schemat 2	0,84	0,72
Połać 2 schemat 2	0,72	0,36
Połać 1 schemat 3		0,36
Połać 2 schemat 3		0,72

Dopuszczalne obciążenia dachów uległy istotnym zmianom, co wynika z różnych schematów obciążenia połaci. Jednak

nie zawsze są to zmiany zwiększające obciążenia.

Przykładowe porównanie obciążeń dla dachu dwuspadowego o kącie nachylenia połaci 20° zamieszczono w tab. 1 (pokazano zasadnicze wartości charakterystyczne, pominięto obciążenie okapu):

Zgodnie z załącznikiem krajowym do PN-EN 1991-1-3 Obciążenie śniegiem na terenie Polski mogą wystąpić dwie sytuacje obciążeniowe:

- ▶ Normalna wg punktu 3.2(1) Eurokodu 1 śniegowego, tzn. bez wyjątkowych opadów śniegu i wyjątkowych zamieci śnieżnych. W tym przypadku uwzględnia się w trwałej i wyjątkowej sytuacji obliczeniowej równomierny i nierównomierny rozkład obciążenia śniegiem o wielkości (zgodnie z układami obciążeń podanymi w punktach 5.2(3) P a) oraz 5.3 normy):

$$S_k = \mu_1 C_e C_t s_k$$

gdzie: μ_1 – współczynnik kształtu dachu, C_e – współczynnik ekspozycji, C_t – współczynnik termiczny.

- ▶ Wyjątkowa wg punktu 3.3(2) Eurokodu 1 – przypadek 2, tzn. bez wyjątkowych opadów śniegu przy wystąpieniu wyjątkowych zamieci. W tym przypadku uwzględnia się w przejściowej i trwałej sytuacji obliczeniowej równomierny i nierównomierny rozkład obciążenia śniegiem dachu o wielkości (zgodnie z układami obciążeń podanymi w punktach 5.2(3)P a) oraz 5.3 normy):

$$S_k = \mu_1 C_e C_t s_k$$

z wyjątkiem określonych w załączniku B do Eurokodu kształtów dachów oraz w wyjątkowej sytuacji obliczeniowej rozkład obciążenia ustalony w punkcie 5.2(3)P c) i w załączniku B do normy: $S_k = \mu_1 s_k$ dla określonych w załączniku B kształtów dachów.

Rozpatrując obciążenie śniegiem, możemy stwierdzić, że w ogólnych zarysach współczynniki kształtu dachu są podobne do tych w starej normie. Nawet wyznaczone według Eurokodów wychodzą „oszczędniej”. Doszło wprawdzie kilka nowości, ale nie powinny one sprawiać większych problemów.

Warto również zajrzeć do tabeli A 1.1 z załącznika A do Eurokodu 0 (PN-EN

1990). Może się przydać przy ręcznym zestawianiu kombinacji obciążeń.

Wątpliwości dotyczące normy obciążenia śniegiem

W Eurokodzie PN-EN 1991-1-3:2005 występuje jednak pewna niekonsekwencja. Dotyczy ona obciążeń wyjątkowych zaspami śnieżnymi w rejonie attek, występów i przeszkód.

Według pkt B4(2)a – dla attek o wypiętrzeniu nie większym niż 1 m obciążenia wyjątkowe zaspami śnieżnymi można pominąć (było nie większe niż 1 m², ale w poprawce PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 w załączniku B w pkt 4 zmieniono 1 m² powierzchni wypiętrzenia na 1 m liniowy).

Według pkt B4(2)b pierwszy rozdział B4 ma zastosowanie dla obciążenia wynikającego z odkładania się zasp śnieżnych przy przeszkodach nie wyższych niż 1 m. Mamy zatem sprzeczność w zakresie stosowania w obliczeniach obciążenia wyjątkowego zaspami śnieżnymi zapisów dwu sąsiadujących punktów załącznika B normy PN-EN 1991-1-3.

Rozpatrując z kolei zasięg geometryczny zasy, czyli szerokość pasma powierzchni dachu wzdłuż przeszkody podlegającej obciążeniu zaspami śnieżnymi, zgodnie z zapisami B4(2)d przyjmowana w obliczeniach długość zasy l_s to wartość najmniejsza z:

$l_s = 5h$, przy czym zgodnie z B4(2)b 1: $h \leq 1\text{ m}$, czyli $l_s \leq 5\text{ m}$; h – wysokość przeszkody nad połac dachu;

$l_s = b_p$, czyli szerokość połaci odpowiednio po lewej i prawej stronie przeszkody;

dla obciążenia w rejonie attek przyjmuje się wartość najmniejszą z:

$$l_s = 5h, l_s = b_p, l_s = 15\text{ m}$$

Dla warunku z B4(2)b – maksymalna wysokość przeszkody wynosi 1 m, stąd warunek $l_s = 15\text{ m}$ nie może zostać spełniony w żadnym przypadku geometrycznym. Dla przeszkód o wysokości do 1 m najmniejszy jest warunek wynikający z wysokości attyki (chyba że obliczenia dotyczą bardzo małych daszków, o wymiarze $b < 5\text{ m}$). Warunek 15 m zostanie spełniony dopiero przy attyce o wysokości 3,0 m, nieobejmowanej załącznikiem B4. Odrębnym zagadnieniem jest przyjmowana zgodnie z załącznikiem B wielkość obciążenia zaspami śnieżnymi przy przeszkodach i attykach.

Współczynnik kształtu μ_1 dla przeszkody na płaskim dachu to wartość najmniejsza z:

$$\mu_1 = 2h_1/s_k, 2h_2/s_k \text{ oraz } 5,0$$

gdzie h_1 i h_2 to wysokości przeszkody nad połac dachu odpowiednio po jej lewej i prawej stronie.

Dla attek wielkość współczynnika kształtu wyznacza się jako wartość najmniejszą z:

$$\mu_1 = 2h/s_k, 2b_1/l_s, 2b_2/l_s \text{ oraz } 8,0$$

gdzie b_1 i b_2 to odpowiednio szerokość połaci (do kalenicy) i całego dachu.

Ponieważ wielkość obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu umieszczona jest w mianowniku, wielkość obciążenia zaspą będzie malała ze wzrostem obciążenia charakterystycznego śniegiem.

Przykładowo, dla obiektu w strefie 2 obciążenia śniegiem (np. Poznań, Warszawa):

$$s_k = 0,9\text{ kN/m}^2$$

dla maks. $h = m$ i $s_k = 0,9$ wyznaczony

współczynnik kształtu $\mu_1 = 2,22$,

dla wyższych stref obciążenia wiatrem wielkość ta będzie malała. Na przykład w strefie 5 wartość minim. $s_k = 2,0\text{ kN/m}^2$ i otrzymujemy $\mu_1 = 1,0$.

Natomiast w Zakopanem, przy wysokości terenu ok. 900 m n.p.m.:

$s_k = 3,11\text{ kN/m}^2$, otrzymujemy $\mu_1 = 0,64$

Interesującym wydaje się sprawdzenie, kiedy zostanie spełniony warunek współczynnika kształtu z wynikiem $\mu_1 > 5,0$ z warunku wysokości przeszkody:

strefa 2:

$$s_k = 0,9\text{ kN/m}^2, h > s_k * \mu_1 / 2, h > 2,25\text{ m}$$

strefa 5:

$$s_k = 2,0\text{ kN/m}^2, h > 5,0\text{ m}$$

Zakopane $s_k = 3,11\text{ kN/m}^2, h > 7,77\text{ m}$.

Dla attyki, dla $\mu_1 > 8,0$ z wielkości te wynoszą odpowiednio:

strefa 2:

$$s_k = 0,9\text{ kN/m}^2, h > s_k * \mu_1 / 2, h > 3,6\text{ m}$$

strefa 5:

$$s_k = 2,0\text{ kN/m}^2, h > 8,0\text{ m}$$

Zakopane $s_k = 3,11\text{ kN/m}^2, h > 12,44\text{ m}$

(im wyższa strefa śniegowa, tym potrzebna większa wysokość zasy, żeby osiągnąć wartość graniczną $\mu_1 = 5,0$ i $\mu_1 = 8,0$). W żadnym przypadku niemożliwe jest osiągnięcie wielkości granicznych współczynnika przy przeszkodach (attykach) o dopuszczalnej wysokości 1,0 m. Zatem jeżeli określone graniczne wielkości wysokości attek i przeszkód $h \leq 1,0\text{ m}$ są prawdziwe, po co zamieszczono w normie warunek $\mu_1 = 5,0$ i $\mu_1 = 8,0$?

Tab. 2. Porównanie obciążenia śniegiem połaci dachu jednospadowego i obciążenia wyjątkowego zaspami przy attyce

	s_k	Obciążenie normalne		Obciążenie wyjątkowe zaspami	
	kN/m ²	μ_1	kN/m ²	$\mu_1 = 2h/s_k$	kN/m ²
Strefa 2	0,90	0,8	0,72	2,22	1,998
Strefa 5	2,00	0,8	1,60	1,00	2,000
Zakopane	3,11	0,8	2,49	0,64	1,990

Z kolei wyznaczając wielkość graniczną współczynnika kształtu z warunku szerokości obciążenia połaci:

$$\mu_1 = 2b/l_s$$

przy warunku $b = l_s$

dla $\mu_1 = 8,0$

otrzymujemy $8,0 = 2b/b$;

po skróceniu $8,0 = 2,0$ (!)

Co wypada pozostawić bez komentarza. Na zakończenie rozpatrzmy jeszcze wielkość obciążenia wyjątkowego zaspami śnieżnymi przy attykach dla różnych stref obciążeń śniegiem. Załóżmy dach jednopołaciowy o kącie nachylenia połaci $\alpha = 5^\circ$. Na krawędzi attyka o wysokości 1,0 m. Warunkiem wymiarującym niech będzie $\mu_1 = 2h/s_k$

Widać zatem, że przy obciążeniu obciążeniem wyjątkowym zaspami śnieżnymi na terenach wysokogórskich obciążenie wyjątkowe na ograniczonym obszarze dachu ma wartość mniejszą od normalnego obciążenia śniegiem połaci dachu. ◀

krótko

Konstrukcje oporowe na budowie dróg w Białymstoku

Zbliża się oddanie do użytkowania Al. I.J. Paderewskiego w Białymstoku (etap III), gdzie zabudowane zostały ściany oporowe w technologii gruntu zbrojonego materiałami geosyntetycznymi. Generalny wykonawca, firma Budimex S.A., zdecydował się wykonać ściany oporowe o powierzchni prawie 19 000 tys. m² w technologii biernej autorstwa P.R. INORA Sp. z o.o. W tej technologii blok z gruntu zbrojonego tworzy niezależną konstrukcję względem oblicowania. Dzięki temu możliwe było zabudowanie materiału lokalnego, uzyskanego bezpośrednio z wykopu. Atutem realizacji ścian w technologii biernej była możliwość etapowania prac. W pierwszej kolejności, za pomocą systemowych szalunków przestawnych wykonywany był samostateczny, pionowy blok z gruntu zbrojonego. Dopiero w późniejszym czasie instalowano prefabrykowane, drobnowymiarowe elementy betonowe pełniące formę oblicowania.



Źródło: www.oporowe.pl

Jest to jedna z wielu obecnie prowadzonych inwestycji drogowych w okolicy Białegostoku. W kwietniu br. rozpoczęła się realizacja konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego w ramach budowy węzła drogowego w Porosłach: ul. Gen. F. Kleeberga – droga krajowa nr 8 – droga wojewódzka nr 676 – al. Jana Pawła.

Kontrakt realizowany jest przez konsorcjum: Porr S.A., Unibep S.A. i Value Engineering Sp. z o.o. Zostanie tu zabudowane 9500 m² powierzchni oblicowania ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego. Autorem projektów technologicznych oraz realizacji dostaw materiałów jest P.R. INORA Sp. z o.o.



Liceum Ogólnokształcące nr V we Wrocławiu

Architektura: Maćków Pracownia Projektowa

Generalny wykonawca: MIRBUD S.A.

Kierownik kontraktu: Rafał Ziółczyk

Konstrukcja: A.K.I.-Projekt

Instalacje: Grupa Projektowa GP Omega (IS);
Janura (IE)

Powierzchnia całkowita: 13 376 m²

Kubatura: 57 801 m³

Realizacja: 2017 r.

Zdjęcia: Maciej Lulko



krótko

Gazowe absorpcyjne pompy ciepła

Gazowe absorpcyjne pompy ciepła Robur przeznaczone są do celów grzewczych, chłodniczych, produkcji c.w.u. oraz do jednoczesnego grzania i chłodzenia. Urządzenia zasilane są gazem ziemnym lub LPG. Z wysoką efektywnością wykorzystują energię odnawialną, pochodzącą z powietrza, wody lub gruntu. W GAHP ograniczono ilość elementów mechanicznych, co zapewnia długoletnią, bezawaryjną oraz cichą pracę.

Urządzenia Robur dobrze spisują się w przypadku montażu zewnętrznego. Pozwala to zaoszczędzić miejsce w pomieszczeniu technicznym, zredukować koszty inwestycji oraz zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom. Układ chłodniczy jest całkowicie zamknięty i szczelny. Czynnikiem chłodniczym jest amoniak (zerowy wskaźnik ODP i GWP), dzięki czemu pompy nie podlegają pod wymagania Ustawy F-gazowej. Urządzenia absorpcyjne Robur mają



wysoką efektywność G.U.E., która dla grzania dochodzi do wartości 165%, dla układów skojarzonych grzewczo-chłodzących efektywność może wynosić nawet 244%.

Dodatkowo, dzięki wykorzystaniu OZE, urządzenia te umożliwiają pozyskanie dofinansowania i wpisują się w wymagania Warunków Technicznych 2021.

Zwiększenie efektywności pracy systemu osiągnięte jest poprzez zapewnienie odpowiedniej instalacji odbiorczej, jaką mogą być wodne klimakonwektory marki Innova. Pozwalają one na niższe parametry zasilania. Natomiast oszczędności nawet do 50% na przygotowaniu c.w.u. osiąga się stosując system BEE odzysku ciepła z wody szarej.

krótko

Najdłuższy w Polsce

Trwa budowa Południowej Obwodnicy Warszawy. Realizowany odcinek między węzłami Puławska i Przyczółkowa ma 4,6 km długości, a jego połowę stanowi tunel drogowy przechodzący również pod I linią metra. W pewnym miejscu został on zaplanowany pod tunelem metra. Wykonawcy – włoskiej firmie Astaldi udało się już przeprowadzić ten odcinek drogi pod tunelem metra bez zatrzymywania ruchu pociągów metra.

Tunel pod Ursynowem ma być oddany do użytku w 2020 r. i będzie najdłuższym tunelem drogowym w Polsce (2,3 km).

Fot. GDDKiA



Akustyczne cuda świata

Rafał Zaremba

Asfaltowa szosa może grać uwerturę, a schody mogą naśladować dźwięk ptaka.

Wybierając się w wymarzoną wakacyjną podróż, warto zwrócić uwagę na cuda akustyki, które możemy napotkać. W tym artykule przedstawię kilka z nich, głównie związanych z naturalnymi tworamii naszej planety. Wykroczmy poza stary kontynent, by zobaczyć miejsca, które powstały głównie dzięki naturze, a człowiek jedynie je okiełznał. Ponadto większa część z nich to „instrumenty”, czyli rzeczy, które na skutek pobudzenia wydają ciekawe dźwięki. Zapraszam w podróż po cudach akustyki.

Organy stalaktytowe

Pierwsze z tych miejsc to dosłownie niesamowity instrument muzyczny. Co więcej, w tym przypadku idealnie pasuje stwierdzenie, że jest to twór natury okiełznany przez człowieka. Tytułowe organy stalaktytowe znajdują się na terenie Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej i na pewno są jednym z najciekawszych miejsc na mapie cudów akustyki. Mowa tu o – myślę, że śmiało można tak powiedzieć – największym instrumencie na świecie, **Stalacpipe organ**, czyli organach wykorzystujących nacieki jaskiniowe jako źródło dźwięku.

Historia tej niezwyklej instalacji zaczęła się w 1954 r., kiedy to Lelan W. Sprinkle, amerykański matematyk i inżynier elektroniki pracujący na co dzień w Pentagonie, wraz z synem zwiedzał jaskinię Luray Caverns. Jest to ogromna jaskinia zlokalizowana w stanie Virginia, bardzo bogata w różnej wielkości formacje naciekowe. Jednym z etapów wycieczki była prezentacja stalaktytów, podczas której przewodnik uderzał je gumowym młotkiem, wytwarzając w ten sposób ciekawy dźwięk. To był moment, który zainspirował Sprinkle'a do stworzenia z jaskini ogromnego instrumentu. W ciągu kolejnych trzech lat uzbrojony w gumowy młotek, pobudzając do drgań nacieki, szukał takich, które nie tylko ładnie wybrzmiewają, ale także mają zbliżoną częstotliwość rezonansową do dźwięków skali muzycznej. To zadanie okazało się

trudniejsze, niż zakładał, bo prawie żadne obiekty nie spełniały tych warunków, jednocześnie wyglądając spektakularnie, co również było bardzo istotne. Znalazł niewiele formacji nadających się do jego zamysłu. W związku z tym przyjął bardziej drastyczną metodę i wyposażony w szlifierkę kątową zaczął modyfikować poszczególne nacieki, skracając je tak, aby dostroić generowane przez nie dźwięki do skali muzycznej. Kolejnym etapem było zainstalowanie elektronicznego systemu, który połączony z klawiaturą organową umożliwił pobudzenie stalaktytów do drgań. Do każdej z formacji doczepiony jest młoteczek z gumową okładziną, który po wciśnięciu odpowiedniego klawisza na klawiaturze organowej uderza w kawałek skały. Cała instalacja, uwzględniając wszystkie jej elementy, zlokalizowana jest na obszarze ponad 14 tys. m². Obiekt jest dostępny dla zwiedzających, którzy podczas wycieczki mogą posłuchać brzmienia tej niesamowitej instalacji. Słuchając na żywo koncertu wykonanego na organach, można jednak odczuć niewielkie rozczarowanie, ponieważ w związku z olbrzymią powierzchnią – a co za tym idzie dużymi odległościami między poszczególnymi „piszczalkami” – głośność danych dźwięków różni się w zależności od tego, gdzie staniemy. W zależności od doboru utworu może się okazać, że w pewnym miejscu będziemy głośno słyszeć głównie 3–4 tony, a pozostałych nawet nie usłyszymy. Mimo to szczerze zachęcam do posłuchania utworów granych na tym niesamowitym instrumencie. Bez problemu można je znaleźć na popularnych serwisach muzycznych i filmowych w internecie.

Muzyczna droga

Zmierzając do kolejnego miejsca w „nowym świecie”, dosłownie po drodze można zobaczyć, a dokładniej usłyszeć, coś równie niezwyklego. W pierwszej chwili, słysząc dobiegające dźwięki, może się zdawać, że wjeżdżamy na elementy zlokalizowane na granicy drogi informu-

jące nas o tym, że z niej zjeżdżamy lub mamy pecha i złapaliśmy gumę, jednak nic bardziej mylnego. Jeżeli wsłuchać się dokładniej, okazuje się, że to, co słyszymy, to nie przypadkowy zlepek uderzeń, ale znana nam melodia.

Mowa tu o zlokalizowanej w **Lancaster, w stanie Kalifornia**, tzw. muzycznej drodze, czyli fragmencie drogi, który dzięki odpowiedniemu frezowaniu pozwala odegrać melodię. Wszyscy dobrze znamy dźwięk powstający, gdy zjeżdżamy z pasa na autostradzie i wjeżdżamy na wypustki chroniące nas



Muzyczna droga (wikipedia.pl, fot. Devilstocksoup)



Piramida El Castillo (wikipedia.pl, fot. Daniel Schwen)

na przykład przed zaśnięciem. Proces powstawania dźwięku jest prosty. Każdy element w asfalcie jest zainstalowany regularnie w stałej odległości. Jadąc samochodem po prążkach, opona uderza w każdy z nich, przenosząc drgania na zawieszenie, a dalej na pozostałe części samochodu, które propagują dźwięk do otoczenia. W zależności od prędkości pojazdu zmienia się częstotliwość tego dźwięku, im szybciej będziemy jechać, tym ton będzie wyższy. To zjawisko wykorzystano w omawianym „cudzie” z tą różnicą, że zamiast wypukłych elementów wykorzystano otwory w asfalcie. Przejżdżając drogą z konkretną prędkością, określoną na stojących przy drodze znakach, mamy szansę usłyszeć bardzo popularną uwerturę „Wilhelma Tella” włoskiego kompozytora Gioacchino Rossiniego. Mimo wszystko, gdy już usłyszymy efekt muzycznej drogi, ma się wyraźne wrażenie, że coś jest nie tak – mówiąc wprost, fałszuje. Okazuje się, że podczas wykonawstwa źle zinterpretowano wytyczne. Błąd zaprezentuję na przykładowym fragmencie, w którym odległość między kolejnymi frezami, mierzona między tymi samymi punktami – przenosząc na język

akustyki można powiedzieć, że w tej samej fazie – powinna wynosić 12 cm. Wykonawca drogi oczywiście odległość 12 cm zachował, ale między prążkami, czyli mierzoną od końca pierwszego do początku drugiego, nie uwzględniając otworu. W efekcie, „pobudzony” fragment generuje inną nutę, niż powinien. Co ciekawe, instalacja ta wcześniej znajdowała się blisko zabudowań i została przeniesiona ze względu na skargi ze strony mieszkańców zmuszanych do słuchania melodii kilkadziesiąt razy dziennie. Najgorsze w tej całej historii jednak jest to, że ci biedni mieszkańcy musieli non stop słuchać sfalszowanej melodii. Tak jak było to w przypadku pierwszej budowy, również popełniono ten sam błąd i nie wyciągnięto z niego wniosków podczas wykonywania drugiej wersji drogi. Tego typu drogi można spotkać jeszcze w kilku innych krajach, jednak ta w Lancaster jest wyjątkowa ze względu na swoją historię.

Piramida Majów

Opuszczając Stany Zjednoczone i przenosząc się dalej na południe, do Meksyku, możemy usłyszeć ciekawy dźwięk powstający przy jednej z piramid Majów. Kolejnym

cudem akustycznym jest **piramida El Castillo** na terenie pradawnego miasta Chichen Itza, a dokładnie w jego centrum. Na jej łączną wysokość 30 m składa się dziewięć platform oraz świątynia zlokalizowana na szczycie. Na każdej ze stron, których podstawy mają 55 m długości, znajdują się schody prowadzące na najwyższy poziom. Obiekt, w którym czczono boga Kukulkana, został wzniesiony między IX a XII w. przez zamieszkujących te rejony Majów.

Z punktu widzenia akustyki najciekawszym elementem tej budowli są schody. Stojąc przed nimi w odpowiedniej odległości i klaszcząc w dłonie, usłyszymy bardzo ciekawy dźwięk przypominający ćwierkanie ptaka. Jest to oczywiście odpowiedź piramidy, w formie docierającego do nas odbicia, na nasze pobudzenie akustyczne. Oczywiście nie jest to zwykłe odbicie, dlatego efektem jest nadzwyczajny dźwięk. Ze względu na to, że każdy schodek jest coraz dalej od słuchacza, odbita od niego fala dochodzi coraz później. W efekcie słyszymy wydłużony dźwięk. Jego zmieniający się ton, dokładniej obniżający się, jest wynikiem dyfrakcji, jaka zachodzi na układzie schodków o specyficznych wymiarach.

Co jest szczególnie ciekawe, to fakt, że naukowcy porównali dźwięk powstający przy piramidzie z dźwiękami wydawanymi przez jednego z ptaków żyjących w tamtych regionie i okazało się, że oba ćwierknięcia są bardzo podobne. Wielu badaczy zadaje sobie pytanie, czy Majowie wiedzieli, co robią, budując piramidę właśnie w ten sposób. Można by powiedzieć, że stworzyli oni pierwsze pewnego rodzaju nagranie, bo jakby nie patrzeć jesteśmy w stanie w dowolnym momencie odtworzyć śpiew ptaka. Tego typu efekty można spotkać na świecie jeszcze w wielu innych miejscach. Istotnym czynnikiem są tu zawsze schody o odpowiedniej wysokości i wymiarach. Warto testować tego typu miejsca, bo może uda się usłyszeć coś ciekawego, nieznanego.

Śpiewające wydmy

Kolejny niezwykle naturalny instrument mamy szansę usłyszeć w kilku miejscach na świecie. Tym razem jednak człowiek nie musi trwale ingerować w jego strukturę, wystarczy, że pobudzi go do grania. Mowa tu o śpiewających wydmach, które można znaleźć na pustyniach w różnych

zakątkach świata. Nie jest to nowe odkrycie, bo o tych niezwykłych dźwiękach pisali już Marco Polo oraz Charles Darwin, dla których brzmiały one mistycznie i miały w sobie coś magicznego.

Gdy na wydmie powstanie mała lawina piaskowa, pobudzona przez wiatr lub np. przez siłę ludzkich mięśni, można usłyszeć niskoczęstotliwościowe buczenie. Co ciekawe, w wielu miejscach jest to dźwięk tonalny o określonej częstotliwości. Niestety, nie zawsze zjawisko to da się zanotować, ponieważ do powstania fali akustycznej przez ten olbrzymi instrument niezbędne są odpowiednie warunki pogodowe. Musi być bardzo gorąco, piasek odpowiednio suchy i nie może być zbyt silnego wiatru, który mógłby maskować dźwięk pochodzący od wydm. Jak wspomniałem wcześniej, dźwięk może być tonalny i co więcej na różnych pustyniach ma inne częstotliwości. Przykładowo, na Saharze na terenie południowo-zachodniego Maroko wydmy powodują dźwięk o częstotliwości ok. 105 Hz, podczas gdy na terenie Omanu, niedaleko miejscowości Al-Askharah, można usłyszeć dźwięki o częstotliwościach z przedziału od 90 do

150 Hz. Jak pokazują badania, różnice te wynikają z wielkości ziaren. W przypadku pierwszej wspomnianej pustyni mają one identyczny rozmiar, w drugim przypadku elementy wydmy różnią się od siebie. Dokładny proces powstawania dźwięków nie jest jasny. Wiadomo, że pojedyncze ziarna w wyniku lawiny uderzają o siebie, pobudzając się do drgań i tym samym wytwarzają dźwięk. Co ciekawe, zaobserwowano, że wpadają one w pewnego rodzaju sprzężenie zwrotne, pobudzając się coraz mocniej, co skutkuje dużymi poziomami dźwięku przekraczającymi nawet 100 dB SPL. Nie jest jednak całkowicie jasne, dlaczego wszystkie ziarna synchronizują się i drgają z identyczną częstotliwością. Mimo że od czasów Marco Polo minęło sporo lat, to w powstawaniu tego niezwykle zjawiska nadal jest trochę magii. Dla naukowców wiele zagadnień związanych z tym naturalnym instrumentem muzycznym wciąż jest zagadką.

Uwaga: Artykuł ukazał się pierwotnie w magazynie „Live Sound & Installation”. ◀

krótko

Wykonanie głowicy pala w trakcie realizacji robót

W listopadzie 2018 r. firma PPI CHROBOK S.A. realizowała zadanie inwestycyjne pn.: „Przebudowa transportu publicznego w Tychach – budowa sieci trakcji trolejbusowej”.

Roboty polegały na posadowieniu 73 sztuk słupów trakcyjnych, rozmieszczonych na odcinku niespełna 2 km, w obrębie pasa dzielącego jezdnię oraz obydwu stron poboczy. Usytuowanie wspomnianych elementów zostało podzielone na dwie sekcje oddalone od siebie o ok. 850 mb. Standardowy rozstaw pomiędzy słupami zlokalizowanymi w pasie wynosił ok. 24 mb.

Z uwagi na znaczną rozległość zadania, przed jego realizacją wymagane było rozpoznanie podłoża. Zalegające grunty cechowały się dużą różnorodnością, w związku z czym wiercenie odbywało się w gruntach spoistych (gliny i pyły), w gruntach niespoistych (piaski drobne i średnie) oraz w skałach. Na realizację zadania, w skład którego wchodziło wykonanie pali oraz ich głowic, przewidziano jedynie kilkanaście dni listopada. Ograniczenie czasowe wymagało zaprojektowania i wykonania elementów w trakcie jednego procesu, dzięki czemu uniknięto



konieczności etapowania robót. W związku z tym kosze zbrojeniowe pali były zabudowane w pierwszej kolejności, a następnie wykonano zbrojenie koszowe głowic. Dzięki temu proces betonowania uległ maksymalnemu skróceniu do jednego cyklu na fundament.

Podsumowując, mimo krótkiego czasu przewidzianego na realizację zadania możemy uznać, iż zakończone zostało pełnym sukcesem.



Kadra kierownicza podczas narady (fot. Barbara Klem)

Muzeum Pamięci Sybiru

Ogromna przestrzeń wystawowa. Sala konferencyjna. Pracownie naukowe i edukacyjne. Oczywiście część biurowa i gastronomiczna. Miejsce dokumentujące losy Polaków zsyłanych na Syberię oraz do Kazachstanu. „Duszę i ideę tej inwestycji czujemy na każdym naszym inżynierskim kroku” – mówią wykonawcy.

Mowa oczywiście o powstającym przy ul. Węglowej w Białymstoku Muzeum Pamięci Sybiru. Obecnie mieści się ono w jakże tych (uśmiech) pomieszczeniach przy ul. Sienkiewicza. Tycich, bo jak powiedzieć inaczej, skoro na „węglówce” szykuje się placówkę ponad 5,5 tys. m² powierzchni. (...)

Deportacje ludności na Sybir najmocniej dotknęły Polaków zamieszkujących wschodnie tereny Rzeczypospolitej. Historycy szacują, że w sumie wywieziono kilkaset tysięcy osób. Pierwsza była najtragiczniejsza. W nocy z 9 na 10 lutego 1940 r. na Syberię wywieziono ok. 140 tysięcy ludzi. (...)

Istniejąca dwukondygnacyjna składnica (o powierzchni ok. 3,1 tys. m²) została przebudowana na potrzeby ekspozycji. W niej znajdzie się zasadnicza część wystawiennicza. Obok powstała nowa część (o powierzchni prawie 2,4 tys. m²).

Projekt muzeum: „Arkon” Jan Kabac Białystok; generalny wykonawca: Budimex SA; kierownik budowy: Marek Kułak

Więcej w artykule **Barbary Klem** w „Biuletynie Informacyjnym” Podlaskiej Okręgowej Izby Architektów RP i Podlaskiej OIIB nr 2/2019.

Rok inwestycji i sukcesów Politechniki Świętokrzyskiej

Uczelnię doceniono za kreowanie i wdrażanie nowoczesnych rozwiązań, przyznając jej tytuł Ambasadora Innowacji. To wyróżnienie za najnowszy projekt PŚk, który zakłada budowę Centrum Naukowo-Wdrożeniowego Inteligentnych Specjalizacji Regionu Świętokrzyskiego. Nagrodę po raz pierwszy wręczył Instytut Biznesu.

Przedsięwzięcie daje możliwość prowadzenia badań także na rzecz gospodarki. Uczelnia chce stać się zapleczem badawczym dla przemysłu regionu na dużą skalę. (...)

Starania PŚk doceniło Polskie Towarzystwo Informatyczne i przyznało uczelni tytuł Lidera Partnerstwa Edukacji i Biznesu. (...)

Politechnika Świętokrzyska ma stać się nowoczesną uczelnią, kształcąca na potrzeby rynku pracy, z wysoko wykwalifikowaną kadrami. Uczelnia otrzyma w sumie prawie 17 mln zł



Budynki rektoratu i biblioteki Politechniki Świętokrzyskiej (fot. Wholebaro/Wikipedia)

na doskonalenie oferty i jakości kształcenia z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. (...)

Na budowę Centrum Naukowo-Wdrożeniowego Inteligentnych Specjalizacji Regionu Świętokrzyskiego uczelnia otrzymała prawie 67 mln zł dofinansowania. Dzięki projektowi PŚk będzie mogła liczyć na lepszą współpracę z biznesem.

Więcej w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 1/2019.

Postępowanie naprawcze, czyli jakie? Kilka słów o przepisach art. 50–51 Prawa budowlanego

(...) W przypadkach innych niż określone w art. 48 ust. 1 lub art. 49b ust. 1 organ nadzoru budowlanego wstrzymuje postawieniem prowadzenie robót budowlanych wykonywanych bez wymaganego pozwolenia na budowę albo zgłoszenia, lub w sposób mogący spowodować zagrożenie bezpieczeństwa ludzi lub mienia, bądź zagrożenie środowiska, lub na podstawie zgłoszenia z naruszeniem art. 30 ust. 1 lub w sposób istotnie odbiegający od ustaleń i warunków określonych w pozwoleniu na budowę, projekcie budowlanym lub w przepisach. (...)

W ramach postępowania naprawczego organ nadzoru budowlanego ma obowiązek zweryfikowania robót pod kątem zgodności z przepisami prawa, a w szczególności z przepisami techniczno-budowlanymi oraz z przepisami planowania i zagospodarowania przestrzennego. W postępowaniu naprawczym konieczne jest także zweryfikowanie, czy inwestor dysponuje nieruchomością na cele budowlane. (...)

Wstrzymanie robót budowlanych na podstawie art. 50 ust. 1 Prawa budowlanego ma charakter czasowy.

Więcej w artykule [Edyty Uramowskiej](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 4/2018.



Fot. K. Wiśniewska

Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów – EcoGenerator dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego

Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego znajduje się na Ostrowie Grabowskim w Szczecinie. Jest to jedna z najnowocześniejszych spalarni w Europie, przetwarzająca w energię elektryczną 150 tys. ton odpadów rocznie. (...)

Spalarnia spełnia najwyższe standardy dbałości o środowisko. Zakład jest specyficznym rodzajem elektrociepłowni, w którym przetwarzanie odpadów poprzez ich spalanie przyczynia się do wyprodukowania znaczących ilości ciepła i energii elektrycznej. (...) Dla łącznej mocy cieplnej otrzymanej ze spalania odpadów otrzymuje się tyle energii cieplnej, ile może zabezpieczyć około 30 tys. przeciętnych gospodarstw domowych. Jest to wielkość miasta liczącego prawie 100 tys. mieszkańców. Nominalna wartość opałowa wyprowadzona ze spalania odpadów wynosi 10,5 MJ/kg, natomiast moc turbin energetycznych dla mocy elektrycznej to 7 MWe i mocy cieplnej 28 MWt.



Fot. A. Biszewski

Generalny projektant: Polteron Firma Inżynieryjna sp. z o.o., Kraków; generalny wykonawca: w latach 2012–2016 – Mostostal Warszawa, od 2016 r. do zakończenia budowy – T.M.E S.p.A. Termomeccanica Ecologia

Więcej w artykule [Artura Biszewskiego i Jana Bobkiewicza](#) w „Kwartalniku Budowlanym” – biuletynie informacyjnym Zachodniopomorskiej OIIB nr 1/2019.

Opracowała Krystyna Wiśniewska



Rys. Marek Lenc

Łączenie tekstu ze strony 44

Small talk, czyli gadka-szmatka po angielsku

Small talk to swobodna rozmowa o nieistotnych rzeczach, na przykład na imprezie, lunchu czy spotkaniu biznesowym, a nawet w windzie. Niektórzy twierdzą, że to strata czasu. Jednak często może pomóc przełamać lody, podtrzymać rozmowę, wypełnić niezręczną ciszę i zbudować udane relacje. Czasami możesz czuć się niekomfortowo chcąc rozpocząć rozmowę, zwłaszcza z nieznanymi i w języku obcym. Oto kilka przydatnych zwrotów.

POZDROWIENIA

- Cześć Tomku, dobrze cię widzieć. Jak leci?
- Hej! W porządku, dzięki. A co u ciebie?
- Właściwie to bardzo dobrze. Nie mogę się doczekać weekendu.
- Ja też. Duży ruch dziś rano na drogach, prawda?
- O tak, dotarcie do pracy zajęło mi dziś godzinę!

PRZYPADKOWE SPOTKANIA

- Cześć Michał, nie widziałem cię całe wieki! Co porabiasz?
- Och, różne rzeczy.
- Nadal pracujesz w AC Construction?
- W rzeczy samej.
- A co tu robisz?
- Budujemy nowy obiekt w pobliżu. A co nowego u ciebie?
- Po staremu!

O POGODZIE

- Co za piękny dzień!

- Tak, pogoda jest ostatnio bardzo łaskawa. Zima była łagodna w tym roku, ale... według prognozy w przyszłym tygodniu może być trochę śniegu.
- Szalona ta pogoda!

W PRACY

- Dzień dobry! Czy my już się kiedyś nie spotkaliśmy? Masz na imię... wypadło mi z głowy w tym momencie.
- Paweł. Poznaliśmy się podczas kontroli w ubiegłym roku. Co slychać dziś na budowie?
- Co za szalony dzień! Mam ręce pełne roboty. Przez cały dzień nic nie jadłem.
- To zrób sobie krótką przerwę. 10 minut cię nie zbawi, a na pewno poczujesz się lepiej.
- Może i tak! Po tak ciężkim dniu należy mi się lunch albo chociaż kawa. Do zobaczenia później!
- Widzimy się na budowie.

PODCZAS TARGÓW

- Dzień dobry. Jane Smith. Czy to twój pierwszy raz na Expo Construction?
- Nie, byłem tu już kilka razy.
- I jak ci się podoba? Całkiem tu fajnie, prawda?
- Bardzo. Jest wielu wystawców. Samo miejsce i jedzenie jest też bardzo dobre. Podobają mi się też wykłady.
- Na który wybierasz się teraz?
- Hmm... ten o realizowaniu projektów w BIM wydaje się być interesujący.

Magdalena Marcinkowska

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



Praca w budownictwie – raport specjalny



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



zamów mailem

prenumerata@wpiib.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) kopii legitymacji studenckiej





ENERGOOSZCZĘDNE
PROFILE OKIENNE

Softline 76 MD

GOTOWY NA NOWE NORMY

VEKA.PL