

Inżynier budownictwa

1
2018

STYCZEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Ankieta dla Czytelników

Pochylnie w garażach

**Jak sporządzić
protokół odbioru**

INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

DOŻYNKI świątecznej promocji!



WYBIERZ ZA **6000,-**

ZAPŁAĆ **1500,-**
za licencje wieczyste



ArCADia
BIM



**INSTALACJE, KONSTRUKCJA
I ARCHITEKTURA**
Oprogramowanie BIM i nie tylko

PROMOCJA WAŻNA DO 26 STYCZNIA 2018
SZCZEGÓŁY PROMOCJI NA WWW.INTERSOFT.PL

POZIOME SYSTEMY ASEKURACYJNE

systemy linowe

PRIM

DUO

MONOLINE

PROLINER

systemy szynowe

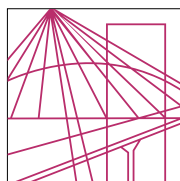
TRASER

MARAN

CHROŃ ŻYCIE URUCHOM WYOBRAŹNIĘ

/// WWW.PROTEKT.COM.PL

10	Obradowała Krajowa Rada PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
12	W ministerstwie o projekcie ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach	Urszula Kieller-Zawisza
13	Obwodowe zebrania wyborcze zbliżają się ku końcowi	
16	II Forum Gospodarcze Budownictwa i Architektury oraz Dni Inżyniera Budownictwa na Budmie	
17	Jak sporządzać protokół odbioru robót budowlanych	Patrycja Kaźmierczak
20	Bezpieczeństwo pożarowe w praktyce	Olgierd Donajko
22	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
24	Normalizacja i normy	Małgorzata Pogorzelska
26	Możliwe straty spowodowane w Polsce wichurami, trąbami powietrznymi i szkwałami	Tadeusz Chmielewski Jacek Szer
32	Fundamenty domów mieszkalnych z betonu samozagęszczalnego	Jacek Gołaszewski
38	Gala Kreator Budownictwa Roku 2017	



MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Okladka: Centrum handlowe w Abu Zabi (stolicy Zjednoczonych Emiratów Arabskich), widoczny świetlik dachowy i winda dla gości zwiedzających wielkie akwarium.
Fot. cmcdowell – Fotolia.com



- | | | |
|----|--|--|
| 46 | Systemy ETICS w warunkach zimowych | Mariusz Garecki |
| 51 | ALUSYSTEM ASP 80 FIRE+ – najnowocześniejszy system przeciwpożarowy | Artykuł sponsorowany |
| 52 | Zasilanie urzędzeń przeciwpożarowych – cz. II | Łukasz Gorgolewski |
| 56 | Poszerzanie mostów – cz. II | Wojciech Radomski
Andrzej Kasprzak |
| 61 | Uszczelnienie dylatacji w płycie dennej parkingu podziemnego | Artykuł sponsorowany |
| 62 | Posadzki specjalnego przeznaczenia | Piotr Hajduk |
| 70 | Sposoby zabezpieczania osuwisk – cz. II | Piotr Jeremołowicz |
| 76 | Rozwiązania techniczne kolei linowych | Grzegorz Olszyna
Tomasz Rokita
Marian Wójcik |
| 82 | Kształtowanie pochylni w garażach wielopoziomowych | Maciej Kryński |
| 89 | Budowa zjazdów podczas budowy lub przebudowy drogi | |
| 90 | Tajemnice starych budowli – Azja Środkowa | Stefan Gierlotka |
| 93 | Konkurs Fotograficzny ZMRP 2017 | Piotr Rychlewski |
| 94 | X warsztaty „Projektowanie jako gra zespołowa” | Łukasz Gorgolewski |
| 96 | W biuletynach izbowych... | |



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Rok 2018 ogłoszony został Europejskim Rokiem Inżynierów Budownictwa!
W proklamacji zaproponowanej przez ECCE czytamy: *Postęp społeczny, gospodarczy i kulturalny w każdym kraju jest niemożliwy bez aktywności inżynierów budownictwa, w oparciu o ich wykształcenie, wiedzę i doświadczenie zawodowe. (...) Jednak w wielu przypadkach rola inżynierów budownictwa nie jest wystarczająco ceniona przez społeczność w porównaniu do innych zawodów. I jedno stwierdzenie i drugie to prawda. Życzę zatem Państwu, aby Wasza praca była doceniana we wszystkich jej aspektach i to nie tylko w Roku Inżyniera.*

Barbara Mikulicz-Traczyk

Ruszyła nowa odsłona

www.inzynierbudownictwa.pl



Wydarzenia • Biznes
Technika • Inwestycje
Kariera • Języki





Fot. Paweł Baldwin

Rok 2018 zapowiada się dla naszego samorządu zawodowego bardzo dynamicznie. Przede wszystkim kojarzy się ze zjazdami sprawozdawczo-wyborczymi zarówno na szczeblu okręgowym, jak i krajowym, oraz z wyborami nowych władz organów statutowych izby.

W styczniu zamykamy cykl obwodowych zebrań wyborczych i poznamy wszystkich delegatów na okręgowe zjazdy. Trudno przy tej okazji nie wspomnieć o frekwencji, jaka miała miejsce w czasie tych zebrań. Od zaledwie kilku do około kilkudziesięciu procent. Nie jest to zadowalający wynik i zdajemy sobie z tego sprawę. Informowaliśmy o zebraniach na wszelkie możliwe sposoby, jednak, niestety, chęć angażowania się w działalność samorządową nie jest zbyt duża. Z drugiej strony można powiedzieć, że przyszli tylko Ci, którym nie są obojętne losy samorządu i branży budowlanej.

Już w kwietniu 2018 r. poznamy nowych przewodniczących okręgowych izb oraz pozostałych okręgowych organów statutowych. Podobna sytuacja dotyczy Krajowej Rady. Funkcję prezesa Krajowej Rady PIIB pełnię już drugą kadencję i podczas tegorocznego XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego przekaże ją następcy,

którego wybiorą delegaci w czasie czerwcowych wyborów. Powołanie nowego prezesa budzi zawsze sporo emocji i obaw, ale najważniejsze w tej sytuacji jest dokonanie dobrego wyboru, z myślą o przyszłości oraz losach naszego samorządu zawodowego.

Rok 2018 zapowiada także podjęcie szerokich działań legislacyjnych dotyczących branży budowlanej. Dokończone zostaną prace nad projektem ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Sekretarz stanu Tomasz Żuchowski w czasie grudniowego spotkania w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa z przedstawicielami izb architektów oraz inżynierów budownictwa wspominał także o przyśpieszeniu działań resortu w odniesieniu do Kodeksu urbanistyczno-budowlanego. Zaznaczył również, że od 2018 r. wchodzi w życie nowelizacja rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. To jeszcze przed nami.

Wszystkim Koleżankom i Kolegom życzę wszystkiego, co najlepsze w roku 2018!

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa

ANKIETA

Ankieta, o wypełnienie której Panią/Pana prosimy, ma charakter anonimowy. Jej celem jest poznanie Państwa opinii o naszym miesięczniku – jego formie i treści.

Dla Państwa wygody przygotowana została wersja elektroniczna, która ułatwi i usprawni komunikację:
www.inzynierbudownictwa.pl/ankieta.

Gdyby jednak woleli Państwo wypełnić ankietę w wersji papierowej, prosimy o odesłanie jej na adres:
Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, ul. Kopernika 36/40 lok. 110, 00-924 Warszawa,
faksem: **22 551 56 01** lub mailowo: **m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl**.

Która wersja „Inżyniera Budownictwa” bardziej Ci odpowiada:

- papierowa
- elektroniczna

Jaka tematyka w „Inżynierze Budownictwa” interesuje Cię najbardziej:

- samorząd zawodowy
- prawo
- materiały i technologie
- ciekawe realizacje
- język angielski
- język niemiecki
- rysunek satyryczny/humor

O czym jeszcze chciałbyś czytać w „Inżynierze Budownictwa”?

Jak oceniasz „Inżyniera Budownictwa” na tle pozostałych tytułów branżowych?

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

13 grudnia 2017 r. w Warszawie obradowała Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Krajową Radę PIIB prowadził Andrzej Roch Dobrucki, jej prezes. Na początku posiedzenia uczestniczący w obradach przedstawiciele Sopotkiego Towarzystwa Ubezpieczeń Ergo Hestia S.A. – Ewa Burchacińska, Maria Tomaszewska-Pestka, Jacek Maniura oraz Kamil Bara, poinformowali zebranych o stanie realizacji umowy generalnej OC członków PIIB. Obecna umowa obowiązuje od 1 stycznia 2015 r. do 31 grudnia 2018 r. Dotyczy ubezpieczenia obowiązkowego OC inżynierów budownictwa oraz ubezpieczeń dodatkowych, np. ubezpieczenia OC osób sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej czy też ubezpieczenia OC w życiu prywatnym. Stawka obowiązkowego OC inżynierów budownictwa od 2013 r. nie uległa zmianie i wynosi 70 zł do końca 2018 r. W czasie obrad podjęto uchwałę w sprawie przedłużenia umowy ze STU Ergo Hestia S.A. na lata 2019–2020 ze składką roczną dalej w wysokości 70 zł.

Krystyna Korniak-Figa, przewodnicząca Komisji Wnioskowej, omówiła realizację wniosków przyjętych na XVI Krajowym Zjeździe Sprawozdawczym PIIB, a Stefan Czarniecki, wiceprezes KR PIIB, zreferował przebieg 24. posiedzenia izb i organizacji budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej V-4, które odbyło się 5–8 października 2017 r. w Brnie. Gospodarzami spotkania była Czeska Izba Autoryzowanych Inżynierów i Techników (ČKAIT) oraz Czeski Związek Inżynierów Budownictwa (ČSSI).

Uczestnicy obrad zobowiązali się do współpracy m.in. w zakresie przekazywania sobie aktualnych tekstów ustaw dotyczących budownictwa, a także do dalszego współdziałania przy wdrażaniu BIM. Podpisali w związku z tym stosowną deklarację. Następnie Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Waldemar Szleper, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, Marian Płachecki, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, i Urszula Kallik, zastępca przewodniczącego Krajowej Komisji Rewizyjnej, omówili szkolenia, które były zorganizowane w 2017 r. dla członków poszczególnych organów oraz ich odpowiedników w strukturach okręgowych.

O działalności Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o. w roku 2017 i założeniach programowych na 2018 r. czasopisma „Inżynier Budownictwa” mówili Jaromir Kuśmider, prezes wydawnictwa, oraz Barbara Mikulicz-Traczyk, redaktor naczelna czasopisma.

– „Inżynier Budownictwa” w ciągu lat swojej działalności stał się znaną marką na rynku wydawniczym i jest bardzo dobrze postrzegany przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa – stwierdziła Barbara Mikulicz-Traczyk. – Staramy się zamieszczać artykuły, które są pomocne czytelnikom w wykonywaniu zawodu, publikacje, jakimi są zainteresowani, oraz o jakie nas proszą w korespondencji z redakcją.

W styczniowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” jest zamieszczona

ankieta skierowana do czytelników (str. 9), która ma dać odpowiedź na kilka pytań, m.in. dotyczących papierowej i elektronicznej wersji czasopisma, co należy w nim zmienić, co natomiast cieszy się popularnością i należy poświęcić temu zagadnieniu więcej miejsca.

Jaromir Kuśmider zwrócił uwagę, że wydawnictwo w 2017 r. wydało także m.in. „Katalog Inżyniera”, „Vademecum Izolacje”, „Vademecum Infrastruktura”, „Przewodnik Projektanta”. Obecnie czynione są przygotowania do ewentualnej elektronicznej wersji czasopisma „Inżynier Budownictwa”.

Potem głos zabrała Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, która omówiła schemat sprawozdania z działalności Krajowej Rady PIIB w 2017 r. O realizacji budżetu za 11 miesięcy 2017 r. mówił Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB.

Krajowa Rada zatwierdziła także uchwałę Prezydium KR PIIB w sprawie zakupu dostępu dla członków PIIB do następujących usług:

„Serwisu Budowlanego” w wersji Platinum z dostępem do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, modułu „Navigator Procedury Prawa Budowlanego”, usługi „e-Bistyp Complex” oraz serwisów – „Prawo Ochrony Środowiska Silver” i „BHP Silver”. Dostęp będzie możliwy przez 12 miesięcy.

W dalszej części posiedzenia przewodniczący OIIB omówili przebieg obwodowych zebrań wyborczych, podczas których wybierani są delegaci na XVII Okręgowe Zjazdy Sprawozdawczo-Wyborcze. W niektórych



Andrzej R. Dobrucki składa życzenia świąteczne wszystkim przybyłym na obrady Krajowej Rady PIIB

okręgowych izbach odbyły się już wszystkie planowane zebrania wyborcze, m.in. w Mazowieckiej OIIB.

Sekretarz KR PIIB Danuta Gawęcka, pełniąc jednocześnie funkcję przewodniczącej zespołu ds. remontu i rozbudowy nieruchomości przy

ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, przedstawiła zebrany prezentację dotyczącą aktualnej sytuacji na budowie przyszłej siedziby PIIB. Dokładnie omówiła obecny stan budynku i podjęte działania dotyczące kontynuowania robót na tej inwestycji.

Krajowa Rada PIIB zdecydowała także o nadaniu odznak honorowych PIIB członkom Opolskiej, Wielkopolskiej, Małopolskiej i Mazowieckiej OIIB. Na zakończenie obrad ich uczestnicy złożyli sobie wzajemnie życzenia świąteczne i noworoczne. ■

REKLAMA

ECCE 2018
ENVIRONMENTAL CHALLENGES
IN CIVIL ENGINEERING



III MIĘDZYNARODWA KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA ZAGADNIENIA INŻYNIERII ŚRODOWISKA W BUDOWNICTWIE

Opole, 23–25 kwietnia 2018 r.

Organizatorzy: Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu, Politechnika Opolska Wydział Budownictwa i Architektury, Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, przy współudziale Oddziału PAN w Katowicach.

TEMATYKA KONFERENCJI

Prace naukowe i przeglądowe z dziedziny budownictwa oraz inżynierii i ochrony środowiska z zakresu:

- budownictwo zrównoważone, oddziaływanie na środowisko;
- inżynieria materiałów budowlanych, zagospodarowanie odpadów w budownictwie;
- projektowanie obiektów budowlanych, w tym rekonstrukcja i odnowa obiektów zabytkowych;
- trwałość i ochrona budynków i budowli, energochłonność w budownictwie, niekonwencjonalne źródła energii;
- innowacyjne technologie budowy i eksploatacji obiektów budowlanych w budownictwie przemysłowym, hydrotechnicznym, infrastrukturze komunalnej i transportowej;
- BIM w budownictwie, zagadnienia prawno-organizacyjne przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych.

W programie przewidziano też m.in. wycieczkę techniczną na budowę bloków nr 5 i 6 Elektrowni Opole.

Informacje o kosztach i warunkach uczestnictwa na <https://ecce2018.po.opole.pl/>.

Kontakt: konferencjapzib2018@po.opole.pl.

W Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa o projekcie ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach

Urszula Kieller-Zawisza |

W Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa 12 grudnia 2017 r. odbyło się spotkanie Tomasza Żuchowskiego, sekretarza stanu MliB, z przedstawicielami Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Krajowej Izby Architektów RP oraz okręgowych izb inżynierów budownictwa i architektów w celu omówienia aktualnych prac legislacyjnych MliB w obszarze budownictwa.

Rozmawiano o uwagach zgłoszonych podczas konsultacji publicznych do projektu ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Przy tej okazji odbyła się dyskusja nad potrzebą uregulowania w ustawie zakresów uprawnień budowlanych w zawodach architekta oraz inżyniera budownictwa.

– Tylko dobra rozmowa i rzetelna współpraca ze środowiskiem inżynierskim jest w stanie dać efekt synergii – powiedział Tomasz Żuchowski.

Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, zwrócił uwagę, że PIIB zgłosiła swoje uwagi do projektu ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach, wypracowane wspólnie ze wszystkimi okręgowymi izbami inżynierów budownictwa.

– Niepokoją nas zapisy art. 70 i art. 73, które traktujemy jako ograniczanie naszej samorządności. Brakuje

także zapisu, że jesteśmy zawodem zaufania publicznego, co jest niezmiernie ważne – zauważył A.R. Dobrucki. – Do przedstawionej przez ministerstwo propozycji ustawy nadal mamy uwagi.

Projekt ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach przygotowany przez ministerstwo omawiał Błażej Korczak, zastępca dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji MliB. Zwrócił uwagę m.in. na osobowość prawną izb i obowiązkowe podnoszenie kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego. Uczestniczący w obradach przedstawiciele okręgowych izb inżynierów budownictwa zgłaszali swoje spostrzeżenia i uwagi do zaprezentowanej wersji. Sekretarz stanu zwrócił uwagę na dialog z samorządem, który umożliwi wprowadzanie zmian.

– Ostatnie lata pokazały wiele budów bez poszanowania ładu przestrzennego. Musimy to zmienić. Ustawa inwestycyjna, zwana małym kodeksem, musi uformować odpowiedni system. Nie stać nas dziś na budowanie byle czego, byle gdzie. Liczę, że środowisko architektów, inżynierów budownictwa wspomże nas w tych działaniach – mówił T. Żuchowski.

Dyskutowano także o wchodzącej w życie od nowego roku nowelizacji rozporządzenia w sprawie warunków



Fot. MliB

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nowelizacja ma umożliwić wprowadzenie nowoczesnych technologii, jak również przyspieszyć i ułatwić proces realizacji inwestycji.

Kolejnym tematem były proponowane rozwiązania w zakresie zmian w strukturze projektu budowlanego, które wynikają z projektu ustawy o zmianie niektórych ustaw w związku z uproszczeniem procesu inwestycyjno-budowlanego („ustawy inwestycyjnej”).

Było to kolejne ze spotkań, jakie odbywają się w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa oraz są okazją do przedyskutowania proponowanych rozwiązań legislacyjnych z przedstawicielami samorządów zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa.

W obradach uczestniczyła także Anita Oleksiak, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. ■

Obwodowe zebrania wyborcze zbliżają się ku końcowi

W styczniu 2018 r. odbędą się ostatnie obwodowe zebrania wyborcze w okręgowych izbach inżynierów budownictwa i znani będą wszyscy delegaci na XVII Okręgowe Zjazdy Sprawozdawczo-Wyborcze. Zostaną wybrane okręgowe władze na kadencję 2018–2022 oraz delegaci na Krajowe Zjazdy PIIB.

Od października 2017 r. w samorządzie zawodowym inżynierów budownictwa odbywają się obwodowe zebrania wyborcze. Ostatnie zaplanowano na 29 stycznia 2018 r. Do udziału w nich zostali zaproszeni wszyscy czynni członkowie okręgowych izb zgodnie ze stanem liczebnym na 31 sierpnia 2017 r. Patrząc na odbywające się zebrania, trudno nie odnotować, że średnia frekwencji waha się, w zależności od okręgowej izby, w granicach od kilku do kilkudziesięciu procent. Optymistycznym natomiast sygnałem, dającym się zauważyć podczas zebrań, jest coraz większa liczba młodych inżynierów biorących w nich udział i chcących aktywnie uczestniczyć w pracach samorządu zawodowego. W tej publikacji przedstawiamy krótkie informacje z przebiegu obwodowych zebrań wyborczych w Wielkopolskiej, Opolskiej, Małopolskiej i Śląskiej OIIB. Od 6 listopada do 7 grudnia 2017 r. w Wielkopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa odbyło się 9 obwodowych zebrań wyborczych. Cztery zebrania obejmowały okręgi poznańskie i członkowie spotkali się w siedzibie WOIIB w Poznaniu. Pięć zebrań wyborczych odbyło się w de-

legaturach izby w Gnieźnie, Kaliszu, Koninie, Lesznie i Pile.

Podczas wszystkich zebrań wybrano 170 delegatów na XVII Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy WOIIB, który odbędzie się 12 kwietnia 2018 r. Najwyższą frekwencją członków odnotowano w trakcie zebrania w delegaturze w Gnieźnie – 11,27%.

Podczas spotkań poruszano również sprawy istotne dla członków samorządu, m.in.: omawiano możliwości dofinansowania szkoleń i konferencji dla członków WOIIB, w tym także zasady dofinansowania udziału w płatnych konferencjach. Zwracano uwagę na potrzebę organizacji częstszych spotkań informacyjnych w delegaturach.



Zebranie w Opolskiej OIIB



Zebranie w Wielkopolskiej OIIB



Zebranie w Śląskiej OIIB



Zebranie w Małopolskiej OIIB

Przedstawiciele wielkopolskiej izby udzielali odpowiedzi na pytania dotyczące bieżącego jej życia, m.in.: organizacji i przebiegu Dni Inżyniera podczas MTP BUDMA 2018, planowanych konferencji naukowo-technicznych czy też technicznych wyjazdów zagranicznych.

W Opolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa zgodnie z przyjętą uchwałą wyznaczono 6 obwodów, w których zaplanowano zebrania wyborcze. W czasie ich trwania wybranych zostanie 106 delegatów na okręgowe zjazdy Opolskiej OIIB w kadencji obejmującej lata 2018–2022. Zebrania rozpoczęły się 17.11.2017 r. Do 15.12.2017 r. odbyło się 5 zebrań, na których wybranych zostało 95 delegatów. Frekwencja na niektórych zebraniach zorganizowanych do połowy grudnia 2017 r. sięgała ponad 15%. W styczniu 2018 r. zaplanowano jeszcze jedno zebranie, w czasie którego poznamy 11 nowych delegatów.

Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa przeprowadziła od 13 do 23 listopada 2017 r. zebrania wyborcze w 8 obwodach: dwa w Krakowie



XV

KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

Kielce - Cedzyna

9-11 maja 2018 roku

www.rzeczoznawstwo2018.tu.kielce.pl


oraz po jednym w Bochni, Tarnowie, Oświęcimiu, Olkuszu, Nowym Sączu, Nowym Targu. Liczba uprawnionych do udziału w nich wynosiła 11 292 osób. Na zebraniach wybrano 156 delegatów na okręgowe zjazdy Małopolskiej OIIB w V kadencji obejmującej lata 2018–2022. W obwodzie krakowskim – 77, bocheńskim – 14, tarnowskim – 13, oświęcimskim – 13, olkuskim – 5, nowosądeckim – 20, nowotarskim – 14. Frekwencja członków izby była stosunkowo niska w odniesieniu do osób uprawnionych do wzięcia udziału w zebraniach.

W spotkaniach wyborczych uczestniczył Stanisław Karczmarczyk, przewodniczący Okręgowej Rady MOIIB, wraz z Mirosławem Boryczko, skarbnikiem, informując zebranych o aktualnych sprawach, tematach i działaniach podejmowanych przez izbę, a także odpowiadając wyczerpująco na liczne pytania uczestników. Mówiono o potrzebie dbania o rangę i etos inżyniera, o znaczeniu wiedzy praktycznej oraz solidności w codziennej pracy.

16 grudnia 2017 r. zakończyły się wybory delegatów na okręgowe zjazdy Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w V kadencji. Zebrania wyborcze odbywały się od listopada 2017 r. w 7 obwodach wyborczych. Wybrano w: Bielsku-Białej – 32, Częstochowie – 32, Gliwicach – 42, Rybniku – 26, dwóch obwodach w Katowicach – 52 i Sosnowcu – 29 delegatów.

Wybierano ich według klucza branżowego, tj. proporcjonalnie do ilości przedstawicieli poszczególnych branż w danym obwodzie. Razem wybrano 213 delegatów, w tym 119 z branż: budowlanej, wyburzeniowej i hydrotechnicznej; 30 z branż: elektrycznej i telekomunikacyjnej; 40 z branż: instalacji sanitarnych i wodno-melioracyjnej oraz 24 z branż: drogowej, kolejowej i mostowej. W zebraniach uczestniczył Franciszek Buszka, przewodniczący Rady ŚOIIB, który w wystąpieniach zwracał uwagę na dorobek ŚOIIB w różnych obszarach działalności, akcentował potrzebę dbania o etykę w zawodzie i konieczność permanentnego szkolenia. Zagadnienia te oraz konsultacje dotyczące dynamicznie zmieniającego się prawa były najczęściej przedmiotem dyskusji.

Do zakończenia cyklu zebrań wyborczych w naszym samorządzie zawodowym inżynierów budownictwa pozostało już niewiele czasu. Zachęcamy Koleżanki i Kolegów z okręgowych izb, w których mają się one jeszcze odbyć, do wzięcia w nich udziału i decydowaniu o przyszłości naszego samorządu zawodowego.

(Opracowała Urszula Kieller-Zawisza na podstawie materiałów Wojciecha Bilińskiego, Renaty Kicuły, Mirosława Praszkwskiego, Marii Świerczyńskiej) ■

MIEJSCE I CZAS TRWANIA KONFERENCJI:

Konferencja odbędzie się w dniach 9–11 maja 2018 r. w hotelu ORW „ECHO” w Cedzynie k. Kielc.

PATRONAT KONFERENCJI:

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
 Instytut Techniki Budowlanej
 Polska Izba Inżynierów Budownictwa
 Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa
 Politechnika Świętokrzyska

PATRONAT MEDIALNY:

Inżynier Budownictwa	Mosty
Przegląd Budowlany	Biuletyn Świętokrzyski
Builder	Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne
Budownictwo i Prawo	

TEMATYKA WARSZTATÓW:

1. Zagadnienia formalno-prawne i etyczne w działalności Rzecznawcy i Specjalisty Budowlanego.
2. Systemy monitoringów i niszczące metody badawcze stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów budowlanych z analizą wyników i przykładami zastosowań.
3. Oceny stanów technicznych, trwałości konstrukcji uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych.
4. Zagadnienia obejmujące stosowanie nowoczesnych materiałów i technologii budowlanych, a także metody napraw i wzmocnienia konstrukcji.
5. Przykłady prawidłowego i nieprawidłowego opracowania ekspertyzy.
6. Przystosowanie obiektów wielopłytowych do obecnych standardów technicznych.

Uczestnicy Konferencji otrzymają zaświadczenie o odbyciu szkolenia zawodowego, wydane przez Organizatorów.

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

Politechnika Świętokrzyska, Wydział Budownictwa i Architektury
 25-314 Kielce, Al. Tysiąclecia PP 7
 Tel. +48 41 34 24 808
 Fax +48 41 34 43 784
 e-mail: rzeczoznawstwo2018@tu.kielce.pl
www.rzeczoznawstwo2018.tu.kielce.pl

II Forum Gospodarcze Budownictwa i Architektury oraz Dni Inżyniera Budownictwa



Nowe przepisy, założenia programu KZN, konkurencyjność polskich firm budowlanych na rynkach zagranicznych – to tylko niektóre z tematów, jakie zostaną poruszone podczas II Forum Gospodarczego Budownictwa i Architektury (30.01.–1.02.2018 r.) oraz Dni Inżyniera Budownictwa (31.01.–1.02.2018 r.) na targach BUDMA.

Podczas forum poruszona zostanie także tematyka jakości w przestrzeni publicznej w kontekście jej dostępności dla osób niepełnosprawnych. Dyskusji poddana zostanie przyszłość branży budowlanej – zaproszeni goście starać się będą odpowiedzieć na pytanie, czy automatyzacja produkcji i eksport są szansą na stały rozwój polskich firm. Wśród podejmowanych podczas forum tematów nie zabraknie również rozmów o przyszłości kadry pracowniczej i fachowców, których zaczyna brakować na polskim rynku budownictwa.

Krajowy Zasób Nieruchomości – szansa dla polskiego budownictwa?

Głównymi zadaniami Krajowego Zasobu Nieruchomości (KZN) ma być gospodarka nieruchomościami Skarbu Państwa przeznaczonymi pod budowę mieszkań o atrakcyjnym czynszu,

w ramach programu „Mieszkanie Plus”. Czy w świetle nowych przepisów założenia programu wpłyną na optymalizację procesu inwestycyjno-budowlanego? Czy rozwiązania zawarte w ustawie faktycznie gwarantować będą stabilne warunki inwestowania przedsiębiorców i ochronę przyszłych najemców? Odpowiedzi między innymi na te pytania poznamy 31 stycznia.

Eksport siłą polskich firm

O tym, że polskie firmy, szczególnie w branży stolarki otworowej, doskonale radzą sobie na zagranicznych rynkach, nie trzeba nikogo przekonywać. Potwierdzają to same liczby – tylko w 2016 r., tylko w tej branży poza granice naszego kraju wysłano produkty za kwotę 6,5 mld zł. Podczas forum dowiemy się o sile i potencjale eksportowym polskiego budownictwa, a także narzędzi go wspierających. Ciekawie zapowiada się także debata, której głównym pytaniem będzie przyszłość branży budowlanej w odniesieniu do automatyzacji produkcji i eksportu jako szansy na stały rozwój polskich firm budowlanych.

Wszystkie drogi prowadzą do BIM...

W jaki sposób pozbyć się ewentualnych problemów wykonawczych projektu jak najwcześniej? Wystarczy

skorzystać z nowej koncepcji zarządzania inwestycją na wszystkich jej etapach – od planowania projektu, aż po ostatnie etapy budowy. Z pomocą przyjdzie nam Building Information Modeling, czyli, pokrótce mówiąc, możliwość zbudowania trójwymiarowego obiektu w wirtualnej przestrzeni. Dzięki temu w prosty sposób znikają problemy związane z koordynacją międzybranżową, czyli kolizjami wykonawczymi, już na etapie projektowania. To oczywiście w znaczący sposób wpływa na oszczędności zarówno czasu, jak i ponoszonych kosztów. Tyle w teorii, ale jak wygląda to w praktyce? Na Forum Budownictwa i Architektury poznamy „od kuchni” cyfrową rewolucję w budownictwie, m.in. na przykładzie inwestycji w Szwecji.

Pełny program II Forum Gospodarczego Budownictwa i Architektury oraz Dni Inżyniera Budownictwa dostępny jest na www.budma.pl.

Patronat honorowy: Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa

Współorganizatorzy: Międzynarodowe Targi Poznańskie, Izba Architektów RP, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polska Izba Przemysłowo-Handlowa Budownictwa, Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa ■

Jak sporządzać protokół odbioru robót budowlanych

adw. **Patrycja Kaźmierczak**
Kancelaria Adwokacka KRS
adwokat Patrycja Kaźmierczak

Szczegółowe warunki i tryb dokonywania odbioru inwestycji powinny być dokładnie określone w umowach o roboty budowlane.

Odbiór robót budowlanych, a następnie całej inwestycji budowlanej jest elementem bardzo istotnym w stosunkach między wykonawcą a inwestorem, gdyż potwierdza wykonanie zobowiązania i otwiera wykonawcy prawo do żądania wynagrodzenia oraz wyznacza początek biegu terminów rękojmi za wady. Ustawodawca nie reguluje bezpośrednio zasad i trybu dokonywania odbiorów inwestycji budowlanych, dlatego szczegółowe warunki i tryb dokonywania odbioru gotowych inwestycji powinny być dokładnie określone w umowach o roboty budowlane. Stąd też sporządzenie protokołu odbioru robót budowlanych budzi wiele kontrowersji i sporów.

Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie odpowiedzi na pytanie, czym jest protokół odbioru robót budowlanych, co powinno być w nim umieszczone, jakie skutki prawne wywołuje, a także czym jest jednostronny protokół odbioru robót budowlanych i kiedy można go stosować.

Czym jest protokół odbioru robót budowlanych?

W świetle obecnych przepisów kodeksu cywilnego (k.c.) wątek odbioru ro-

bót budowlanych przewija się w art. 647 oraz 654 k.c. Zgodnie z art. 647 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny w ramach umowy o roboty budowlane wykonawca się zobowiązuje do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej, a inwestor się zobowiązuje do dokonania wymaganych przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, w szczególności do przekazania terenu budowy i dostarczenia projektu, oraz do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia. Natomiast przepis art. 654 k.c. stanowi, że w braku odmiennego postanowienia umowy **inwestor obowiązany jest na żądanie wykonawcy przyjmować wykonane roboty częściowo, w miarę ich ukończenia, za zapłatą odpowiedniej części wynagrodzenia.**

Ustawodawca nie wskazał przy tym, czym jest protokół odbioru, jaki ma on charakter, co ma być w nim umieszczane. Na wstępie zatem należy wskazać, że czynność spisania protokołu odbioru jest czynnością faktyczną – jest to oświadczenie wiedzy stron. Potwierdza to stanowisko Sądu Apelacyjnego w Gdańsku

– I Wydział Cywilny w wyroku z dnia 30 czerwca 2015 r. (sygn. I A Ca 892/14): *W rzeczywistości – jak zresztą trafnie wskazał Sąd pierwszej instancji w uzasadnieniu zaskarżonego wyroku – charakter prawny protokołu odbioru jest inny. Nie jest to bowiem czynność prawna, lecz czynność o charakterze faktycznym, najbardziej zbliżona do pokwitowania w rozumieniu art. 462 KC. Nie sprzeciwia się temu możliwość, na co również zwrócił uwagę Sąd pierwszej instancji, że strony mogą zawrzeć w nim dodatkowe oświadczenia np. o wyborze uprawnień wynikających ze stwierdzonych wad i usterek. Szczególny charakter protokołu odbioru, jako pokwitowania, wynika zwłaszcza z tego, że jest on co do zasady sporządzany nie tylko przez wierzyciela, lecz obie strony umowy o roboty budowlane, które uczestniczą w sporządzeniu protokołu odbioru, stwierdzając w nim, że określone prace zostały wykonane, a także jaki jest ich zakres i jakość. Protokół odbioru służy więc przede wszystkim do wspólnego potwierdzenia przez strony, zazwyczaj przy pomocy profesjonalistów, określonego stanu rzeczy (pewnych faktów). Z jego sporządzeniem wiąże się*

Zarezerwuj termin

XVIII Ogólnopolski Kongres Energetyczno-Ciepłowniczy POWERPOL

Termin: 29–30.01.2018

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 81 747 65 10

powerpol.pl

Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury BUDMA

Termin: 30.01–2.02.2018

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 2520

www.budma.pl

Targi Maszyn Budowlanych, Pojazdów i Sprzętu Specjalistycznego INTERMASZ

Termin: 30.01–2.02.2018

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 26 87

www.intermasz.pl

XVth International Winter Road Congress

Termin: 20–23.02.2018

Miejsce: Gdańsk

Kontakt: tel. 58 554 92 38

www.aipcrgdansk2018.org

19. Targi Budowlane Instalacje, Wnętrza, Ogrody „Czyste powietrze dla Gliwic”

Termin: 23–25.02.2018

Miejsce: Gliwice

Kontakt: tel. 505 137 672

oczywiście określone konsekwencje prawne, np. powstanie roszczenia wykonawcy o zapłatę wynagrodzenia lub rozpoczęcie terminu, od którego liczyć należy wymagalność takiego roszczenia, a także początek terminu jego odpowiedzialności z tytułu rękopisów lub gwarancji za należyte wykonanie robót. Skutki te nie powodują jednak, że sporządzenie protokołu odbioru należy uważać za czynność prawną (podkreślenia autorki).

A zatem protokół odbioru prac jest to oświadczenie wiedzy stron, które może być oczywiście wykorzystane jako dowód procesowy.

Czasami jednak może się zdarzyć sytuacja, kiedy nie dochodzi do formalnego sporządzenia protokołu odbioru, ale następuje faktyczny odbiór obiektu. Stanowisko takie potwierdza Sąd Apelacyjny w Krakowie w wyroku z dnia 8 marca 2016 r. (sygn. I ACa 1626/15): *Nie można zatem wykluczyć, że w okolicznościach konkretnej sprawy może dojść do faktycznego odbioru obiektu bez sporządzenia formalnego protokołu, np. gdy inwestor przystąpi do użytkowania obiektu.*

Co powinien zawierać protokół odbioru?

Protokół powinien zawierać:

- dane osób, które stawiły się na odbiór prac (wraz z ewentualnym pełnomocnictwem do działania);
- datę sporządzenia protokołu;
- przedmiot odbioru oraz ustalenia co do jakości wykonanych prac;

Też tę potwierdza stanowisko Sądu Najwyższego w wyroku z dnia 5 marca 1997 r. (sygn. II CKN 28/97): *Jeżeli wykonawca zgłosił zakończenie robót budowlanych, inwestor obowiązany jest dokonać ich odbioru. W protokole z tej czynności, stanowiącym*

pokwitowanie spełnienia świadczenia i podstawę dokonania rozliczeń stron, niezbędne jest zawarcie ustaleń poczynionych m.in. co do jakości wykonanych robót, w tym ewentualny wykaz wszystkich ujawnionych wad wraz z ewentualnymi terminami ich usunięcia lub oświadczeniem inwestora o wyborze innego uprawnienia przysługującego mu z tytułu odpowiedzialności wykonawcy za wady ujawnione przy odbiorze.

- informację, czy roboty wykonano w całości czy w części i ewentualnie wskazywać, co nie zostało wykonane;
- podpisy stron uczestniczących w odbiorze.

Strony mogą w protokole wpisać, że wady zgłoszono lub stwierdzono. Wykonawca nabywa możliwość wypowiedzenia się, czy wady te uznaje lub czy jest za nie odpowiedzialny. **Zamawiający nie ma prawa odmówić możliwości ustosunkowania się wykonawcy do wad**, bo jak wskazałam wcześniej, protokół jest oświadczeniem wiedzy stron. W przypadku stwierdzenia wady przez obie strony warto wpisać do protokołu przedział czasowy ich usunięcia.

Warto również odnotowywać w protokołach fakt przekazania zamawiającemu atestów lub/i deklaracji zgodności materiałów.

W protokole odbioru wykonawca może umieścić informacje o robotach dodatkowych, jakie wykonał, lub informacje o robotach zamiennych.

Kiedy zamawiający (inwestor) może nie przyjąć protokołu odbioru robót budowlanych?

Zasadniczo inwestor zobowiązany jest do przyjęcia odbioru robót budowlanych. Odmowa odbioru robót przez inwestora może nastąpić tylko w szczególnych przypadkach, tj. braku wykonania robót lub stwierdzenia

istotnych wad. Wady nieistotne nie stanowią podstawy do odmowy dokonania odbioru.

Orzecznictwo przyjmuje, że jedyną sytuacją, kiedy zamawiający może nie przyjąć wykonanych robót budowlanych, jest sytuacja, w której wykonawca wykonał przedmiot umowy niezgodnie z projektem, niezgodnie z zasadami sztuki (wiedzy) budowlanej, a wady obiektu są na tyle istotne, że przedmiot umowy nie nadaje się do użytkowania. Potwierdzają to stanowiska Sądu Najwyższego oraz sądów apelacyjnych: I ACa 630/15 – wyrok SA z Białostoku z dnia 30 listopada 2015 r.; V CSK 99/07 – wyrok SN – Izba Cywilna z dnia 22 czerwca 2007 r.; I ACa 806/12 – wyrok SA w Białymstoku z dnia 5 czerwca 2013 r. Warto podkreślić, że skoro zamawiający ma obowiązek odbioru obiektu budowlanego wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej, to zamawiający może odmówić przyjęcia robót, jeżeli roboty te nie osiągnęły gotowości do odbioru, a więc w ogóle nie zostały wykonane albo jeżeli wady tych ro-

bót są tego rodzaju, że uniemożliwiają wykorzystanie rezultatu robót zgodnie z przeznaczeniem. W takiej sytuacji mamy do czynienia z niewykonaniem zobowiązania z umowy o roboty budowlane. Decydujące znaczenie ma tutaj charakter wad.

Jednostronny protokół odbioru robót budowlanych

Zdarzają się sytuacje, kiedy może wystąpić konieczność sporządzenia jednostronnego protokołu odbioru robót. Wynika to z faktu, że jedna ze stron nie stawiała się już raz na odbiór bądź odmówiła udziału w tej czynności. Zgodnie z wyrokiem Sądu Najwyższego – Izba Cywilna z dnia 5 marca 1997 r. (sygn. II CKN 28/97): *jeżeli wykonawca zgłosił zakończenie robót budowlanych, inwestor obowiązany jest dokonać ich odbioru*. A zatem w interesie wykonawcy jest poinformowanie inwestora o wykonaniu prac i wskazaniu terminu odbioru. W praktyce niejednokrotnie zamawiający nie przystępują do odbioru robót budowlanych, stąd też coraz częściej umowy o roboty budowlane przewidują możliwość

przeprowadzenia takiego odbioru bez udziału jednej ze stron, za uprzednim powiadomieniem, czasami przewidując nawet możliwość dwukrotnego zawiadomienia o odbiorze.

Zgodnie z wyrokiem SN z dnia 1 lipca 1998 r. (sygn. II CKN 673/97): *sporządzenie jednostronnego protokołu odbioru prac budowlanych przez wykonawcę jest dopuszczalne, jeżeli od jego sporządzenia uzależniona jest zapłata wynagrodzenia. Blokuję się w ten sposób potencjalną możliwość szantażu podmiotu zobowiązanego do zapłaty (inwestora, generalnego wykonawcy) wobec wykonawcy (podwykonawcy)*.

Ważne jest, aby w tym miejscu zasignalizować, że nawet jeśli wykonawca spíše jednostronny protokół odbioru prac, nie oznacza to, iż zamawiający stracił możliwość zgłaszania wad oraz że dzieło wykonano bez wad. Wady budowlane mogą się pojawić w okresie całej rękopmi, a fakt niewystępowania ich w czasie odbioru nie oznacza, że one nie wystąpią. Podkreśla to wyrok SN – Izba Cywilna z dnia 1 grudnia 2006 r. (sygn. I CSK 276/06): *W żadnym razie nie można zgodzić się z tezą, że sporządzenie protokołu odbioru pozbawia inwestora roszczeń w stosunku do wykonawcy związanych z wykonaniem robót niezgodnie z umową i nakłada na inwestora obowiązek zapłaty pełnego wynagrodzenia, niezależnie od tego czy ustalony w umowie zakres robót został wykonany oraz czy roboty zostały wykonane należycie*.

W praktyce przyjmuje się dokonywanie tzw. jednostronnych protokołów odbioru robót budowlanych przez wykonawców, jeżeli zamawiający uchyla się od dokonania obowiązku odbioru. Od strony praktycznej taki protokół odgrywa rolę dowodową przy ewentualnym sporze sądowym. ■



© styleuneeed - Fotolia.com

Bezpieczeństwo pożarowe w praktyce

Olgiard Donajko |

Głupota jest matką zbrodni (Stanisław Jerzy Lec)

Uczestniczyłem ostatnio w imprezie integracyjnej w jednej z zaprzyjaźnionych firm. Impreza była udana, zabawie i śmiechom nie było końca. Ale nie byłbym sobą, gdybym do beczki miodu nie wlał łyżeczki dziegciu.

Imprezę zorganizowano w renomowanym SPA na południu kraju. Zapewne zgodnie z sugestiami właścicieli ośrodka część atrakcji zorganizowano w tzw. chacie góralskiej, reklamowanej jako klimatyczne i spełniające wszystkie wymogi bezpieczeństwa miejsce. Chata ta – drewniana stylowa szopa, mieszcząca znaczną liczbę gości – ma wewnątrz grill i stałe otwarte palenisko. Miejsca otwartego ognia są wyposażone w okapy i odprowadzenie dymu ponad dach. Nie wiem, jak powstawała chata góralska, ale sądzę, że wszystko się zaczęło od zadaszenia stolików przy grillu (wiaty). Potem doszły ściany, ocieplenie dachu, ale nikt nie wpadł na pomysł jakichś uzgodnień z rzeczoznawcami do spraw pożarowych czy uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Wiata takie przecież zapewne miała.

Pewne jest, że organizator imprezy zawierzył zapewnieniom ośrodka, a ośrodek działał w najlepszej wierze. Bawiliśmy się więc, około 200 osób, w drewnianym budynku, z jednym tylko wąskim wyjściem ewakuacyjnym. W dodatku wyjściem w postaci drzwi otwierających się do wewnątrz pomieszczenia. Jakby tego było mało – wewnętrzna powierzchnia dachu została ocieplona natryskiwana pianką poliuretanową, która stanowiła jednocześnie dolne wykończenie połaci dachu.

Spróbuję teraz wyjaśnić, dlaczego w moim przypadku zabawa nie była tak beztraska, jaką być powinna. Może to być wprawdzie wynik mojego pewnego rodzaju przewrażliwienia, ale zawsze wolałem dmuchać na zimne.

Zgodnie z [1] budynek, w którym się odbywała impreza – jako obiekt, w którym może jednorazowo przebywać ponad 50 osób niebędących jego stałymi użytkownikami – należy zaliczyć do klasy zagrożenia ludzi ZL 1 (§ 209.2.1 [1]). Budynek, jako obiekt niski, powinien się charakteryzować odpornością pożarową odpowiadającą klasie B (tabl. § 212.2 [1]).

W największym skrócie oznacza to, że **główna konstrukcja nośna powinna zachować właściwości wytrzymałościowe, tzn. nie zawalić się co najmniej przez 120 minut (klasa R120), a konstrukcja dachu przez 30 minut (klasa R30). Dla ścian zewnętrznych określono klasę jako REI60, tzn. przez 60 minut powinna zachować właściwości wytrzymałościowe, szczelność i izolacyjność ogniową (tabl. § 216.1 [1]).**

Wszystkie te elementy powinny być wykonane jako nierozprzestrzeniające ognia bądź słabo rozprzestrzeniające ogień (§ 216.2 [1]).

Ustawodawca – § 213.2 [1] – wykreślił turystów i wczasowiczów, przynajmniej tych przebywających w obiektach o kubaturze do 1500 m³, z grona użytkowników stanowiących podmiot decydujący o istnieniu zagrożenia ZL (zagrożenie ludzi). Dotyczy to jednak wyłącznie określenia klas odporności pożarowej budynków i ich części określonych w § 212 [1]. Można mieć nadzieję, że niedopatrznie to zostanie usunięte, a katalog wykluczonych powiększy się o ekologów i wegetarian, o cyklistach i kioskarkach nie wspominając.



Fot. 1 | Otwarte palenisko



Fot. 2 | Wnętrze chaty



Fot. 3 | Spód dachu – ocieplenie natryskiwaną pianką poliuretanową

Z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku (§ 236.1 [1]), przy czym dla liczby osób powyżej 50 drzwi muszą się otwierać na zewnątrz (§ 236.4 [1]).

Pomieszczenie powinno mieć co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne oddalone od siebie co najmniej o 5 m, jeżeli jest przeznaczone do przebywania w nim co najmniej 50 osób (§ 238.1 [1]). Szerokość sumaryczna drzwi powinna wynosić minimum 0,6 m na każde 100 osób, nie mniej jednak niż 0,9 m (§ 239.1 [1]).

W strefie pożarowej ZL 1 (w innych też) jednoznacznie i bez wyjątków zabronione jest stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące (§ 258.1 [1]). Jeżeli w pomieszczeniu może jednocześnie przebywać ponad 50 osób, stosowanie łatwo zapalnych przegród i stałych elementów wyposażenia i wystroju wnętrz jest zabronione (§ 260.1 [1]).

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia (§ 262.1 [1]). Ocieplenie nie przykryte żadną okładziną samo staje się warstwą wykończeniową, powinno zatem spełniać powyższe wymagania. Aprobaty techniczne natryskiwanych poliuretanów (przynajmniej te, które znalazłem) przewidują zewnętrzną okładzinę z płyt gipsowo-kartonowych. Teraz trochę chemii. Poliuretan w czasie spalania niskotemperaturowego (a takie występuje w czasie pożaru) wydziela ogromne ilości ograniczającego widoczność dymu, uzupełnionego o szereg związków chemicznych, mających jedną wspólną cechę. Są wyjątkowo szkodliwe. Niektóre wystarczy jednorazowo wpuścić do płuc, aby już więcej się to nie zdarzyło. Są to chlorowodory, wreszcie cyjanowódór (HCN), tworzący z parą wodną kwas pruski i którego sole zwiemy cyjankami. O nazwie handlowej w latach 40. „cyklon B”, czyli znany i obecnie zakazany konwencją o zakazie broni chemicznej gaz bojowy. Stosowany do dzisiaj do wykonywania wyroków śmierci w komorach gazowych w niektórych stanach USA.

Zawartość opisanego kociołka alchemika doprowadza temperatura uszkadzająca układ oddechowy. Według danych zawartych w [2] spalanie kilograma pianki poliuretanowej w pomieszczeniu o objętości 30 m³ powoduje niebezpieczne dla życia stężenie cyjanowodoru już po około 90 sekundach.

Zastanówmy się, ile osób zdążyłoby się ewakuować (przez drzwi otwiera-

jące się do wewnątrz) w ciągu 90 sekund. Nawet jeżeli wszyscy będą się starali zachować spokój, drzwi trzeba otworzyć. To znaczy odepchnąć tłoczące się coraz bardziej dwie setki osób. Osób owładniętych coraz większą paniką.

Nikt, kto tego osobiście nie doświadczył, nie może twierdzić, jak się w takiej sytuacji zachowa. Lęk przed ogniem jest najbardziej pierwotnym lękiem u wszystkich organizmów na ziemi. Może z wyjątkiem salamandry (wiem, że to zabobon, ale pomaga stopniować napięcie). Jeżeli do tego dodamy osoby w tylnych rzędach, które tracą przytomność, wzrost paniki wydaje się coraz bardziej prawdopodobny. A zatem nie ma najmniejszych szans, aby osoby z wnętrza budynku odsunęły się choć na chwilę od drzwi, cofając się w ogień i dym, aby umożliwić ich otwarcie i ucieczkę. Długo zresztą nie będą się opierać. Produkty spalania, czyli dym i trujące gazy, szybko zrobią swoje. A potem zawala się dach.

Straż przyjechałaby prawdopodobnie już po 10–15 minutach, ale mogłaby tylko zabezpieczyć i dogasić pogorzelsko.

Pozostaje sumienie i odpowiedzialność osób, które taki obiekt wymyśliły, zbudowały i dopuściły do użytkowania. Tu trzeba przywołać art. 163 kodeksu karnego [3] mówiący o spowodowaniu zdarzenia niebezpiecznego.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.).
2. T. Sawicki, *Tworzywa sztuczne a zagrożenie pożarowe*, „Bezpieczeństwo Pracy” nr 7-8/2003.
3. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.). ■



Fot. 4 | Jedyne wyjście ewakuacyjne

Kalendarium

14.11.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 października 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2017 r. poz. 2101)**

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne.

14.11.2017 **Uchwały Sądu Najwyższego w sprawie zakresu odwołań w postępowaniach krajowych, sygn. akt III CZP 56/17 oraz III CZP 58/17**

zostały
podjęte

Uchwały dotyczą wykładni art. 180 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2164, z późn. zm.), który pozwala wnosić odwołania do Krajowej Izby Odwoławczej wobec czynności „wyboru najkorzystniejszej oferty” w przetargach poniżej progów unijnych. Istota sporu dotyczyła zakresu odwołania, a mianowicie czy można w nim podnieść zarzut wadliwości polegającej na zaniechaniu odrzucenia oferty podlegającej odrzuceniu. W dwóch jednobrzmiących uchwałach Sąd Najwyższy wskazał, że zarzuty odwołania od wyboru najkorzystniejszej oferty, o którym mowa w art. 180 ust. 2 pkt 6 ustawy – **Prawo zamówień publicznych, mogą obejmować także zaniechanie wykluczenia wykonawcy, który złożył ofertę wybraną przez zamawiającego lub zaniechanie odrzucenia oferty, która powinna podlegać odrzuceniu.** Sąd Najwyższy uzasadnił, że dla zamówień podprogowych, czyli o pewnej wartości zamówienia, art. 180 ust. 2 ustawy – Prawo zamówień publicznych identyfikuje przedmiot zaskarżenia, czyli to, co mogą zainteresowani zaskarżyć. Przedmiotem zaskarżenia jest wybór najkorzystniejszej oferty, ale ten wybór najkorzystniejszej oferty może być skarżony z rozmaitych powodów. W niniejszych sprawach zarzuty dotyczyły tego, że wbrew stanowi faktycznemu zamawiający nie odrzucił oferty lub nie wykluczył oferenta z przetargu. Sąd Najwyższy sprecyzował, że ta kategoria zarzutów także determinuje ocenę, czy wybór najkorzystniejszej oferty został zgodnie ze standardami Prawa zamówień publicznych dokonany przez zamawiającego. W podjętych uchwałach Sąd Najwyższy odpowiedział także na pytanie prawne, czy art. 198f ust. 2 zd. 4 ustawy – Prawo zamówień publicznych wyłącza możliwość uchylecia zaskarżonego postanowienia przez sąd okręgowy rozpoznający skargę na postanowienie Krajowej Izby Odwoławczej o odrzuceniu odwołania w razie stwierdzenia, że nie zachodziły przesłanki do odrzucenia. W tej kwestii Sąd Najwyższy stwierdził, że ww. przepis ustawy wyłącza możliwość uchylecia przez sąd okręgowy na podstawie art. 386 § 4 k.p.c. postanowienia Krajowej Izby Odwoławczej o odrzuceniu odwołania.

28.11.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 listopada 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2017 r. poz. 2187)**

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

1.12.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 listopada 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 2222)**

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

12.12.2017 **Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2017 r. poz. 2180)**

weszła w życie

Ustawa wprowadza zmiany w systemie usług dotyczących zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków. Polegają one na ustanowieniu niezależnego i specjalistycznego organu regulacyjnego, który ma sprawować nadzór nad realizacją przez gminę zadań z zakresu zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków. Funkcję tego organu powierzono dyrektorowi regionalnego zarządu gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie. Właściwość miejscowa organu regulacyjnego odpowiadać będzie umiejscowieniu siedzib regionalnych zarządów gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie oraz zasadniczemu trójstopniowemu podziałowi terytorialnemu państwa. Do zadań organu regulacyjnego należeć będzie w szczególności opiniowanie projektów regulaminów dostarczania wody

i odprowadzania ścieków oraz zatwierdzanie taryf za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków. W przypadku nieprzestrzegania przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne obowiązku przedstawienia do zatwierdzenia taryf lub stosowania zatwierdzonych taryf, zawyżając ceny lub stawki opłat organ regulacyjny będzie mógł wymierzyć karę pieniężną. Do istotnych kompetencji organu regulacyjnego zaliczyć należy także rozstrzyganie sporów między przedsiębiorstwami wodociągowo-kanalizacyjnymi a odbiorcami usług w sprawach dotyczących odmowy zawarcia umowy o zaopatrzenie w wodę lub odprowadzanie ścieków przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne oraz odcięcia dostawy wody lub zamknięcia przyłącza kanalizacyjnego lub odmowy przyłączenia do sieci nieruchomości osobie ubiegającej się o przyłączenie nieruchomości do sieci. W tym zakresie organ regulacyjny może rozstrzygnąć o nakazaniu przedsiębiorstwu wodociągowo-kanalizacyjnemu: zawarcia umowy o zaopatrzenie w wodę lub odprowadzanie ścieków, przywrócenia dostawy wody, otwarcia przyłącza kanalizacyjnego, przyłączenia do sieci. Od decyzji organu regulacyjnego w ww. przedmiocie służyć będzie odwołanie do Sądu Okręgowego w Warszawie – sądu ochrony konkurencji i konsumentów. Do innych istotnych zmian wprowadzonych przez nowelizację należy nałożenie na przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne obowiązku określenia taryfy za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków na okres trzech lat (dotychczas taryfy obowiązywały przez jeden rok).

Aneta Malan-Wijata

REKLAMA



**Instytut
Badawczy
Dróg i Mostów**

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów
oraz
Polskie Zrzeszenie Wykonawców
Fundamentów Specjalnych
zapraszają na**



XVII Seminarium – GEOTECHNIKA DLA INŻYNIERÓW WZMACNIANIE PODŁOŻA I FUNDAMENTOWANIE 2018

Seminarium odbędzie się **1 marca 2018 r.** o godz. 10.15. Miejscem obrad jest Sala „A” w Warszawskim Domu Technika NOT, ul. Czackiego 3/5, Warszawa.

Celem Seminarium jest popularyzacja wiedzy o projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji geotechnicznych. Szczególna uwaga będzie poświęcona wzmocnieniu podłoża gruntowego i fundamentowaniu budowli. W referatach będą przedstawione praktyczne przykłady dotyczące projektowania, wykonawstwa i kontroli robót oraz przykłady awarii i wynikające z nich wnioski. Nie zabraknie tradycyjnego bukietu czarnych kwiatów autorstwa Krzysztofa Grzegorzewicza. Ekspertem seminarium będzie prof. Kazimierz Gwizdała.

Seminarium finansowane jest jedynie przez wpłaty uczestników, nie ma ono sponsorów, wystaw targowych i reklam.

Komitet Organizacyjny:

Łukasz Górecki – Sekretarz, e-mail: LGorecki@ibdim.edu.pl, 22 39 00 183

Piotr Rychlewski – Przewodniczący, e-mail: PRychlewski@ibdim.edu.pl, 22 39 00 172, Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Dla członków PIIB DODATKOWA ZNIŻKA wysokości 50 zł od standardowej opłaty za seminarium.

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W LISTOPADZIE 2017 r.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12440:2017-11 wersja angielska Kamień naturalny – Kryteria mianownictwa	PN-EN 12440:2008	2017-11-23	108
2	PN-EN 14157:2017-11 wersja angielska Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie odporności na ścieranie	PN-EN 14157:2005	2017-11-09	108
3	PN-EN 12604:2017-11 wersja angielska Bramy – Aspekty mechaniczne – Wymagania i metody badań	PN-EN 12604:2002 PN-EN 12605:2002	2017-11-06	169
4	PN-EN 13639:2017-11 wersja angielska Oznaczanie całkowitej zawartości węgla organicznego w wapieniu	PN-EN 13639:2004	2017-11-06	196
5	PN-EN 14179-1:2016-09 wersja polska Szkło w budownictwie – Termicznie wygrzewane hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe – Część 1: Definicja i opis	PN-EN 14179-1:2008	2017-11-08	198
6	PN-EN 14306:2016-04 wersja polska Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby silikatowe (CS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14306+A1:2013-07***	2017-11-09	211
7	PN-EN 14307:2016-04 wersja polska Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	PN-EN 14307+A1:2013-07***	2017-11-30	211
8	PN-EN ISO 29481-1:2017-11 wersja angielska Modele informacji o budynku – Podręcznik dostarczania danych – Część 1: Metodologia i format	–	2017-11-28	232
9	PN-EN ISO 13567-1:2017-11 wersja angielska Dokumentacja techniczna wyrobu – Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD – Część 1: Zasady ogólne	PN-EN ISO 13567-1:2004	2017-11-28	232
10	PN-EN ISO 10848-1:2017-11 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny przenoszenia bocznego dźwięków powietrznych, uderzeniowych i od wyposażenia technicznego budynków pomiędzy przylegającymi komorami – Część 1: Dokument ramowy	PN-EN ISO 10848-1:2007	2017-11-28	253
11	PN-EN ISO 10848-2:2017-11 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny przenoszenia bocznego dźwięków powietrznych, uderzeniowych i od wyposażenia technicznego budynków pomiędzy przylegającymi komorami – Część 2: Przypadek elementów typu B, kiedy złącze ma mały wpływ	PN-EN ISO 10848-2:2007	2017-11-28	253
12	PN-EN ISO 10848-3:2017-11 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny przenoszenia bocznego dźwięków powietrznych, uderzeniowych i od wyposażenia technicznego budynków pomiędzy przylegającymi komorami – Część 3: Przypadek elementów typu B, kiedy złącze ma znaczący wpływ	PN-EN ISO 10848-3:2007	2017-11-28	253
13	PN-EN ISO 10848-4:2017-11 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny przenoszenia bocznego dźwięków powietrznych, uderzeniowych i od wyposażenia technicznego budynków pomiędzy przylegającymi komorami – Część 4: Przypadek złączy z co najmniej jednym elementem typu A	PN-EN ISO 10848-4:2010	2017-11-28	253
14	PN-EN 1538+A1:2015-08/Ap1:2017-11 wersja angielska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe	–	2017-11-09	254

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
15	PN-EN 1538+A1:2015-08 wersja polska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe	PN-EN 1538:2010	2017-11-28	254
16	PN-EN 124-3:2015-07 wersja polska Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 3: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych wykonane ze stali lub stopów aluminium	PN-EN 124:2000	2017-11-17	278
17	PN-EN 15643-5:2017-11 wersja angielska Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena zrównoważoności budynków i obiektów inżynierii lądowej – Część 5: Szczegółne zasady i wymagania dla obiektów inżynierii lądowej	–	2017-11-28	307
18	PN-EN 16516:2017-11 wersja angielska Wyroby budowlane: Ocena uwalniania substancji niebezpiecznych – Oznaczanie emisji do powietrza wewnątrz	–	2017-11-06	308
19	PN-EN 304:2017-11 wersja angielska Kotły grzewcze – Metody badań kotłów grzewczych z olejowymi palnikami rozpylającymi	PN-EN 15034:2006 PN-EN 304:1996	2017-11-28	316

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

**Numer komitetu technicznego.

***Norma zharmonizowana (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 uchylające dyrektywę 89/106/EWG Wyroby budowlane) komunikat ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2017/C 267/04 z 11 sierpnia 2017 r.

+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 (przycisk *Zgłoś uwagi*) lub na właściwych formularzach przysłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl.

Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej PKN.

Projekty PN są dostępne do wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży (WDI) PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN.

Małgorzata Pogorzelska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Sprostowanie

W „IB” nr 12/2017 został nieprawidłowo podany tytuł naukowy pana mgr. inż. Władysława Anklewicza, autora artykułu „Tytuł naukowy *mocniejszy* od praw natury”. Za błąd bardzo przepraszamy.

redakcja

Możliwe straty spowodowane w Polsce wichurami, trąbami powietrznymi i szkwałami

prof. Tadeusz Chmielewski
Politechnika Warszawska
dr Jacek Szer
Politechnika Łódzka

Ocena stopnia zagrożenia strat w najbliższych latach powodowanych przez wichury, trąby powietrzne i szkwały pozwoli na lepszą ocenę szkód, które powstaną.

Wichury, trąby powietrzne i szkwały każdego roku stwarzają potencjalne duże zagrożenie zdrowia i życia ludzkiego, a także strat finansowych w gospodarce. Z raportu Rządowego Centrum Bezpieczeństwa (RCB) wynika, że największym potencjalnym zagrożeniem naturalnym każdego roku są powodzie, a na drugim miejscu wichury

i trąby powietrzne [1]. Raport ten podaje listę zagrożeń wraz z okresem ich wystąpienia (tabl. 1). Zawiera także jakościową ocenę strat finansowych (bardzo duże, duże, średnie i małe) spowodowanych w gospodarce przez poszczególne zagrożenia – na podstawie danych historycznych. Informacje dotyczące wichur i trąb powietrznych przedstawione w ra-

porcie RCB są niepełne. Ważnym elementem tej części raportu jest przytoczenie za Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMiGW) klasyfikacji stopni zagrożeń silnymi wiatrami, które mogą powodować uszkodzenia budynków, drzewostanu, utrudnienia komunikacyjne, a nawet zagrożenie życia ludzkiego (tabl. 2).

Tabl. 1 | Zagrożenia wraz z opisem ich wystąpienia [1]

Zagrożenie/miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Powodzie roztopowe												
Powodzie roztopowo-opadowe												
Powodzie zatorowe												
Powodzie opadowe												
Powodzie sztormowe												
Osuwiska												
Wichury												
Trąby powietrzne												
Silne mrozy, zamiecie i zawieje śnieżne												
Pożary lasów												
Grypa												
Susza												
Halny												
Lawiny śnieżne												
Upały												
Zagrożenie przynoszące bardzo duże straty finansowe												
Zagrożenie przynoszące duże straty finansowe												
Zagrożenie przynoszące średnie straty finansowe												
Zagrożenie przynoszące małe straty finansowe												

Tabl. 2 | Klasyfikacja stopni zagrożeń powodowanych silnym wiatrem [1]

Zjawisko	Stopień zagrożenia	Kryteria	Skutki
Silny wiatr	1	$V_{\text{sr}} > 15 \text{ m/s}$ lub $V > 20 \text{ m/s}$	Uszkodzenia budynków, dachów, szkody w drzewostanie, łamanie gałęzi i drzew, utrudnienia komunikacyjne
	2	$V_{\text{sr}} > 20 \text{ m/s}$ lub $V > 25 \text{ m/s}$	Uszkodzenia budynków, dachów, łamanie i wrywanie drzew z korzeniami, utrudnienia w komunikacji, uszkodzenia linii napowietrznych
	3	$V_{\text{sr}} > 25 \text{ m/s}$ lub $V > 35 \text{ m/s}$	Niszczenie zabudowań, zrywanie dachów, niszczenie linii napowietrznych, duże szkody w drzewostanie, znaczne utrudnienia w komunikacji, zagrożenie życia

gdzie: V_{sr} – średnia prędkość wiatru, V – prędkość wiatru w porywach

Podjęta została próba ilościowej oceny stopnia zagrożenia stratami finansowymi w gospodarce, zdrowia i życia ludzkiego w przyszłych latach powodowanych przez wichury, trąby powietrzne i szkwały na podstawie danych statystycznych lat ubiegłych. Pozwoli to na lepsze zrozumienie działania wichur, trąb powietrznych i szkwałów oraz ocenę szkód, które spowodowały w przeszłości i będą powodowały w przyszłości.

1998–2010, jest przedstawione w tabl. 4. Oba zestawienia zostały opracowane przez H. Lorenc na podstawie doniesień prasowych. Trzecie zestawienie liczby trąb powietrznych za lata 2011–2016, na podstawie doniesień prasowych, danych internetowych i danych zawartych w zbiorach European Severe Weather Database, zostało przygotowane przez autorów artykułu i przedstawione w tabl. 5.

Przykłady zniszczeń spowodowanych przez wichury i trąby powietrzne

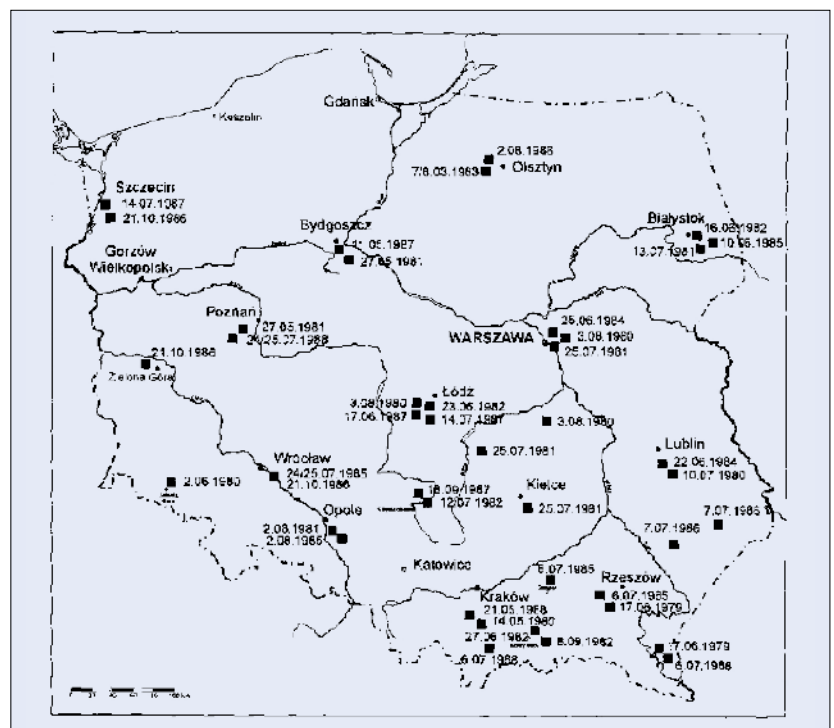
Wichury i trąby powietrzne stanowią poważne zagrożenia. Stopień zniszczeń zależy od intensywności wichury i danych dotyczących trąby powietrznej, tj.: ścieżki przejścia trąby, jej długości i szerokości, a przede wszystkim jej intensywności. Na zdjęciach pokazano przykłady zniszczeń: obiektów budowlanych (które zaliczono do

Częstotliwość występowania trąb powietrznych

Pierwsze zestawienie liczby trąb powietrznych w Polsce, które wystąpiły w latach 1979–1988, przytoczono w tabl. 3. Miejsca i dokładne daty ich wystąpienia przedstawiono na rys. 1. Drugie zestawienie liczby trąb powietrznych w naszym kraju, za lata

Tabl. 3 | Liczba trąb powietrznych w latach 1979–1988 [2]

Rok	Liczba trąb powietrznych
1979	2
1980	7
1981	5
1982	5
1983	1
1984	2
1985	6
1986	5
1987	5
1988	4
Razem	42



Rys. 1 | Tornada w Polsce w latach 1979–1988 [2]

Tabl. 4 | Liczba trąb powietrznych w latach 1998–2010 [3]

Rok	Miesiąc							Razem
	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	
1998			1					1
1999		1		1	2			4
2000					1			1
2001		1						1
2002			2	4	1			7
2003			1		1			2
2004				2	4			6
2005			1	6				7
2006			2		2	2		6
2007		2		3	1			6
2008	1	1	1	1	7		1	12
2009		1	3	2		1		7
2010		4	1	2	9	4		20
Razem	1	10	12	21	28	7	1	80

Tabl. 5 | Liczba trąb powietrznych w latach 2011–2016 (autorzy, 2016)

Rok	Miesiąc								Razem
	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	
2011			1	2	1	3			7
2012			1	1	2	1			5
2013			2	1	1				4
2014			2		1	1			4
2015	1			3					4
2016	1			4	2				7
Razem	2		6	11	7	5			31

katastrof budowlanych), samochodów, drzewostanu, linii energetycznych, i zagrożenia życia i zdrowia ludzkiego.

19 lipca 2015 r. Województwo kujawsko-pomorskie (powiaty: bydgoski, lipnowski, rypiński, toruński), woj. łódzkie (powiat łowicki), woj. mazowieckie (powiaty: mławski, ostrołęcki, sokołowski, wyszkowski), woj. podlaskie (powiat bielski), woj. wielkopolskie (powiat poznański). 63 katastrofy budowlane, dużo połamanych drzew, wiele zniszczonych słupów energetycznych, 14 osób rannych, 1 osoba zginęła w wyniku upadku drzewa na samochód. Do katastrof budowlanych zaliczono [5] zniszczenia obejmujące:

■ **budynki magazynowe – 11 budynków** uległo zniszczeniu, w tym:

– **10 budynków** częściowo zniszczonych (część lub cała konstrukcja dachowa i pionowe elementy konstrukcyjne),

– **1 budynek** całkowicie zniszczony;

■ **budynki użyteczności publicznej**

– **1 budynek** (szkoła podstawowa) uległ częściowemu zniszczeniu (część konstrukcji dachowej);

■ **budynki gospodarcze lub inwentarskie – 35 budynków** uległo zniszczeniu, w tym:

– **31 budynków** częściowo zniszczonych (część lub cała konstrukcja dachowa i pionowe elementy konstrukcyjne),

– **4 budynki** całkowicie zniszczone;

■ **budynki mieszkalne jednorodzinne – 16 budynków** uległo częściowe-

mu zniszczeniu (część lub cała konstrukcja dachowa i pionowe elementy konstrukcyjne).

Wymienione katastrofy budowlane zostały wpisane do Rejestru Katastrof Budowlanych [5]. Należy dodać, że było wiele mniejszych zniszczeń obiektów budowlanych, niespełniających definicji katastrofy budowlanej i niewpisanych do tego rejestru, ale opisywanych w mediach.

25 czerwca 2016 r. Województwo kujawsko-pomorskie, 6 katastrof budowlanych, uszkodzone samochody, stwierdzono wiele „pocisków powietrznych” wbitych w elewacje budynków. Do katastrof budowlanych zaliczono następujące zniszczenia:

- pow. mogileński **4 budynki gospodarcze lub inwentarskie** uległy całkowitemu zniszczeniu (cała konstrukcja dachowa i pionowe elementy konstrukcyjne) – wg RKB;
- pow. rypiński – **1 budynek mieszkalny jednorodzinny** uległ częściowemu zniszczeniu (pionowe elementy konstrukcyjne);
- pow. żniński – **1 budynek mieszkalny jednorodzinny** uległ częściowemu zniszczeniu (część konstrukcji dachowej).

26 czerwca 2016 r. Województwo świętokrzyskie, 8 katastrof budowlanych, zniszczone samochody, linie energetyczne, setki hektarów lasów. Do katastrof budowlanych zaliczono następujące zniszczenia:

- pow. konecki – **1 budynek mieszkalny jednorodzinny** uległ częściowemu zniszczeniu (część konstrukcji dachowej), **5 budynków gospodarczych lub inwentarskich** uległo częściowemu zniszczeniu (część lub cała konstrukcja dachowa i/lub pionowe elementy konstrukcyjne) i **1 budynek gospodarczy lub inwentarski** uległ całkowitemu zniszczeniu (cała konstrukcja dachowa i pionowe elementy konstrukcyjne);
- pow. ostrowiecki – **budynek mieszkalny jednorodzinny** uległ częściowemu zniszczeniu (część konstrukcji dachowej);
- woj. łódzkie – 1 katastrofa: pow. opoczyński (Paradyż) – **1 budynek mieszkalny jednorodzinny** uległ częściowemu zniszczeniu (cała konstrukcja dachowa i część konstrukcji stropu).

Przykłady oszacowania strat finansowych w gospodarce, zagrożenia życia i zdrowia ludzkiego

Z przedstawionych danych dotyczących liczby wystąpienia trąb po-



Fot. 1 | Zniszczenia po szkwałe w Gdańsku w 11/12.08.2017 r. (Nightman1965, Fotolia)

wietrznych w Polsce w latach 1979–1988 i 1998–2016 wynika, że:

- Łącznie w ciągu 29 lat stwierdzono wystąpienie 153 lądowych trąb powietrznych, co średnio daje ponad pięć trąb w ciągu roku.
- W następnych latach mogą pojawiać się trąby powietrzne i szkwały w liczbie od jednego do kilku w ciągu roku, łącznie z wichurami liczba tych zjawisk może być nawet większa niż jeden.
- Niektóre z nich mogą być silnymi trąbami powietrznymi i szkwałami, które mogą powodować znaczne straty finansowe w gospodarce. Przykłady kilkunastu silnych trąb powietrznych opisuje [3]. Do tych przykładów należy dodać trąbę powietrzną z 15 sierpnia 2008 r., szczegółowo przeanalizowaną pod kątem spowodowanych zniszczeń i oszacowania prędkości wiatru trąby [4].

- Trąby powietrzne nawet o średniej intensywności i długości, np. długości do 10 km i szerokości do 100 m, powodowały w przeszłości i będą powodować w przyszłości uszkodzenia nie tylko budynków, a także lasów i roślinności.

Ponieważ w przyszłości w każdym roku będą występowały w Polsce gwałtowne burze połączone z silnym wiatrem, a także w kilku przypadkach trąby powietrzne i szkwały, to powstają pytania:

1. Jak wielkie straty finansowe w gospodarce będą powodowały?
2. Czy zjawiska te niosą zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego?

Aby choć w przybliżeniu odpowiedzieć na tak sformułowane pytania, rozpatrzmy trzy zjawiska naturalne, które miały miejsce w dniach: 19 lipca 2015 r., 15 sierpnia 2008 r. i 11/12 sierpnia 2017 r. W pierwszym



Fot. 2 | Las w woj. pomorskim zniszczony po szkwałe, 11/12.08.2017 r. (Ralfik D., Fotolia)

przypadku portal Onet.pl w dniu 20 lipca 2015 r. napisał: *Gwałtowne burze, którym towarzyszył porywisty wiatr, przeszły w dniu 19 lipca 2015 r. przez Polskę. Najcięższa sytuacja jest w województwach: mazowieckim, wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. Silny wiatr zerwał dachy z 780 budynków. Według najnowszych informacji zginęła 1 osoba, a 14 zostało rannych. Bilans nie jest jeszcze ostateczny, wciąż napływają nowe zgłoszenia. W terenie pracuje kilka tysięcy strażaków, którzy zabezpieczają uszkodzone dachy, usuwają powalone drzewa i wypompowują wodę z zalanych budynków. Łącznie ok. 100 tysięcy odbiorców było bez prądu w województwach: śląskim, mazowieckim, świętokrzyskim, podlaskim i wielkopolskim. Wystąpiła także trąba powietrzna w okolicach wsi*

Zawała k/Torunia, która uszkodziła 30 domów, budynek sklepu został całkowicie zniszczony.

Drugi przypadek przybliżyła praca [4], która zawiera liczbowe dane dotyczące zniszczeń i strat ludzkich po wystąpieniu silnej trąby powietrznej 15 sierpnia 2008 r. Przeszła ona przez trzy województwa: opolskie, śląskie i łódzkie, jej trasa miała długość 105 km. Straty były następujące: łącznie zostały uszkodzone 1624 budynki, z których 710 zostało zakwalifikowanych do remontu, 779 do odbudowy i 135 do wyburzenia, 4 osoby zginęły, 60 osób zostało rannych, zginęło wiele zwierząt domowych, trakcja kolejowa na linii Gliwice – Strzelce Opolskie została częściowo zniszczona, kilkanaście dróg lokalnych było nieprzejezdnych przez powalone drzewa.

Trzeci przypadek dotyczy wystąpienia bardzo groźnego zjawiska atmosferycznego nazywanego w meteorologii **szkwałem** (ang. downburst). Cechuje się ono zetknięciem chmury burzowej z powierzchnią ziemi, powodując: intensywny opad deszczu, częste wyładowania atmosferyczne i nagły wzrost prędkości wiatru. Skutki działania wiatru można ocenić dopiero po jego przejściu. Szkwiał, który wystąpił w nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 r., spowodował duże zniszczenia w województwach kujawsko-pomorskim i pomorskim. Uszkodził i zerwał tysiące dachów, uszkodził kilka tysięcy budynków gospodarczych i mieszkalnych, złamał ok. 330 słupów linii energetycznych, zerwał ponad 200 przewodów, złamał setki tysięcy drzew na obszarze około 40 tysięcy ha. Życie straciło 6 osób, 51 zostało rannych.

Zakładając oszacowania dolne, można przyjąć, że straty finansowe w pierwszym przypadku były rzędu ponad 20 mln zł, w drugim zaś przypadku – ponad 100 mln zł, a w trzecim nawet ponad 200 mln zł. W czasie tych zdarzeń zginęli ludzie – 11 osób. Tylko analiza tych przypadków pozwala na sformułowanie odpowiedzi na dwa wcześniej postawione pytania, tj.:

ad 1. Można przyjąć, że **gwałtowne burze połączone z silnymi wiatrami, a także trąby powietrzne i szkwały w najbliższej przyszłości będą powodowały każdego roku wielomilionowe straty finansowe w gospodarce.**

ad 2. Zjawiska wymienione wyżej będą niosły zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

Należy podkreślić, że **w naszym kraju nie prowadzi się w systematyczny sposób badań uszkodzeń budynków, infrastruktury gospodarczej, roślinności i lasów po wystąpieniu silnych wiatrów i trąb powietrznych.** Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej rozpoczął monitorowanie struktury fizycznej trąb powietrznych od 1998 r., ale wynikało to z osobistych zainteresowań jednego pracownika Instytutu – prof. H. Lorenc. Taką sytuację można zmienić na przykład przez przydzielanie „szybkich” grantów badawczych przez odpowiednie instytucje do wykonania takiej analizy przez ośrodki naukowe po wystąpieniu katastrofalnych zjawisk naturalnych. Takie możliwości istnieją w USA, gdzie po wystąpieniu silnej trąby powietrznej ośrodki naukowe otrzymują granty na wykonanie tzw. post – tornado damage investigations (badań i analizę uszkodzeń po wystąpieniu trąby powietrznej) z Narodowej Fundacji Nauki w Waszyngtonie DC.

Wnioski

Na podstawie danych statystycznych dotyczących liczby trąb powietrznych, które wystąpiły w latach 1979–1988 i 1998–2016, i skutków ich wystąpienia sformułowano następujące wnioski:

- W następnych latach w Polsce oprócz burz, którym będą towarzyszyły silne wiatry, wystąpią trąby powietrzne i szkwały. Łącznie liczba silnych wichur, tornad i szkwałów może być nawet większa niż 10; bardzo silne trąby powietrzne i szkwały mogą wystąpić raz na kilka lat.
- Wichury, trąby powietrzne i szkwały będą powodowały milionowe lub wielomilionowe straty w gospodarce w zależności od skali ich intensywności, szerokości i długości.
- Silne wiatry, trąby powietrzne i szkwały niosą zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego.

Literatura

1. Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, *Zagrożenia okresowe występujące w Polsce*, Wydział Analiz RCB, Warszawa 2012.
2. H. Lorenc, *Struktura i zasoby energetyczne wiatru*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1996.
3. H. Lorenc, *Maksymalne prędkości wiatru w Polsce*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2012.
4. T. Chmielewski, H. Nowak, K. Walkowiak, *Tornado in Poland of August 15, 2008: Results of postdisaster investigation*, „Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics”, 118/2013.
5. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego w Warszawie, Rejestr Katastrof Budowlanych (RKB, RKB2). ■

ELEMENTY MUROWE Z BETONU KOMÓRKOWEGO

Szanowni Państwo

Jeśli myślicie o zakupie materiałów budowlanych to zapraszamy do naszej firmy, gdzie połączono 50 lat doświadczeń z intensywną modernizacją. W trosce o Naszego Klienta, wiele uwagi przykładamy do utrzymania europejskich norm ekologicznych i jakościowych. Jednym z efektów tych starań jest fakt posiadania przez nas certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji i prawa oznaczenia wyrobu znakiem CE

OFERUJEMY:

- Bloczki i płytki według wymiarów w poniższej tabeli

Wymiary (mm)	ELEMENTY MUROWE		
długość	590	490	390
szerokość	34, 62, 90, 120, 150, 180, 240, 300, 360, 420	50, 68, 96, 120, 150, 180, 240, 300, 360, 420	180, 240
wysokość	240	240	240



- Nadproża zbrojone z betonu komórkowego
- Kształtki U
- Zaprawy (cienkowarstwowe i zwykłe)
- Zaprawy klejowe do systemów dociepleń
- Kleje do płytek ceramicznych
- Narzędzia do ręcznego murowania

W zgodzie z naturą:

Beton komórkowy SOLBET produkowany jest tylko z naturalnych surowców – wody, piasku i wapienia. Jako środek porotwórczy wykorzystywany jest proszek aluminiowy, który powoduje powstanie milionów porów powietrza.



Naturalne surowce używane do produkcji betonu komórkowego SOLBET gwarantują, że jest to produkt ekologiczny. Skład surowcowy materiału zapewnia jego całkowitą odporność na działania pleśni i grzybów.

Ponadto poziom promieniotwórczości betonu komórkowego SOLBET w porównaniu do produktów konkurencyjnych jest znacznie niższy. Nasza firma dba również o środowisko, stosując energooszczędne metody produkcji.

Zalety naszych materiałów:

- dobra izolacyjność ciepła
- wytrzymałość
- trwałość
- ognioodporność
- łatwość w obróbce i montażu
- niska cena

Fundamenty domów mieszkalnych z betonu samozagęszczalnego

dr hab. inż. **Jacek Gołaszewski**,
prof. nzw. w Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa
Katedra Inżynierii Materiałów
i Procesów Budowlanych

Prawidłowe wykonanie betonu samozagęszczalnego wymaga ścisłego przestrzegania procedur technologicznych i zmiany pewnych nawyków nabytych przy wykonywaniu betonów w sposób tradycyjny.

W budownictwie mieszkaniowym zwykle występują fundamenty bezpośrednio przekazujące obciążenia na grunt w postaci ław, stóp, ścian, ewentualnie płyt lub rusztów fundamentowych. Fundamenty takie najczęściej wykonuje się z betonu zbrojonego, co jest również zwykle najlepszym rozwiązaniem ze względów technicznych i ekonomicznych. Od jakości wykonania fundamentów zależą trwałość i bezpieczeństwo użytkowania budynku. Szczególne znaczenie ma tutaj dobór betonu o dostosowanych odpowiednio do warunków eksploatacji właściwościach oraz prawidłowe wykonanie procesu betonowania. Ryzyko niewłaściwego wykonania betonu w fundamentach można zminimalizować, stosując beton samozagęszczalny, uzyskując przy tym korzyści natury ekonomicznej. W artykule omówiono podstawowe zagadnienia związane zastosowaniem betonu samozagęszczalnego do wykonania fundamentów, ze szczególnym uwzględnieniem specyfikacji jego projektowania i technologii wykonania.

Definicja i istota betonu samozagęszczalnego

Istotą technologii betonu samozagęszczalnego jest uzyskanie mieszanki, która oprócz zdolności do szczelnego wypełnienia formy i otulenia zbrojenia posiada także zdolność do zagęszczenia bez potrzeby zagęszczenia mechanicznego, przez samoczynne wydalenie z jej objętości powietrza schwytanego przypadkowo podczas jej wytwarzania i transportu, z zachowaniem jednorodności i stabilności struktury, czyli braku segregacji. Skład i składniki tego betonu dobierane są przede wszystkim ze względu na konieczność uzyskania tych specyficznych właściwości mieszanki. Zgodnie z normą PN-EN 206:2016 beton samozagęszczalny definiuje się jako beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność. Impulsem do opracowania takich mieszanek było dążenie do poprawy jakości betonu przez zminimalizowanie wpływu czynnika

ludzkiego na proces zagęszczenia, poprawy warunków pracy przez wyeliminowanie zagrożenia wibracją i hałasem oraz zmniejszenia pracochłonności i energochłonności robót betonowych.

Projektowanie betonu samozagęszczalnego

Projektowanie betonu samozagęszczalnego jest bardzo podobne do projektowania betonu zagęszczanego tradycyjnie, przy czym główne znaczenie ma spełnienie warunków samozagęszczalności. Podporządkowany temu jest dobór jakościowy i ilościowy składników.

W pierwszym etapie projektowania określa się przedział klas konsystencji mieszanki samozagęszczalnej ze względu na metody i warunki wykonania procesu betonowania. Określa się równocześnie minimalne wymagania wytrzymałości wynikające z projektu konstrukcji (klasa betonu) i wymagania trwałości wynikające z warunków pracy betonu w konstrukcji (klasa lub klasy ekspozycji).

Tabl. 1 | Badania właściwości mieszanki samozagęszczalnej

Właściwość	Norma	Mierzona cecha	Klasa
Rozptyw swobodny stożka	PN-EN 12350-8:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą rozptywu stożka	Rozptyw [mm]	SF1 – 550 ÷ 650 mm SF2 – 660 ÷ 750 mm SF3 – 760 ÷ 850 mm
Lepkość		Czas rozptywu do osiągnięcia średnicy 500 mm [s]	VS1 – < 2 s VS2 – > 2 s
Lepkość	PN-EN 12350-9:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 9: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą V-lejka	Czas wypływu [s]	VF1 – < 8 s VF2 – > 9 ÷ 25 s
Chwilowa zdolność płynięcia	PN-EN 12350-10:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 10: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą L-pojemnika	Czas wypływu potrzebny mieszance na osiągnięcie odległości 20 i 40 cm od otworu wypływowego [s]	3 – 6 s
		Stosunek tamowania – stosunek wysokości przy przeszkodzie z prętów i na końcu skrzynki	PA1 – ≥ 0,80 dla 2 prętów PA2 – ≥ 0,80 dla 3 prętów
	PN-EN 12350-10:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 12: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą J-pierścienia	Współczynnik blokowania	PJ1 ≤ 10 mm z 10 prętami PJ2 ≤ 10 mm z 16 prętami
		Rozptyw [mm]	-
Odporność na segregację	PN-EN 12350-11:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 11: Beton samozagęszczalny – Badanie segregacji sitowej	Czas rozptywu do osiągnięcia średnicy 500 mm [s]	-
		Udział segregacji [%]	SR1 ≤ 20 SR2 ≤ 15


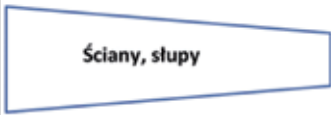

Właściwości samozagęszczalnej mieszanki betonowej SCC określają:

- rozptyw swobodny stożka; opisuje się za pomocą rozptywu SF;
- lepkość – opór stawiany przez rozptywającą się mieszankę betonową; opisuje się za pomocą lepkości VF lub VS;
- chwilowa zdolność płynięcia, zdolność przepływu przez przeszkody (przepływalność) – zdolność mieszanki betonowej do przepływania, bez utraty jednorodności lub blokowania się, przez ograniczone przestrzenie i wąskie szczeliny, takie jak obszary gęsto zbrojone; opisuje się za pomocą przepływalności PL lub PJ;
- odporność na segregację – zdolność mieszanki betonowej do zachowania jednorodności; opisuje się za pomocą odporności na segregację SR.

Każda z wymienionych właściwości podlega ocenie wg odpowiedniej procedury badawczej oraz klasyfikacji wg normy PN-EN 206:2016 (tabl. 1).

Każdorazowo wykonuje się rozptyw swobodny, pozostałe natomiast wykonywane są w zależności od potrzeb i aplikacji betonu. Wymaganie właściwości mieszanki samozagęszczalnej do różnych rodzajów konstrukcji, w tym dla fundamentów przedstawiono na rys. 1 i w tabl. 2.

Klasa wytrzymałości betonu każdorazowo powinna zostać określona w projekcie budowlanym. Ze względu na wymagania wytrzymałościowe konstrukcji zwykle w budownictwie jednorodzinym wystarczająca jest klasa C16/20, a w budynkach wielorodzinnych C25/30. **Klasa ekspozycji**

Lepkość	Płynność Rozptyw mieszanki	Odporność na segregację Zdolność przepływu
VS2 VF2		Sprecyzować zdolność przepływu dla SF1 i SF2
VS 1 lub 2 VF 1 lub 2 lub zadana wartość		Sprecyzować zdolność przepływu dla SF3
VS1 VF1		Sprecyzować zdolność przepływu dla SF2 i SF3
	SF 1 SF2 SF3	

Rys. 1 | Wymagane właściwości mieszanek samozagęszczalnych

Tabl. 2 | Wymagane właściwości mieszanek samozagęszczalnych

Klasa rozplywu swobodnego stożka		
SF1	SF2	SF3
Elementy niezbrojone lub słabo zbrojone, elementy pionowe (słupy, ściany) o dużej wysokości betonowane od góry, elementy poziome (płyty) o niewielkich rozmiarach. Utrudnione wykończenie powierzchni elementu	Formowanie elementów poziomych i pionowych o normalnym zbrojeniu i dowolnych wymiarach	Formowanie elementów poziomych, gęstozbrojonych, formowanie elementów o skomplikowanych kształtach, pompowanie mieszanki od dołu. Niezalecane w przypadku elementów pionowych o dużej wysokości, ze względu na możliwość wystąpienia dużego parcia na deskowania. Stosowane kruszywo nie może być większe od 16 mm
Klasa lepkości		
VS1, VF1	VS2, VF2	
Elementy z gęstym i normalnym zbrojeniem, konieczność wypoziomowania powierzchni i dobre jej wykończenie. Zwiększone niebezpieczeństwo segregacji oraz możliwość zwiększonego parcia na deskowania. Zalecane przy betonowaniu elementów poziomych i pionowych o umiarkowanej wysokości	Im czas rozplywu większy, tym mniejsze parcie mieszanki na deskowania w elementach pionowych oraz większa jej odporność na segregację. Utrudnione dobre wykończenie powierzchni. Możliwe problemy z uzyskaniem ciągłej konstrukcji przy wystąpieniu przerw w betonowaniu. Zalecane w przypadku betonowania elementów pionowych o dużej wysokości	

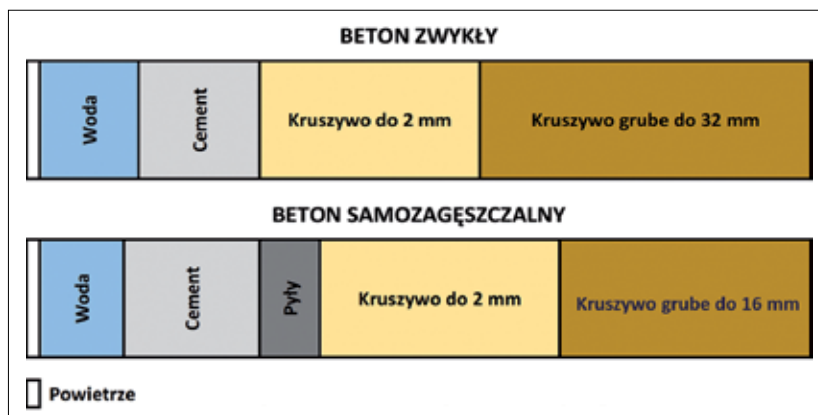
to parametr betonu na fundamenty, który bywa pomijany w projektach domów mieszkalnych, a może mieć kluczowy wpływ na trwałość tego elementu. Klasa ekspozycji powinna zostać określona przez projektanta na podstawie aktualnej wiedzy na temat warunków panujących wokół fundamentu (np. obecność zasiarczonych wód) i warunków jego eksploatacji. Standardowo, w przypadku braku czynników korozyjnych, beton na fundament zbrojony powinien mieć klasę ekspozycji XC1 lub XC2 (karbonatyzacja), co wymusza stosowanie betonu klasy odpowiednio C20/25 lub C25/30, jednak czasami występuje konieczność przyjęcia klas ekspozycji XC4, XF1 (agresja mrozowa), XD1 (chlorki nie pochodzące z wody morskiej) i/lub XA1 (środowisko agresywne chemicznie), co powoduje konieczność stosowania betonu klasy C30/37.

Drugim etapem projektowania jest jakościowy dobór składników i składu mieszanki betonowej. W przypadku betonów na fundamenty zwykle nie ma specjalnych wymagań co do ro-

dzaju składników, na jakościowy dobór składników wpływają wymagania samozagęszczalności. W przypadku klas ekspozycji XC1 i XC2 wskaźnik w/c betonu powinien wynosić odpowiednio nie więcej niż 0,65 i 0,60, a ilość cementu powinna być odpowiednio większa niż 260 i 280 kg/m³. W przypadku innych klas ekspozycji wymagania co do składu są ostrzejsze, np. dla klas XF1 i XA1 wskaźnik w/c betonu powinien być nie większy od 0,55, a ilość cementu w betonie nie mniejsza niż 300 kg/m³.

W trzecim i ostatnim etapie projektowania dobiera się i optymalizuje skład betonu. Nie ma standardowej metody projektowania składu betonu, w tym również samozagęszczalnego. W odróżnieniu od betonu zwykłego skład betonu samozagęszczalnego warunkuje konieczność spełnienia wymagań samozagęszczalności. W związku z tym proporcje jego składników różnią się od tradycyjnej mieszanki (rys. 2), stwarzając warunki do uzyskania betonu o dużej wytrzymałości i trwałości. Ze względu na warunek odporności na segregację typowe

betony samozagęszczalne charakteryzują się zwykle wskaźnikiem w/c < 0,50, zawartością frakcji pyłowych p (cement, dodatki mineralne, kruszywo frakcji < 0,125 mm) od 400 do 600 kg/m³ i wskaźnikiem w/p < 0,50 oraz objętością zaczynu od 350 do 450 dm³/m³. Kruszywo do betonów samozagęszczalnych powinno się charakteryzować ziarnami o regularnych kształtach i maksymalną wielkością 16 mm, a punkt piaskowy kruszywa powinien się zawierać w przedziale od 40 do 50%. Dodatki mineralne zwiększają ilość zaczynu bez potrzeby zwiększania ilości cementu ponad konieczne minimum. Do mieszanek samozagęszczalnych stosowanych do wykonania fundamentów o stosunkowo niewielkich wymaganiach względem wytrzymałości najlepiej stosować mączki kamienne (np. zmielony wapień, dolomit). Dodatki typu II – żużel, popiół lotny czy pył krzemionkowy – zwykle się stosuje wtedy, gdy wymagana jest wysoka odporność na oddziaływanie środowiska. Odpowiednią płynność mieszanki samozagęszczalnej uzyskuje się, stosując



Rys. 2 | Specyfika składu betonu zwykłego i samozagęszczalnego

dozownik superplastyfikatora, najlepiej na bazie polikarboksylianów. Dobrze dobrany superplastyfikator powinien zapewniać wymagane właściwości mieszanki przez co najmniej 1–1,5 h. W celu zredukowania segregacji i wycieku zaczynu z mieszanki i zmniejszenia jej wrażliwości na zmiany warunków betonowania czasami się stosuje domieszki zwiększające lepkość. Ponieważ właściwości mieszanki samozagęszczalnej zależą od intensywności mieszania oraz objętości zarobu, w ostatnim etapie projektowania weryfikuje się skład mieszanki, przeprowadzając próby w wytwórni i w warunkach technicznych budowy.

Technologia wykonania betonu samozagęszczalnego

Technologia betonu samozagęszczalnego opiera się na tych samych zasadach co technologia betonu zagęszczanego w sposób wibracyjny. Należy zaznaczyć, że **beton samozagęszczalny jest wrażliwy na zmiany właściwości składników, składu, procedur i warunków technologicznych**. W związku z tym konieczny jest wzmoczony nadzór technologiczny, a pracownicy zaangażowani w proces produkcji i betonowania muszą być przeszkoleni w zakresie specyfi-

ki wykonywania konstrukcji z betonu samozagęszczalnego. Dalej wskazano na najważniejsze różnice wynikające ze specyfiki wykonywania betonu samozagęszczalnego.

Konieczność ścisłego przestrzegania reżimu technologicznego sprawia, że mieszanki samozagęszczalne mogą być produkowane tylko w węzłach wyposażonych w odpowiednio dokładne dozowniki, dozowniki do domieszek oraz aparaturę do kontroli wilgotności kruszywa. Proces mieszania należy wykonywać w mieszalnikach o działaniu wymuszonym. Czas mieszania i kolejność dodawania składników powinny być dla danej mieszanki i mieszalnika optymalizowane doświadczalnie, a następnie ściśle przestrzegane w trakcie produkcji. Mieszanka samozagęszczalna wymaga zwykle dłuższego czasu mieszania od tradycyjnej.

Nie zaleca się układania mieszanki betonowej bezpośrednio w gruncie, konieczne jest wykonanie deskowań. Mieszanka samozagęszczalna charakteryzuje się bardzo wysoką płynnością, w związku z tym w przypadku jej stosowania deskowanie należy projektować przy założeniu pełnego parcia hydrostatycznego. Znaczący wpływ na parcie mieszanki ma pręd-

kość jej układania, zaleca się, aby nie była ona większa niż 2 m/h, co odpowiada typowej prędkości układania tradycyjnych mieszanek betonowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że problem parcia na deskowania w przypadku wykonywania fundamentów jest zwykle mniej ważny, gdyż dotyczy przypadków betonowania elementów o wysokości ponad 2 m, czyli ujawnia się głównie w przypadku wykonywania ścian fundamentowych. Wysoka płynność mieszanki sprawia, że należy szczególną uwagę zwrócić na szczelność deskowań.

Mieszanka samozagęszczalna w momencie jej układania w deskowaniach musi się charakteryzować założonymi w projekcie właściwościami i spełniać ustalone wymagania rozptywu, lepkości, zdolności do przepływu i odporności na segregację. Należy zaznaczyć, że ze względu na niepewny efekt i utrudnioną kontrolę jakości **korygowanie składu mieszanki samozagęszczalnej na budowie powinno być traktowane jako wyjątek**. Mieszanka samozagęszczalna musi być przewożona za pomocą samochodów z mieszalnikiem, a mieszanie podczas transportu powinno się odbywać w sposób ciągły i na wolnych obrotach mieszalnika. Mieszankę samozagęszczalną można układać w deskowaniach za pomocą rynny zsykowej bezpośrednio z samochodu mieszalnika, za pomocą zasobników (najlepiej wyposażonych w rury zasypowe) lub za pomocą pompy. Przy betonowaniu fundamentów szczególnie korzystny jest pierwszy sposób, gdyż nie jest konieczne angażowanie dodatkowego sprzętu. Należy jednak zapewnić wtedy swobodny dostęp do fundamentu, gdyż odległość między miejscami podawania mieszanki nie powinna być większa niż 10 m (należy ją dobierać zależnie od właściwości mieszanki i gęstości zbrojenia). Mieszankę

samozagęszczalną należy układać bez przerw, mieszanka powinna uformować postępujący front o małym nachyleniu, otulać pręty zbrojenia bez formowania kieszeni powietrznych, a kruszywo grube powinno pozostać blisko górnej powierzchni. Należy unikać swobodnego układania mieszanki. **Mieszanka samozagęszczalna może w pewnych przypadkach wymagać większego ciśnienia pompowania niż mieszanka betonu zwykłego.** Jest to konsekwencją wysokiej lepkości mieszanki samozagęszczalnej i laminarnego, nie korkowego jej przepływu w rurociągu. Przyspieszenie betonowania, wymieniane jako zaleta stosowania betonu samozagęszczalnego, ujawnia się wyraźnie głównie w przypadku betonowania elementów niskich i poziomych, czyli np. stóp i ław fundamentowych. Należy zwrócić uwagę, że zbyt szybkie układanie mieszanki w wyższych elementach pionowych (czyli np. ścianach fundamentowych), obok zwiększonego parcia na deskowania może utrudniać odpowiednie jej odpowietrzenie.

Specyficzne właściwości mieszanki umożliwiające jej samozagęszczenie wykluczają jednocześnie stosowanie zagęszczania wibracyjnego. Poddanie mieszanki nawet słabej wibracji powoduje wystąpienie bardzo silnej sedymentacji kruszywa. Jeśli mieszanka samozagęszczalna nie jest samopoziomująca, powinna być wyrównana za pomocą typowych narzędzi ręcznych bezpośrednio po zakończeniu układania. Słaba wibracja przy wykończeniu powierzchni górnej elementów jest możliwa tylko pod ścisłą kontrolą. Pielęgnację betonów samozagęszczalnych prowadzi się na ogólnych zasadach, a ze względu na dużą ilość zaczynu należy ją rozpoczynać bezpośrednio po ułożeniu mieszanki, kontynuować możliwie długo, powinna ona być możliwie intensywna.

Ekonomiczne aspekty stosowania betonu samozagęszczalnego

W przypadku typowych dla fundamentów klas betonu do C30/37 koszt betonu samozagęszczalnego jest zwykle większy od kosztu betonu zagęszczanego wibracyjnie, ze względu na większe koszty materiałów, produkcji i wzmożonego nadzoru technologicznego. W praktyce betony samozagęszczalne są często oferowane przez ich producentów w zbliżonej cenie do betonu zagęszczanego wibracyjnie.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego wymusza konieczność wzmacniania deskowań, stosowania deskowań o mniejszych elementach oraz uszczelniania ich połączeń. Mimo że w mniejszym stopniu dotyczy to deskowań fundamentów, należy się jednak liczyć z dodatkowym nakładem pracy, zwłaszcza na uszczelnienie połączeń.

Stosowanie mieszanki samozagęszczalnej skraca czas wykonania betonowania fundamentów. Pracochłonność przy układaniu, zagęszczaniu i wykończeniu betonu samozagęszczalnego jest wyraźnie od 3 do 6 razy mniejsza niż przy wykonywaniu betonu w sposób tradycyjny. Równocześnie łatwość układania mieszanki i wyeliminowanie konieczności stosowania wibratorów zmniejszają energochłonność procesów betonowania. Biorąc pod uwagę powyższe, można stwierdzić, że **koszt wykonania fundamentów z betonu samozagęszczalnego będzie zwykle wyraźnie mniejszy niż koszt ich wykonania z betonu zagęszczanego wibracyjnie.** Jedynie w przypadku wykonywania wyższych ścian fundamentowych koszt ich wykonania może być zbliżony (głównie ze względu na większy koszt deskowań).

Zasadność stosowania betonu samozagęszczalnego nie wynika jednak tylko z kosztu jego wykonania, ale przede wszystkim z efektów ekono-

micznych i użytkowych eksploatacji konstrukcji z niego wykonanej. Należy podkreślić wyższą trwałość betonu samozagęszczalnego, co zasadniczo poprawia jakość wykonanych z niego fundamentów i zmniejsza koszty eksploatacji konstrukcji.

Na uwagę zasługują pośrednie aspekty ekonomiczne stosowania betonu samozagęszczalnego: poprawa warunków pracy, która się przekłada na trudne wprawdzie do wyliczenia, ale oczywiste zmniejszenie kosztów opieki zdrowotnej, zwolnień lekarskich, rent i odszkodowań oraz możliwość szerokiego wykorzystania do betonu samozagęszczalnego materiałów odpadowych, co przyczynia się do ochrony środowiska i zmniejszenia kosztów związanych z jego użytkowaniem.

Podsumowanie

Wybór betonu samozagęszczalnego do wykonania fundamentów w budynkach mieszkalnych jest bardzo trafnym wyborem. Stosowanie go przynosi korzyści wykonawcy w postaci skrócenia czasu i mniejszego kosztu wykonania procesów betonowania fundamentów oraz poprawy warunków pracy. Pomimo możliwego większego kosztu materiałów całkowity koszt wykonania konstrukcji fundamentów jest mniejszy, a dzięki specyfice składu uzyskuje się wytrzymały i odporny na oddziaływanie środowiska beton, co bardzo korzystnie się przekłada na trwałość i jakość budynku. Należy przy tym pamiętać, że prawidłowe wykonanie betonu samozagęszczalnego wymaga ścisłego przestrzegania procedur technologicznych i zmiany pewnych nawyków nabytych przy wykonywaniu betonów w tradycyjny sposób, co wiąże się z koniecznością wzmożonej kontroli. Można jednak sądzić, że problem ten wraz z upowszechnianiem stosowania betonu samozagęszczalnego będzie się zmniejszać. ■



Kompleksowa usługa wynajmu żurawi górno i dolnoobrotowych na terenie całej Polski



Wynajem ogrodzeń stałych i tymczasowych



Wynajem systemów szalunkowych ściennych i stropowych



Wynajem różnego rodzaju kontenerów


Sklep
internetowy

10
lat
doświadczenia

348
zadowolonych
klientów

70
żurawi
wieżowych



BAUKRANE
sprzęt budowlany

 www.baukrane.pl

 www.sklep.baukrane.pl

PARTNER PROJEKTU

VESTEL

PATRON PROJEKTU



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A



KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2017



Tytuły Kreator Budownictwa Roku 2017 nadane

Gala Kreator Budownictwa Roku 2017 odbyła się 23 listopada w Pałacu Sobańskich w Warszawie. Już po raz VII Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o. wyłoniło osoby i firmy, które wyróżniają się kreatywnością i pasją tworzenia. Swoimi działaniami laureaci wpływają na zmianę rzeczywistości budowlanej, przyczyniają się do rozwoju rynku, tworzenia trendów w budownictwie, a także mogą stanowić wzór etycznego funkcjonowania.



Certyfikaty laureatom wręczali Andrzej Roch Dobrucki – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Jaromir Kuśmider – prezes zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o.



Dorota Walkiewicz – członek zarządu Forbuild SA

Galę otworzył Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, mówiąc m.in.: *Podstawową rzeczą, na której my się znamy i która nam dobrze wychodzi jest budowanie. Chciałem dziś z góry powiedzieć, że bardzo chcemy uczestniczyć we wszystkich projektach unijnych, chcemy utrzymać dobry rytm koniunktury budowlano-montażowej oraz chcemy, żeby to, co robimy, służyło przez długie lata obywatelom Polski.* Podczas gali został również odczytany przez Romana Sobczaka z Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa list od Tomasza Żuchowskiego. Sekretarz stanu zwrócił w nim uwagę m.in. na innowacyjność w budownictwie: *Nowe trendy i oczekiwania zmuszają producentów materiałów budowlanych, a także architektów i konstruktorów do szukania innowacyjnych rozwiązań. Polskie wyroby, a także nowoczesne rozwiązania techniczne cieszą się dużym zainteresowaniem w kraju i poza granicami. Tym bardziej doceniam Państwa działalność, mającą na celu wprowadzenie nowych technologii i rozwiązań. W ten sposób kształtują Państwo kierunek rozwoju budownictwa w Polsce.*



Jakub Wudarski – dyrektor departamentu umów i rozliczeń, Wojciech Wudarski – prezes zarządu ENERGIA Projektowanie Group Sp. z o.o.



Marcin Szewczuk – dyrektor działu marketingu Aluplast Sp. z o.o.



Thomas Kleinegees – prokurent, dyrektor zarządzający, Piotr Stryjak – menadżer przedstawicielstwa Sita Bauelemente GmbH



Norbert Haliżak – kierownik regionu Fabryka Styropianu ARBET Sp. j.



Wioleta Osuch – koordynator ds. marketingu, Dariusz Marczuk – dyrektor generalny domakaba Polska Sp. z o.o.



Tomasz Herner – zastępca dyrektora handlowego Pruszyński Sp. z o.o.



Andrzej Ulfig – prezes zarządu Selena SA



Marta Pająk – prezes, Paweł Drewniak – dyrektor ds. hydrogeologii Instytut Konsultacyjno-Badawczy GEOCONTROL Sp. z o.o.



Agata Falecka – rzecznik prasowy Mostostal Warszawa SA



Jarosław Nawrot i Maciej Nawrot – współwłaściciele Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park Technologiczny im. dr. inż. Wojciecha Nawrota

TYTUŁ KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2017 OTRZYMALI:

Andrzej Goławski, prezes zarządu
Mostostal Warszawa SA

Dariusz Karasiński, dyrektor generalny
Fabryka Styropianu ARBET Sp. j.

Radosław Koelner, prezes zarządu Rowlplug S.A.

Janusz Komurkiewicz, członek zarządu
ds. marketingu FAKRO Sp. z o.o.

Dariusz Marczuk, dyrektor generalny
dormakaba Polska Sp. z o.o.

Maciej Nawrot, współwłaściciel
Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park
Technologiczny im. dr. inż. Wojciecha Nawrota

Marta Pająk, prezes
Instytut Konsultacyjno-Badawczy
GEOCONTROL Sp. z o.o.

Daniel Pawłowski, prezes zarządu
BAUKRANE Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.

Piotr Stryjak, menadżer przedstawicielstwa
Sita Bauelemente GmbH

Tomasz Sulimierski, prezes zarządu
DS-T Sp. z o.o.

Andrzej Ulfig, prezes zarządu Selena SA

Christian Voicu, dyrektor Aluplast Sp. z o.o.

Dorota Walkiewicz, członek zarządu Forbuild SA

Wojciech Wudarski, prezes zarządu
ENERGIA Projektowanie Group Sp. z o.o.



Maciej Bednarek – menadżer marketingu, Michał Skowroński – dyrektor sprzedaży DIY Rowlplug S.A.



Janusz Komurkiewicz – członek zarządu ds. marketingu FAKRO Sp. z o.o.



Stefan Sulimierski – dyrektor, Tomasz Sulimierski – prezes zarządu DS-T Sp. z o.o.



Certyfikaty laureatom tegorocznej edycji projektu Kreator Budownictwa Roku 2017 były wręczane przez Andrzeja Rocha Dobruckiego – prezesa Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Jaromira Kuśmidra – prezesa zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o. Podsumowania gali dokonał profesor Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Pogratulował laureatom oraz powiedział: *Bez inżynierów budownictwa i techników budownictwa to budownictwo byłoby bardzo piękne, ale tylko w sferze projektów, a przecież trzeba je jeszcze zrealizować. W związku z tym życzę Państwu dalszych sukcesów w realizacji tych projektów, które powstają w Polsce i za granicą.*





W uroczystości nadania tytułów udział wzięli goście honorowi: Roman Sobczak – naczelnik Wydziału Przepisów Techniczno-Budowlanych i Wyrobów Budowlanych z Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa; Anita Oleksiak – pełniąca obowiązki Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego; Andrzej Roch Dobrucki – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa; Zbigniew Grabowski – Prezes Honorowy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, przewodniczący Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o.; Wiktor Piwkowski – sekretarz generalny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, członek Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o.; Marek Walicki – dyrektor Krajowego Biura Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, wiceprzewodniczący Rady Programowej miesięcznika „Inżynier Budownictwa”; Andrzej Krop – dyrektor zarządzający firmy Vestel; Jaromir Kuśmider – prezes zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o., organizator projektu Kreator Budownictwa Roku.

Galę poprowadziła Marta Żmuda Trzebiatowska, a uroczystość uświetnił występ zespołu Black Hats.



TYTUŁ KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2017 NADANY ZOSTAŁ RÓWNIEŻ 15 FIRMOM:

- Aluplast Sp. z o.o.
- BAUKRANE Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.
- dormakaba Polska Sp. z o.o.
- DS-T Sp. z o.o.
- ENERGIA Projektowanie Group Sp. z o.o.
- Fabryka Styropianu ARBET Sp. j.
- FAKRO Sp. z o.o.
- Forbuild SA
- Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park Technologiczny im. dr. inż. Wojciecha Nawrota
- Instytut Konsultacyjno-Badawczy GEOCONTROL Sp. z o.o.
- Mostostal Warszawa SA
- Pruszyński Sp. z o.o.
- Rawplug S.A.
- Selena SA
- Sita Bauelemente GmbH

Systemy ETICS w warunkach zimowych

Zagrożenia aplikacyjne i specjalne rozwiązania surowcowe

dr inż. Mariusz Garecki

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

Tzw. systemy zimowe lub dodatki zimowe do tynków dyspersyjnych należy traktować jako rozwiązanie awaryjne.

Przełom jesieni i zimy to pora, w której nieprzewidywalność oraz zmienność warunków pogodowych, temperatur i wilgotności powietrza wymuszają potrzebę jak najszybszego kończenia etapów prac budowlanych na fasadach budynków. Przede wszystkim należy zdefiniować ograniczenia pogodowe, przy jakich można stosować klasyczne systemy ociepleń albo ich tzw. zimowe wersje lub specjalne dodatki przyspieszające wiązanie tynków dyspersyjnych. W naszej strefie klimatycznej w okresach: późnojesiennym oraz wczesnowiosennym, a nawet zimą, w ciągu doby występują zarówno dodatnie, jak i ujemne temperatury, przy zmiennej wilgotności względnej powietrza zmieniającej się w zakresie 30–95%. Wymagania zawarte w kartach technicznych producentów odnoszą się jedynie do warunków temperaturowych, nie zaś do wilgotności powietrza. W odniesieniu do wyrobów typowych ograniczeniem jest min. temperatura +5°C, zaś dla tzw. zimowych – najczęściej >0°C. Tymczasem warunki cieplno-wilgotnościowe w naszym obszarze klimatycznym dynamicznie się zmieniają, co wpływa na realne możliwości prowadzenia robót, gdy:

- rozpoczęcie prac możliwe jest najwcześniej o godzinie 9–10, nawet jeśli już o godzinie 8 temperatura powietrza wynosi 0°C, zaś wilgotność powietrza – około 75%; należy pamiętać, że temperatura podłoża nie rośnie tak szybko jak temperatura powietrza (możliwe oblodzenie podłoża);
- w ciągu dnia temperatura podnosi się powyżej +5°C, a spada jednocześnie wilgotność powietrza;
- spadek temperatury poniżej zera występuje ok. godziny 24–2.

Produkty wchodzące w skład tzw. systemów zimowych wymagają zachowania min. 6–8-godzinnego okresu wiązania w temperaturach dodatnich, co zapewnić ma odporność tynku lub kleju na oddziaływanie temperatur ujemnych oraz słabego deszczu. **Po nocnym spadku temperatur proces utwardzania wyrobu będzie postępował następnego dnia. Dlatego roboty powinny być zakończone do godziny 16.**

Nie wolno także zapominać o możliwych utrudnieniach, jakie niosą ze sobą mgły lub opady deszczu. Wówczas podane czasy, zwłaszcza dla produktów na bazie dyspersji płynnych, będą ulegać nawet znacznemu wydłużeniu.

Zobaczmy więc, z czym może się wiązać instalacja standardowych produktów w temperaturze niższej niż zalecana minimalna +5°C, w tym także spadającej poniżej zera.

Aplikacja produktów na silnie wychłodzone lub zamrożone podłoże mineralne

Znaczne zawilgocenie podłoża mineralnego w takich warunkach, przy jednoczesnym spadku temperatur, może zmniejszyć o kilkanaście do kilkudziesięciu procent przyczepność produktów na bazie cementu i innych spoiw hydraulicznie wiążących.

Niska temperatura podłoża przyczynia się również do wydłużenia czasu wiązania zapraw klejących. Czy można zmienić te parametry stosując dodatki, które przyspieszają lub umożliwiają wiązanie w temperaturach ujemnych? W takich warunkach napięcie powierzchniowe zaprawy będzie wyższe, a procesy adhezyjne – wolniejsze. Ponadto cały układ z wykorzystaniem mineralnych zapraw klejących będzie wiązał wolniej, ponieważ przy ujemnej temperaturze dłużej rozpuszczają się dodatki w wodzie zarobowej. Finalnie wytrzymałość układu ociepleniowego będzie słabsza.

Jeszcze bardziej zdradliwe są warunki, gdy temperatura w nocy spada poniżej zera, a w dzień podnosi się na plus. Następuje proces zamarzania i rozmarzania, którego wpływ można ograniczyć poprzez zastosowanie dodatków chemicznych przyspieszających proces wiązania. Trzeba jednakże pamiętać, że ocieplenie wykonywane w ten sposób staje się bardziej podatne na penetrację mikroorganizmów, przebarwienia tynków oraz łuszczenie się warstw wierzchnich. Metody zaradcze dla produktów na bazie środków hydraulicznie wiążących w zakresie temperatur 0–5°C lub przy spodziewanych spadkach temperatur nocą poniżej 0°C to stosowanie:

- cementów o wysokim cieple hydratacji;
- optymalnie mniejszej ilości zagęstników na bazie np. eterów celulozy;
- plastyfikatorów na bazie polimerów, np. polieterów karboksylowanych istotnie obniżających napięcie powierzchniowe, a tym samym zmniejszających wpływ sił Van der Waalsa podczas hydratacji w temperaturze poniżej zera;
- właściwej ilości redispersji (polimerów suchych) w stosunku do sumy spoiw hydraulicznych o odpowiedniej kompatybilności z układem spoiw wiążących i o niższej, minimalnej temperaturze formowania filmu oraz o odpowiedniej wartości tzw. temperatury zeszklenia T_g ;
- dodatków pomocniczych – poprawiających zwilżalność zapraw klejących do podłoża, jak też do siatki zbrojącej;
- w ograniczonym do minimum zakresie (lub wyeliminowanie) dodatków obniżających temperaturę krzepnięcia (np. soli umożliwiających aplikację produktów w przedziale bardzo niskich temperatur, które mają niekorzystny wpływ na rozwój



© ilkercelek - Fotolia.com

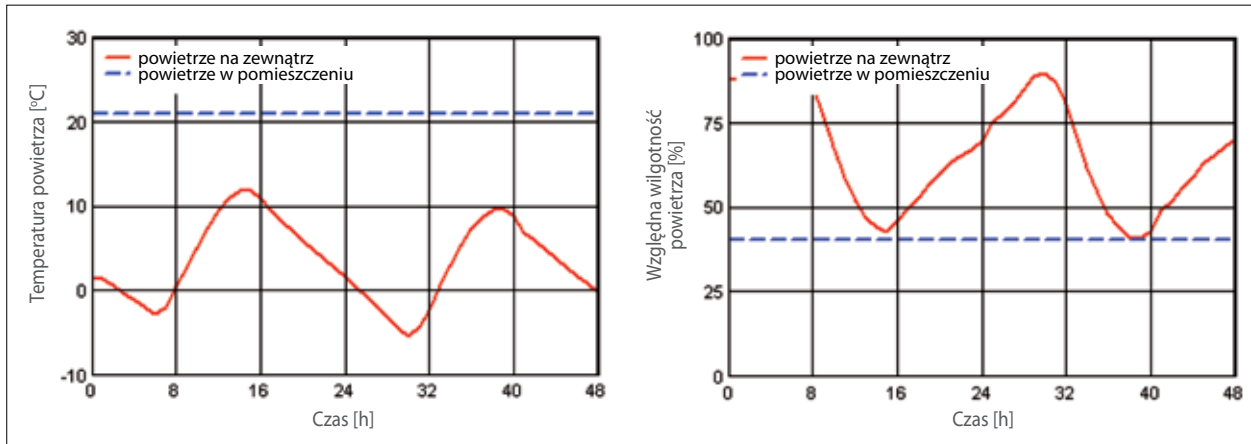
wytrzymałości mechanicznych przy niestabilnym mechanizmie przyspieszonego wiązania spoiw hydraulicznych).

Procesy wiązania i twardnienia tynków na układach polimerowych

W przypadku aplikacji w temperaturach ujemnych układu polimerowego (bez spoiw hydraulicznie wiążących) jedynym parametrem określającym zdolność wiązania i twardnienia produktu jest tzw. parametr minimalnej temperatury tworzenia filmu (błony) polimeru. Parametr ten jest odpowiedzialny za finalne wytrzymałości danego produktu i odnosi się również do preparatów gruntujących oraz farb na bazie wodnych dyspersji polimerowych. Jest on zależny m.in. od typu głównego łańcucha polimeru, rodzaju i zawartości użytych koalescentów

oraz innych dodatków. Przy odpowiedniej kombinacji można uzyskać produkty wiążące w temperaturach bliskich 0°C. Trzeba też wziąć pod uwagę, że wpływ na formowanie filmu mogą mieć również czynniki takie, jak wilgotność względna powietrza oraz wilgotność podłoża, na które nakładany jest produkt. Wysokie wartości tych parametrów mogą opóźnić lub wręcz zahamować proces wiązania, a wówczas intensywny deszcz może zmyć niezwiązaną jeszcze wyprawę tynkarską z powierzchni elewacji. Kształtowanie właściwości produktów opartych na układach polimerowych w zakresie wiązania w temperaturach bliskich 0°C możliwe jest poprzez:

- stosowanie dyspersji polimerowych o niskiej temperaturze formowania filmu oraz o niskim T_g , co sprawia, że polimer po związaniu daje układ



Rys. 1 | Szczegółowy wykres temperatury i wilgotności powietrza w ciągu 48 godzin na obszarze Europy Środkowo-Wschodniej: zmiany temperatury i wilgotności względnej powietrza na przestrzeni 40 h w listopadzie (dane z bazy meteo dla programu WUFI)

bardziej elastyczny, umożliwiając wysychanie nawet w temperaturze 0°C;

- stosowanie fuzji dodatków przyspieszających proces twardnienia poprzez reakcje poliaddycji lub polikondensacji;
- używanie koalescentów – czyli środków przyspieszających formowanie filmu w obniżonej temperaturze; w zależności od zakładanych temperatur, w jakich musi nastąpić wiązanie produktu, należy dodać odpowiednio więcej właściwego koalescentu;
- stosowanie wyselekcjonowanych włókien (zbrojenie rozproszone) celem poprawienia odporności na udarność przy wiązaniu w krytycznym zakresie temperatur;
- wykorzystywanie większego stężenia wyselekcjonowanych biocydów powłokowych celem zabezpieczenia produktu podczas twardnienia – układ polimerowy będzie przez dłuższy czas niż w warunkach tzw. normalnych (temperatura ponad +5°C) utrzymywał rezerwuuar wilgoci własnej i nabytej, zatem będzie tym samym dłużej narażony na porażenie mikrobiologiczne już na wstępnym etapie eksploatacji.

W przypadku produktów wytwarzanych w oparciu o układ polimerowy, w kombinacji z systemem hydraulicznym wiążącym (cement, wapno, gips, pucolany, itp.), istotnym elementem, oprócz minimalnej temperatury tworzenia filmu, będzie kompatybilność spoiw polimerowych (SP) ze spoiwami hydraulicznymi (SH). Właściwie dobrana proporcja SP/SH powoduje wzrost elastyczności, trwałości w funkcji czasu, itp. W przypadku aplikacji tego typu produktów w temperaturach bliskich 0°C, głównym czynnikiem wpływającym na szybkość i jakość wiązania produktów będzie wilgotność otoczenia (powietrza i podłoża), której wpływ na formowanie filmu może być zredukowany poprzez stosowanie odpowiednich dodatków. Istotnym wymogiem w tym przypadku jest również zapewnienie odpowiedniej elastyczności systemu. Dla polimeru krytycznym parametrem jest Tg. Im jest on niższy, tym produkt będzie bardziej elastyczny, szybciej formujący film (wstępna odporność np. na opady deszczu), a jednocześnie bardziej ekologiczny dzięki możliwości ograniczenia dodawanych koalescentów (np. benzyn).

Produkty specjalne (tzw. wersje zimowe), przeznaczone do aplikacji w warunkach obniżonych temperatur (a nawet ujemnych), mają tę wadę, że nie kwalifikują się do aplikacji w temperaturach wyższych. Najczęściej poziom ok. +15°C stanowi barierę, powyżej której istotnie pogarszają się parametry robocze takich wyrobów i nie powinny być one stosowane. Jest to istotne utrudnienie logistyczne dla producentów i wykonawców, gdyż nagłe oziębienie, a następnie gwałtowny wzrost temperatury uniemożliwiają często użycie zakupionych wcześniej produktów specjalnych. Gwałtowne nadejście wiosny powoduje zaleganie ich w magazynach dystrybutorów do końca kolejnego sezonu. Stosowanie produktów konwencjonalnych do wykonywania prac w zakresie instalacji systemów ETICS w przypadku obniżonych temperatur – niższych niż określone w kartach technicznych producentów, zatem wbrew założonym reżimom technologicznym – może skutkować w okresie późniejszym:

- odspojeniem się od podłoża produktów (klejów do mocowania izolacji termicznej od podłoża, warstwy zbrojonej systemu od płyt izolacji termicznej, preparatów gruntujących

i tynków od warstwy zbrojonej), jak również złuszczeniami powłok malarskich;

- występowaniem początkowych skurczy, a w następstwie rys na elewacji;
- porażeniem elewacji poprzez rozwój życia biologicznego;
- występowaniem przebarwień na powierzchni elewacji;
- obniżeniem zakładanych parametrów technicznych, takich jak: elastyczność poszczególnych produktów (zatem odporność na uderzenia), twardość, nasiąkliwość (zatem trwałość, mrozoodporność, odporność na zabrudzenia).

Podkreślić więc należy, iż w warunkach ujemnych temperatur nie powinno się prowadzić prac ociepleniowych na ścianach zewnętrznych budynków. Przy temperaturach bliskich 0°C jest to technicznie możliwe, wymaga jednak użycia specjalnych produktów, droższych od powszechnie stosowanych, oraz przestrzegania specjalnych reżimów technologicznych (zabezpieczenie powierzchni ścian, specjalne warunki przechowywania produktów, właściwa temperatura wody zarobowej, itp.), i wiąże się jednak z ryzykiem, że dalsze prace mogą być przerwane przy wystąpieniu zerowych lub ujemnych temperatur w cią-

gu dnia. Równocześnie trudno sobie wyobrazić dokładność aplikacji np. wypraw elewacyjnych przy dłuższej pracy na rusztowaniu, przy silnym wietrze, w temperaturze poniżej zera.

Dlatego tzw. systemy zimowe lub dodatki zimowe do tynków dyspersyjnych należy traktować jako metody awaryjne, umożliwiające dokończenie prac na określonym fragmencie elewacji w przypadku gwałtownego spadku temperatur. Nie powinny one jednak stanowić rozwiązania, które miałyby wydłużyć sezonowość aplikacji systemów ETICS. ■

wydarzenia



TECH-BUD'2017

dr inż. **Maciej Gruszczyński**
za Komitet Naukowy i Organizacyjny

W dniach 15–17 listopada 2017 r. odbyła się w Krakowie III Konferencja Naukowo-Techniczna TECH-BUD'2017 „Nowoczesne materiały, techniki i technologie we współczesnym budownictwie”, której organizatorem był Małopolski Oddział Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

Nad doborem tematyki prezentacji czuwał Komitet Naukowy, który pracował pod przewodnictwem prof. dr. hab. inż. Kazimierza Flagi, dr. h.c. multi.

Komitetem Organizacyjnym kierował mgr inż. Stanisław Nowak, dyrektor Ośrodka Rzeczoznawstwa i Szkolenia Budowlanego O/Małopolskiego PZITB w Krakowie.

Wystąpienia autorów referatów pogrupowane zostały w sesjach tematycznych: problemy współczesnych miast, zagadnienia projektowe i konstrukcyjne w budownictwie, problemy współczesnej technologii betonu, nowoczesne technologie oraz materiały budowlane, nowoczesne techniki budowlane i badawcze, zagadnienia energetyczne

oraz klimatyczne w budownictwie. Ogółem wygłoszono 36 referatów, w tym 6 prezentacji firmowych, które dotyczyły szeroko rozumianej aplikacji nowoczesnych technologii we współczesnym budownictwie. Wszystkie zostały wydrukowane w liczącym 324 strony wydawnictwie konferencyjnym. Na zakończenie każdej sesji prowadzona była dyskusja merytoryczna nad przedstawianymi prezentacjami. W konferencji udział wzięło 159 uczestników. ■



PIELĘGNACJA BETONU W OKRESIE DOJRZEWANIA

Grzegorz Bajorek

Wyd. 1, str. 232, oprawa twarda, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2017.

Publikacja jest źródłem praktycznej wiedzy z zakresu pielęgnacji betonu, przedstawionej w sposób odpowiedni dla zróżnicowanego kręgu odbiorców. Podaje poparte zarówno wiedzą, jak i doświadczeniem zalecenia, wytyczne i porady dla wykonawców robót betonowych. Książka zainteresuje także producentów betonu i autorów specyfikacji technicznych.

**POLSKI WKŁAD W PRZYRODOZNAWSTWO I TECHNIKĘ, SŁOWNIK POLSKICH I ZWIĄZANYCH Z POLSKĄ ODKRYWCÓW, WYNAŁAZCÓW ORAZ PIONIERÓW NAUK MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH I TECHNIKI**

Redakcja naukowa Bolesław Orłowski

Wyd. 1, oprawa twarda, tomy I–IV, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2015–2016.

Sylwetki Polaków, którzy zaistnieli, często w skali ponadkrajowej, w rozwoju szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ścisłych i techniki. Publikacja powstała we współpracy z Instytutem Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk oraz Instytutem Pamięci Narodowej.

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW. OCENA EFEKTÓW ENERGETYCZNYCH

Krzysztof Kasperkiewicz

Wyd. 1, str. 230, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Autor opisuje zagadnienie termomodernizacji w sposób kompleksowy. Wskazuje, które działania i w jakiej kolejności należy wykonać oraz w jaki sposób ocenić uzyskiwane dzięki nim oszczędności energetyczne. Książka szczególnie zainteresuje osoby zajmujące się oceną energetyczną budynków oraz wykonawców prac termomodernizacyjnych.

**UMOWA O ZAOPATRZENIE W WODĘ LUB ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW**

Henryk Palarz

Wyd. 1, 268 str., oprawa miękka, seria „Poradniki Lex”, Wolters Kluwer SA, Warszawa 2017.

Autor omawia prawidłowy i kompletny wzór umowy o zaopatrzenie w wodę lub odprowadzanie ścieków, a tym samym jego charakter prawny, zasady zawierania i rozwiązywania umów, obligatoryjną treść umowy wyznaczaną przez przepisy (stan prawny na 1 stycznia 2017 r.), postanowienia umowne, które nie są obligatoryjne, ale zwyczajowo stosowane. Książka szczególnie polecana dla pracowników branży wodociągowo-kanalizacyjnej.

ALUSYSTEM ASP 80 FIRE+

– najnowocześniejszy system przeciwpożarowy

U_w od 0,7 W/(m²·K) oraz U_d od 0,9 W/(m²·K) w p.poż. już możliwe!

Firma ALUSYSTEM z Chrzanowa wdrożyła do sprzedaży nowatorski system do produkcji drzwi i okien przeciwpożarowych pod nazwą ASP 80 FIRE+. Jest to pierwszy i zarazem jedyny system spełniający bieżące, rygorystyczne wymagania termiczne z wystarczającym zapasem, aby spełnić zmiany wymagań normy, które nastąpią w 2019 i 2021 r. System ASP 80 FIRE+ przeznaczony jest do konstruowania przegród przeciwpożarowych o odporności ogniowej EI30 oraz EI60 dla zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych. Wypełnienia w komorach profili stanowią wkłady z wełny mineralnej, które zabezpieczają konstrukcję przed skutkami działania wysokiej temperatury i ognia podczas pożaru. Nowoczesne rozwiązania pozwalają zamontować szkło ogniochronne nawet z zespoleniem dwukomorowym, co dodatkowo wpływa na osiągnięcie tak niskiego współczynnika przenikania ciepła całej konstrukcji. Dodatkową zaletą zastosowania wkładów z wełny jest znaczne obniżenie ciężaru wyrobu w porównaniu z dotychczasowymi systemami ognioodpornymi. Ułatwia to produkcję i montaż konstrukcji, zwiększa jej żywotność, jak również pozwala na powiększenie gabarytów.

Duże znaczenie miały badania, które wskazały kierunek rozwoju nowych, pasywnych systemów przeciwpożarowych ALUSYSTEM. Zastosowanie tych rozwiązań do produkcji witryn, drzwi przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych oraz ewakuacyjnych zostało potwierdzone badaniami w Instytucie Techniki Budowlanej. Produkty systemu ASP 80 FIRE+ zostały dopuszczone do obrotu wg najnowszych norm PN-EN 14351-1+A2:2016 i PN-EN 16034:2014-11. Innowacyjność rozwiązań ALUSYSTEM została doceniona poprzez nominację firmy do Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju 2018 pod patronatem Prezes Urzędu Patentowego RP. ■



POLSKA NAGRODA
INTELIWENTNEGO
ROZWOJU

2018
NOMINACJA

ALUSYSTEM



Alu System Plus

ul. Leśna 2d, 32-500 Chrzanów
tel. (+48) 32 625 71 38
faks. (+48) 32 625 74 88
www.alusystem.pl

REKLAMA

ARCHITEKTONICZNE
SYSTEMY
ALUMINIOWE

ASP 80 FIRE+
PPOŻ, EWAKUACJA, DYMOSZCZELNOŚĆ

$U_d = 0,9 \frac{W}{m^2 \cdot K}$

- ✓ WYMOGI TERMICZNE
- ✓ MNIEJSZY CIĘŻAR
- ✓ SZYBKOŚĆ PRODUKCJI
- ✓ ŁATWOŚĆ MONTAŻU

Alu System Plus

JJM Kucharscy Sp.J.
32-500 Chrzanów ul. Leśna 2d
www.aspfire.alusystem.pl

ALUSYSTEM



Project Manager
Jarosław Łubik
jaroslaw.lubik@alusystem.pl
881 446 488

Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych – cz. II

mgr inż. **Łukasz Gorgolewski**
Helios, Projektowanie Instalacji Elektrycznych
Poznań

W części I artykułu zostały omówione ogólne wymagania stawiane źródłom zasilania.

Wymagania szczegółowe

System sygnalizacji pożaru [1], [2]

Zasilanie rezerwowe powinno zapewnić podtrzymanie działania instalacji przez co najmniej 72 h, po czym pozostała ilość zgromadzonej energii musi zapewnić działanie w czasie co najmniej 30 min przy obciążeniu w stanie alarmowania.

W przypadku stałego nadzoru lokalnego lub zdalnego i gwarantowanego dokonania naprawy w czasie krótszym niż 24 h czas podtrzymania można skrócić do 30 h.

Przy spełnieniu powyższego warunku oraz gdy przez całą dobę na miejscu są do dyspozycji części zamienne, służby remontowe i awaryjny zespół prądotwórczy, czas ten można skrócić do 4 h.

Podane okresy zapewnienia zasilania rezerwowego należy uważać za wystarczające w większości normalnych zastosowań. Mogą jednak istnieć obiekty, w których wymagany będzie dłuższy czas zasilania rezerwowego. Ze względu na zmniejszanie się pojemności baterii akumulatorów wskutek starzenia należy przewidywać odpowiedni zapas. Zaleca się zwiększenie początkowej pojemności o 25% w stosunku do pojemności obliczeniowej.

Dźwiękowe systemy ostrzegawcze [3]

Jeżeli budynek jest ewakuowany w następstwie uszkodzenia podstawowego źródła zasilania, rezerwowe źródło zasilania powinno zapewnić działanie systemu w trybie zagrożenia w czasie dwukrotnie dłuższym niż czas ewakuacji ustalony dla budynku przez właściwe władze. W przypadku każdego zdarzenia rezerwowe źródło zasilania powinno zapewnić zasilanie systemu przez co najmniej 30 min.

Jeżeli budynek nie jest ewakuowany w następstwie uszkodzenia podstawowego źródła zasilania, rezerwowe źródło zasilania powinno zapewnić działanie systemu przez co najmniej 24 h lub 6 h, jeżeli rezerwowym źródłem zasilania jest zespół prądotwórczy, a następnie zapewnić zasilanie systemu w trybie zagrożenia przez co najmniej 30 min. Jeżeli budynek pozostaje niezajęty przez użytkowników przez kilka dni, należy zapewnić zdolność do działania systemu w ciągu 30 min od ponownego zajęcia budynku.

Urządzenie do ładowania powinno zapewnić ponowne naładowanie akumulatorów od stanu całkowitego rozładowania do 80% ich pojemności znamionowej w czasie 24 h.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne [4]

Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej i w strefie otwartej w celach ewakuacji po-

winien wynosić 1 h. Przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

Minimalny czas stosowania oświetlenia strefy wysokiego ryzyka powinien być wyznaczony okresem, w którym występuje ryzyko niebezpieczeństwa dla ludzi. Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewnić pełne wymagane natężenie oświetlenia w sposób ciągły lub w ciągu 0,5 s, w zależności od zastosowania.

Minimalny czas oświetlenia znaków bezpieczeństwa dotyczących ewakuacji powinien wynosić 1 h. Powinny być oświetlone w taki sposób, aby w ciągu 5 s osiągały luminancję o wartości 50% wymaganej, a w ciągu 60 s osiągały luminancję o wartości wymaganej.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego mogą być autonomiczne (z własnym zasilaniem – akumulator, moduł sterujący oraz urządzenie kontrolne i monitorujące umieszczone są w oprawie oświetleniowej lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie, tj. w odległości do 1 m długości przewodu elektrycznego [5]) lub zasilane centralnie.

Dźwigi dla straży pożarnej [6]

Dźwig i oświetlenie powinny być zasilane podstawowo i rezerwowo.

W normie [6] używane jest określenie „stopień ochrony przeciwpożarowej”,

który nie występuje w innych przepisach. Z kontekstu wynika, że w przypadku szybu i konstrukcji budynku prawdopodobnie chodzi o klasę odporności ogniowej. Klasa odporności ogniowej szybu dźwigu i jego otoczenia powinna być co najmniej taka sama jak konstrukcji budynku. Stopień odporności ogniowej kabli i przewodów zasilających powinien być nie gorszy niż klasa odporności ogniowej szybu dźwigowego.

Rezerwowe źródło zasilania powinno być wystarczające do napędu dźwigu dla straży pożarnej przez odpowiedni czas – zazwyczaj przyjmuje się 2 h.

Zasilanie rezerwowe powinno uwzględniać również inne pomocnicze obwody dźwigu (np. oświetlenie, sterowanie).

Stałe urządzenia gaśnicze – urządzenia tryskaczowe [7], [8]

Pompa z napędem elektrycznym powinna osiągnąć moc nominalną w ciągu 15 s po uruchomieniu.

Zabezpieczenia w rozdzielni urządzenia pompowego powinny mieć dużą bezwładność i móc wytrzymać prąd rozruchu nie krócej niż przez 20 s.

Jeżeli instalacja tryskaczowa jest zasilana z dwóch źródeł energii elektrycznej, to kable prowadzące do szafy sterowniczej i do silników należy układać oddzielnie w odległości co najmniej 3 m jeden od drugiego. Zasada ta nie obowiązuje w pomieszczeniu centrali tryskaczowej, rozdzielni głównej lub gdy kable układane są w ziemi.

Kable muszą być trudno zapalne o odporności ogniowej wg EN 60332, rodzaj próby B lub C (wg [8]) kable trudno zapalne o odporności ogniowej wg DIN EN 60332-3-22 A lub DIN EN 60332-3-24, rodzaj próby C, np. kabel typu NYY (DIN VDE 0276-603), kable bezhalogenowe o podwyższonej odporności ogniowej wg DIN VDE 0276-604).

Przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 2,5 mm².

Kable i przewody trudno palne mogą być stosowane bez dalszych dodatkowych wymagań, pod warunkiem że zostaną one ułożone:

- w ziemi na głębokości co najmniej 70 cm,
 - w podłogach i ścianach z materiałów niepalnych z wystarczającym przykryciem, np. w betonie z przykryciem grubości 10 cm,
 - w pomieszczeniu pompowni tryskaczy,
 - w pomieszczeniu rozdzielni głównej.
- W innym przypadku należy stosować kable i przewody ze zintegrowanym utrzymaniem funkcjonalności E90, skontrolowane dodatkowo pod kątem ich zdolności do pracy pod wpływem działania wody i ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi, prowadzone:
- bezpośrednio pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszonego o wysokości powyżej 80 cm chronionej tryskaczami lub o wysokości do 80 cm niechronionej (dopuszczalne tylko kable i przewody o napięciu mniejszym niż 250 V, jednofazowe, przy maksymalnie 15 przewodach na korytku);
 - w zamkniętych szybach i kanałach wykonanych z materiałów niepalnych;
 - na korytkach kablowych, które są całkowicie obudowane materiałami niepalnymi.

W razie zastosowania kabli E90 sposób ich ułożenia musi być zgodny z certyfikatem dopuszczenia do użytkowania.

Dla każdego typu kabla należy stosować dopuszczone zamocowania zgodnie z instrukcją montażu.

Każdy łącznik służący do zasilania pompy urządzenia tryskaczowego energią powinien mieć nalepkę: zasilanie silnika pompy urządzenia tryskaczowego – nie wyłączać w przypadku

pożaru (litery powinny mieć wysokość co najmniej 10 mm i powinny być białe na czerwonym tle).

Łącznik musi być zabezpieczony w celu ochrony przed manipulacją osób nieuprawnionych.

Kabel między rozdzielnicą główną a szafą sterowniczą pomp powinien być dobrany dla wartości równej 150% prądu dla największego możliwego obciążenia systemu (dodatkowo się wymaga [8]), aby wytrzymywał największy możliwy prąd rozruchu w czasie 10 s).

Szafa sterownicza pomp powinna umożliwiać:

- automatyczne uruchomienie silnika po przyjęciu sygnału z łączników ciśnieniowych,
 - ręczne uruchomienie silnika,
 - wyłącznie ręczne zatrzymanie silnika.
- Szafa sterownicza powinna być wyposażona w amperomierz.

Szafa sterownicza dla pomp, z wyjątkiem pomp z silnikiem zatapialnym, musi się znajdować w tym samym pomieszczeniu (centrali tryskaczowej) co silnik elektryczny i pompa.

W przypadku zastosowania pomp zatapialnych do szafy sterowniczej pompy należy przymocować tabliczkę z typem i danymi technicznymi pompy. Styki powinny odpowiadać kategorii użytkowania AC-3.

Należy monitorować stany:

- zasilania silnika, w przypadku zasilania prądem przemiennym, obecność napięcia na wszystkich trzech fazach,
 - gotowości pompy do pracy,
 - pracy pompy,
 - gdy pompa nie została uruchomiona.
- Wszystkie monitorowane stany pracy powinny być sygnalizowane indywidualnie w pomieszczeniu pomp. Praca pomp i stany awaryjne powinny być także sygnalizowane akustycznie i optycznie, w miejscu gdzie zapewniona jest stała obecność

odpowiedzialnych osób. Sygnalizacja optyczna stanów uszkodzeniowych powinna mieć barwę żółtą. Sygnały akustyczne muszą mieć poziom głośności co najmniej 75 dB i powinno być możliwe ich wyciszenie.

W przypadku stosowania jako rezerwowego źródła zasilania zespołu prądotwórczego wymagany dla niego zapas paliwa można przyjąć, stosując analogię do pomp z napędem spalinowym. Zapas paliwa powinien wystarczać na pracę przy pełnym obciążeniu przez:

- 3 h dla klasy zagrożenia pożarowego LH,
- 4 h dla klasy zagrożenia pożarowego OH,
- 6 h dla klas zagrożenia pożarowego HHP i HHS.

Pompownie przeciwpożarowe [9]

Podstawowym źródłem energii dla pomp w pompowniach przeciwpożarowych powinna być sieć elektroenergetyczna lub silnik spalinowy z zapasem paliwa wystarczającym na 4 h pracy przy pełnym obciążeniu.

Przy zapotrzebowaniu na wodę do celów przeciwpożarowych przekraczającym 20 dm³/s pompy należy zasilać z dwóch odrębnych źródeł energii – podstawowego i rezerwowego, przy czym jako źródło rezerwowe dopuszcza się zespół prądotwórczy napędzany silnikiem spalinowym z zapasem paliwa wystarczającym na 4 h pracy przy pełnym obciążeniu.

Napęd pomp w pompowniach przeciwpożarowych powinien spełniać wymagania określone w normie [7].

Stałe urządzenia gaśnicze gazowe [10]

Jeżeli przepisy nie stanowią inaczej, wymagane jest rezerwowe źródło energii o czasie podtrzymania minimum 24 h i mocy niezbędne do detekcji, sygnalizacji, sterowania i uruchomienia systemu.

Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła [11], [12]

Najbardziej rozpowszechnionymi systemami kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła w przypadku pożaru są systemy wentylacji oddymiającej (mechanicznej i grawitacyjnej) oraz systemy różnicy ciśnień. W skład tych systemów wchodzi również urządzenie wymagające zasilania elektrycznego, takie jak wentylatory, klapy dymowe, ruchome kurtyny dymowe, drzwi/bramy dymoszczelne z przytrzymywaczami otwarcia, siłowniki do napędu okien i drzwi spełniających funkcję napowietrzania czy klapy odcinające wentylacji pożarowej.

Poza wentylatorami i siłownikami do napędu okien i drzwi, wymagającymi zasilania klasy A, wszystkie pozostałe mogą występować w wersji wymagającej zasilania klasy A lub B.

W przypadku baterii akumulatorów jako rezerwowego źródła zasilania powinna być ona zdolna do utrzymania systemu w stanie pracy co najmniej przez 72 h.

W przypadku stałego nadzoru lokalnego lub zdalnego i gwarantowanego dokonania naprawy w czasie krótszym niż 24 h czas podtrzymania można skrócić do 30 h.

Przy spełnieniu powyższego warunku oraz gdy przez całą dobę na miejscu są do dyspozycji części zamienne, służby remontowe i awaryjny zespół prądotwórczy, czas ten można skrócić do 4 h.

Urządzenie do ładowania powinno zapewnić ponowne naładowanie akumulatorów od stanu całkowitego rozładowania do 80% pojemności znamionowej w czasie 24 h, a do ich całkowitej pojemności znamionowej w ciągu kolejnych 48 h.

Gdy rezerwowym źródłem zasilania jest zespół prądotwórczy, powinien on zapewnić automatyczne dostarczenie pełnej mocy wyjściowej w cią-

gu 15 s od zaniku zasilania podstawowego.

Należy zapewnić sygnalizację stanu pracy zespołu prądotwórczego: stan dozoru (sieć włączona), stan pracy (prądnica włączona) i stan uszkodzenia oraz odczyt całkowitego obciążenia (woltomierz, amperomierz).

Jeżeli zespół prądotwórczy jest przeznaczony do zasilania systemów bezpieczeństwa i będzie uruchamiany tylko w przypadku odebrania sygnału o alarmie pożarowym oraz zapewnia przekazanie informacji o uszkodzeniach do pomieszczenia sterowni ze stałą obsługą, to zespół ten powinien zawierać zasób paliwa zdolny do jego zasilania przy pełnym obciążeniu wyjść przez minimum 4 h.

Jeżeli zespół prądotwórczy pracuje jedynie podczas zaniku podstawowego źródła zasilania i zapewnia przekazanie informacji o uszkodzeniach do pomieszczenia sterowni ze stałą obsługą, to zespół ten powinien zawierać zasób paliwa zdolny do jego zasilania przy pełnym obciążeniu wyjść przez minimum 8 h.

W innym przypadku powinien być zdolny do pracy przy pełnym obciążeniu wyjść przez 72 h.

Według [11]: *kryterium projektowe minimalnej temperatury/czasu dla wentylatorów i przewodów systemu obniżonego ciśnienia powinno wynosić 1000°C przez okres co najmniej równy czasowi wymaganemu dla przestrzeni chronionej*. Można przypuszczać, że czas ten wynika z klasy odporności ogniowej oddzieleń przeciwpożarowych wydzielających przestrzeń chronioną.

Również według [11] kable i przewody elektryczne stosowane do urządzeń systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła wymagających zasilania klasy A powinny być ogniodopuszczalne lub obudowane konstrukcją ogniodopuszczalną, przy czym w obu przypadkach musi

Stowarzyszenie DAFA zaprasza na
VIII Konferencję naukowo-techniczną
„Projektowanie i realizacja dachu w kontekście
bezpieczeństwa pożarowego”



31 stycznia 2018 r. w Poznaniu, zorganizowaną w ramach BUDMY 2018.

Konferencja ma na celu zwiększenie świadomości bezpieczeństwa pożarowego poprzez przedstawienie wytycznych projektowych i dobrych praktyk w doborze prawidłowych rozwiązań dla dachów płaskich.

Program konferencji:

12:45 –13:00	Rejestracja uczestników.
13:00 –13:05	Piotr Olgierd Korycki Otwarcie konferencji.
13:05 –13:10	Witold Okoński, Katarzyna Wiktorska Prezentacja Stowarzyszenia DAFA.
13:10 –13:35	Krzysztof Bagiński Wytyczne DAFA oraz szczególne przypadki projektowe, w których należy zabezpieczyć pożarowo dach (case study na bazie rysunków).
13:35 –14:00	Maria Dreger Klasyfikacje ogniwe odnoszące się do dachów – znaczenie formalne i praktyczne.
14:00 –14:20	Przerwa kawowa.
14:20 –14:45	Monika Hyjek Dobór prawidłowych rozwiązań dla dachów płaskich w zakresie ochrony przeciwpożarowej – z uwzględnieniem wymogów prawnych i dobrych praktyk sztuki budowlanej.
14:45 –15:10	Robert Kuczkowski Wymagania i podejście ubezpieczycieli.
15:10 –15:30	Panel dyskusyjny.

Wydarzenie dedykowane jest projektantom, architektom, wykonawcom oraz specjalistom nadzorującym procesy budowlane, a także producentom, rzeczoznawcom, strażakom, inspektorom ochrony przeciwpożarowej oraz innym osobom zajmującym się sprawami ochrony przeciwpożarowej.

Uczestnictwo w wydarzeniu jest bezpłatne. **Zgłoszenia przyjmowane są na podstawie rejestracji na:**

www.dafa.com.pl – ilość miejsc ograniczona.

być spełnione zawarte w normie kryterium temperatury i czasu właściwe dla urządzenia, które zasilają. Alternatywnym rozwiązaniem jest instalowanie ich na zewnątrz budynku, gdzie nie mogą być zagrożone pożarem.

Podsumowanie

Rola urządzeń przeciwpożarowych jest trudna do przecenienia. Ich prawidłowe funkcjonowanie zależy od właściwego ich zasilania. Dzięki przyjęciu właściwych rozwiązań łatwiejsza jest ewakuacja ludzi z budynków, sprawniej prowadzona jest akcja ratowniczo-gaśnicza, mniejsze są szkody pożarowe i straty finansowe.

Bibliografia

1. PN-EN 54-4:2001/A2:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 4: Zasilacze.
2. PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
3. PN-EN 50849:2017-04 [EN] Dźwiękowe systemy ostrzegawcze.
4. PN-EN 1838:2013-11 [EN] Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
5. PN-EN 60598-2-22:2015-01 [EN] Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
6. PN-EN 81-72:2015-06 [EN] Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.
7. PN-EN 12845:2015-10 [EN] Stałe urządzenia gaśnicze. Automatyczne urządzenia tryskaczowe. Projektowanie, instalowanie i konserwacja.
8. VdS-CEA 4001pl Wytyczne VdS-CEA dotyczące instalacji tryskaczowych. Projektowanie i instalowanie.
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 r. Nr 124, poz. 1030).
10. PN-EN 15004-1:2008 [EN] Stałe urządzenia gaśnicze. Urządzenia gaśnicze gazowe. Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowania i instalowania.
11. PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła – część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnienia – Zestawy urządzeń.
12. PN-EN 12101-10:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła – część 10: Zasilacze. ■

Poszerzanie mostów – cz. II

prof. dr hab. inż. **Wojciech Radomski**
 Politechnika Warszawska i Politechnika Łódzka
 dr inż. **Andrzej Kasprzak**
 Mosty Gdańsk Sp. z o.o.

Podstawowe zagadnienia estetyczne

Poszerzenie obiektów mostowych zawsze wymaga starannego przemyślenia nie tylko jego skutków technicznych, ale także efektów estetycznych. Analiza estetyczna jest szczególnie istotna, gdy poszerzeniu podlegają mosty stare o pewnych wartościach zabytkowych. Łatwo tu o błędy lub rozwiązania, delikatnie rzecz nazywając, kontrowersyjne. Aspekty estetyczne są też bardzo istotne, gdy mamy do czynienia z wariantem D (lub D1) poszerzenia (tabl. 1, str. 59) Wariant taki często występuje, gdy budowana jest druga nowa nitka drogowa równoległe i w bezpośrednim sąsiedztwie nitki istniejącej.

W poszerzaniu mostów, ogólnie rzecz biorąc, powinna obowiązywać albo zasada silnego, świadomego kontrastu, albo zasada harmonii, która najczęściej jest sprowadzana do budowy nowego obiektu jako repliki już istniejącego. Wszelkie rozwiązania pośrednie rzadko można zaliczyć do udanych pod względem estetycznym. Bardziej obszerne rozważania na temat roli estetyki w poszerzaniu mostów można znaleźć w monografii [8]. Tu, z oczywistych powodów, ograniczymy się do podania kilku tylko przykładów, wyjaśniających obie wymienione zasady i opatrzonych krótkimi komentarzami.

Jako jeden z przykładów takiej kontrowersyjnej realizacji z zastosowaniem

zasady kontrastu podać można poszerzenie mostu w Tanus, w południowej Francji (fot. 1). Dobre przykłady poszerzenia z zastosowaniem zasady harmonii stanowią nowe obiekty w Świecku przez Odrę i w Krościenku przez Dunajec (fot. 2).

Natomiast całkiem błędnym rozwiązaniem jest dobudowanie nowego

mostu przez Utratę w Kopytowie (fot. 3) – w bezpośrednim sąsiedztwie łukowego mostu zabytkowego I klasy zrealizowano trójprzęsłowy belkowy most z elementów prefabrykowanych, psujący efekt pokonania przeszkody jednym przęsłem i burzący ład przestrzenny w poziomie jezdni.



Fot. 1 | Most w Tanus w południowej Francji – żelbetowy ramoluk jest ażurowy i nie przesłania istniejącej starej konstrukcji, ale silnie z nią kontrastuje (wariant A – tabl. 1)



Fot. 2 | a) Most w Świecku (fot. Marcin Węgrzyk); b) most w Krościenku (fot. A. Kasprzak) – nowy obiekt jako replika starego (wariant D – tabl. 1)



Fot. 3 | Most przez Utratę w Kopytowiu – karykatura zasady kontrastu (fot. A. Kasprzak)



Fot. 4 | Most przez Regę w Gryficach (wariant C1 – tabl. 1) (fot. wikimedia commons, JDavid)



Fot. 5 | Most im. gen. Stefana Grot-Roweckiego – zakotwienia kabli sprężających (fot. A. Kasprzak)

Bardzo natomiast starannie potraktowano stosunkowo niewielkie, ale istotne ze względu na ruch poszerzenie mostu przez Regę w Gryficach. Zadbano też o odtworzenie detali zdołających obiekt (fot. 4).

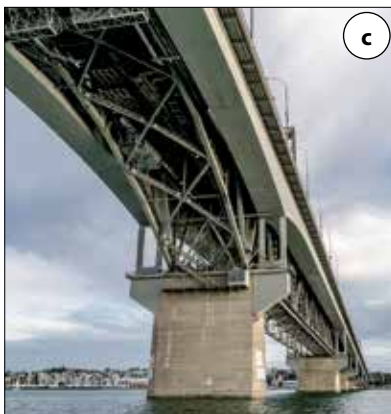
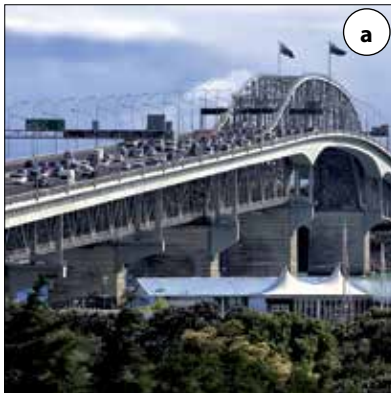
Największą dotychczas (poza wariantami D i E wg tabl. 1) realizację poszerzenia mostu w Polsce, mostu im. gen. Stefana Grot-Roweckiego w Warszawie, pokazano na fot. 5 i 6. Można ją zakwalifikować do wariantu A1 wg tabl. 1. Polegała ona na obcięciu istniejących wsporników płyty ortotropowej, wzmocnieniu konstrukcji stalowej za pomocą sprężenia zewnętrznego w przęsłach i nad podporami oraz zamontowaniu nowych, wydłużonych wsporników wspartych na rurowych zastrzałach. Dzięki temu zabiegowi udało się poszerzyć pomost obu nitek z 37,00 m ($2 \cdot 18,50$ m) do 46,15 m ($23,615$ m + $22,535$ m), zwiększając całkowitą liczbę pasów ruchu na moście z 8 do 10. Uzyskany efekt wizualny bez wątpienia można uznać za udany.

Inny przykład poszerzenia mostu

W ostatnich latach zrealizowano na świecie wiele poszerzeń dużych obiektów mostowych. Są to obiekty o różnych konstrukcjach – belkowe, kratownicowe, łukowe, wiszące i podwieszane. Odpowiednie przykłady są zamieszczone w monografii [8]. Tu ograniczymy się tylko do bardzo interesującego przykładu mostu w Auckland w Nowej Zelandii o łącznej długości 1020 m i głównym przęśle rozpiętości 243,80 m (fot. 7). Most ten został oddany do użytku w 1959 r. jako obiekt o czterech pasach ruchu. Już po niespełna dziesięciu latach eksploatacji okazał się wąskim gardłem i dlatego zdecydowano o jego poszerzeniu. Prace ukończono w 1969 r., dobudowując



Fot. 6 | Widok mostu im. gen. Grota-Roweckiego po przebudowie nitki północnej (fot. A. Kasprzak)



Fot. 7 | Most Auckland Harbour, Nowa Zelandia: a) poszerzony most, b) widok z boku na prześło główne, c) widok od spodu, d) poszerzone podpory (zdjęcia Fotolia: a) Rafael Ben-Air, b) carolemartygrant, c) Natalia, d) Danil Pohola)

dodatkowe cztery pasy ruchu (zwiększono zatem ich liczbę do ośmiu). Poszerzenie to można zakwalifikować jako wariant B1 (tabl. 1). W 1990 r. sygnalizacją świetlną, informującą o liczbie pasów ruchu w danym kierunku, zastąpiono specjalnie zaprojektowaną maszyną, która zmienia położenie betonowej bariery dzielącej dwa kierunki ruchu (rys. 8). Maszyna ta, jadąca z prędkością 6 km/h, czterokrotnie w ciągu doby zmienia położenie wspomnianej bariery dzielącej wzdłuż całej przeprawy, co zajmuje jej ok. 40 minut. Rozwiązanie to promowane jest jako pierwsze na świecie.

Podsumowanie

Poszerzanie obiektów mostowych jest stosunkowo często w ostatnich latach realizowane, i to w odniesieniu do obiektów o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych – od prostych układów płytowych i belkowych, po złożone układy wiszące i podwieszane. Poszerzanie zawsze należy do bardzo trudnych, nierutynowych działań technicznych i musi być poprzedzone wnikliwą analizą kosztów (także społecznych), diagnostyką stanu technicznego istniejącego obiektu oraz analizą obliczeniową. Niektóre przypadki poszerzeń są szczególnie spektakularne i stanowią inspirację do poszukiwania i realizacji innowacyjnych rozwiązań funkcjonalnych, czego przykładem jest przedstawiony most Auckland Harbour w Nowej Zelandii. W artykule zasygnalizowano tylko niektóre najważniejsze problemy dotyczące poszerzania obiektów mostowych. Obszerne ujęcie tej tematyki jest przedmiotem przywoływanej już kilkakrotnie monografii [8].

Tabl. 1 | Podstawowe warianty poszerzania obiektów mostowych (powtórzenie z części I artykułu)

Wariant	Opis wariantu
A	Poszerzany sam pomost (istniejący lub wymieniony na nowy) bez istotnych modyfikacji innych elementów konstrukcji nośnej przęsła (np. dodania nowych dźwigarów głównych lub wzmocnienia istniejących), bez poszerzania i wzmocnienia podpór i fundamentów
A1	Jak w wariacie A, tylko ze wzmocnieniem istniejących nośnych elementów konstrukcji przęsła z zastosowaniem różnych metod, opisanych np. w [8]
B	Poszerzenie pomostu wraz z dodaniem nowych elementów nośnych (np. dźwigarów stalowych lub betonowych belek głównych), ale bez wzmocniania istniejących elementów nośnych. Dodanie nowych elementów nośnych wymaga zazwyczaj poszerzenia podpór (przynajmniej górnych ich części), jednak bez wzmocnienia lub poszerzenia istniejących fundamentów
B1	Jak w wariacie B, ale ze wzmocnieniem istniejących elementów nośnych przęsła z zastosowaniem różnych metod, opisanych np. w [8]
C	Poszerzenie pomostu wraz z dodaniem nowych elementów nośnych, co wymaga poszerzenia istniejących podpór oraz poszerzenia istniejących fundamentów
C1	Jak w wariacie C, ale ze wzmocnieniem istniejących elementów nośnych przęsła oraz wzmocnieniem istniejących podpór i/lub fundamentów z zastosowaniem różnych metod, opisanych np. w [8]
D	Remont (jeśli jest konieczny) istniejącego obiektu (niekiedy ze stosunkowo niewielkim poszerzeniem jego pomostu) i wybudowanie równolegle w jego bezpośrednim sąsiedztwie nowego obiektu pod drugi kierunek ruchu na nowej nitce drogowej
D1	Jak w wariacie D, ale ze wzmocnieniem istniejącego obiektu z zastosowaniem różnych metod, opisanych np. w [8]
E	Wybudowanie nowej trasy mostowej z pominięciem istniejącego obiektu, który staje się obiektem na drodze lokalnej
E1	Jak w wariacie E, ale z remontem i ewentualnie wzmocnieniem istniejącego obiektu z zastosowaniem różnych metod, opisanych np. w [8]



Fot. 8 | Maszyna do zmiany położenia bariery oddzielającej dwa kierunki ruchu na moście Auckland Harbour (fot. wikimedia, Alan Levine)

Piśmiennictwo

1. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, *Synteza wyników GPR 2015 na zamiejsczej sieci dróg krajowych*, Warszawa, marzec 2016.
2. A. Kasprzak, A. Berger, A. Nadolny, *Poszerzenie i wzmocnienie mostu gen. Stefana Grota-Roweckiego w Warszawie*, X Jubileuszowe Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe – Współczesne Technologie Budowy Mostów, Wrocław 27–28 listopada 2014.
3. A. Kasprzak, M. Gałeczki, A. Berger, A. Nadolny, *Przebudowa mostu Grotta-Roweckiego w Warszawie*, „Materiały Budowlane” nr 7/2015.
4. M. Gałeczki, A. Kasprzak, A. Berger, A. Nadolny, *Aspekty wykonawcze przebudowy mostu gen. Grotta-Roweckiego w Warszawie*, Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej, 19, 2015.
5. A. Kasprzak, A. Berger, A. Nadolny, *Sprzężenie zewnętrzne mostów stalowych*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2015.
6. J. Bartoszewski, *Wzmocnianie i poszerzanie mostów*, WKŁ, Warszawa 1962.
7. M. Rybak, *Przebudowa i wzmocnianie mostów*, WKŁ, Warszawa 1983.
8. W. Radomski, A. Kasprzak, *Poszerzanie mostów*, PWN, Warszawa 2017.
9. T. Siwowski, *Algorytm wyboru technologii naprawy mostu według zasad zrównoważonego rozwoju*, „Materiały Budowlane” nr 9/2013.
10. J. Bień, *Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych*, WKŁ, Warszawa 2010. ■



O budownictwie wysokościowym i podziemnym

IW edycja konferencji „Konstrukcje Budowlane” odbyła się 24 listopada 2017 r. w Muzeum Śląskim, w jego siedzibie w katowickiej Strefie Kultury.

Sale konferencyjne muzeum usytuowane są kilkanaście metrów pod ziemią. Tematem przewodnim obrad było budownictwo wysokościowe i podziemne, a prelekcje zostały skierowane przede wszystkim do praktyków.

Pierwszy wykład – prof. Włodzimierza Starosolskiego – przybliżył zebranych rozwój polskiej myśli konstruktorskiej w zakresie budowy hal na przestrzeni kilkudziesięciu lat. Kolejne prezentacje dotyczyły m.in. obliczania minimalnego zbrojenia, konstrukcji budynków wysokich, budowy tuneli, głębokich wykopów i podziemi. Ciekawe wystąpienia zaprezentowali eksperci związani z firmami budowlanymi.

Konferencję zakończyła wycieczka po Muzeum Śląskim. ■



krótko

Wielki zbiornik retencyjny ścieków w Warszawie

W ramach V fazy projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie” Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Warszawie rozpoczęło budowę zbiornika retencyjnego ścieków na terenie oczyszczalni ścieków „Czajka”. Inwestycję realizuje firma IDS-BUD.

Zbiornik – jeden z największych tego typu obiektów w Europie – umożliwi bezpieczniejszą eksploatację sieci kanalizacyjnej, a także ograniczenie liczby zrzutów burzowych do Wisły. Poza tym budowa zbiornika oraz wykonanie i wdrożenie centralnego systemu sterowania siecią kanalizacyjną pozwoli na odciążenie największych przepompowni oraz równomierną dystrybucję ścieków w kanalizacji ogólnospławnej, niezależnie od warunków atmosferycznych. Powstający zbiornik retencyjny będzie miał pojemność czynną 78 tys. m³, a składać się będzie z sześciu jednakowych segmentów (każdy długości ok. 100 m,



szerokości ok. 21 m, głębokości czynnej ok. 7 m) zblokowanych po dwa. Zostanie wyposażony w automatyczny system oczyszczania.

Termin zakończenia budowy to koniec października 2019 r.

Źródło: www.mpwik.com.pl, www.inzynieria.com

Fot. archiwum IDS-BUD S.A.

Uszczelnienie dylatacji w płycie dennej parkingu podziemnego

Opis uszkodzeń

Woda gruntowa przecieka przez dylatację i zalewa płytę denną parkingu podziemnego. Widoczne są drobne nieszczelności w wewnętrznej taśmie dylatacyjnej. Woda dostaje się do wnętrza dylatacji przez nieszczelne, źle wbetonowane lub źle zgrzane taśmy dylatacyjne.

Etapy naprawy

1. Analiza elementu konstrukcji: rodzaj istniejącego wypełnienia, rozwartość dylatacji.
2. Opracowanie projektu technologii naprawy przez technologa z firmy **Impervius**.
3. Usunięcie istniejącego wypełnienia szczeliny dylatacyjnej do głębokości wewnętrznej taśmy.
4. Wykonanie otworów iniekcyjnych tak, aby przeciąć dylatację pomiędzy taśmami uszczelniającymi.
5. Zamknięcie dylatacji na poziomie taśmy wewnętrznej.
6. Osadzenie pakerów iniekcyjnych w otworach bez zaworów zwrotnych, w celu kontroli procesu iniekcji.
7. Wykonanie iniekcji szczeliny dylatacyjnej żelem akrylowym z dodatkiem polimerów **Gelacryl Superflex AR** firmy DeNeef.
8. Usunięcie pakerów i zamknięcie otworów mineralną zaprawą uszczelniającą.
9. Montaż zamykającego profilu dylatacyjnego.

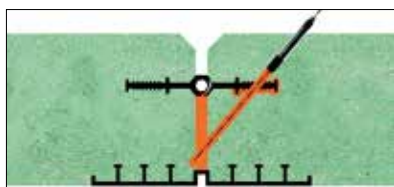
W konstrukcjach budowlanych jest wiele kombinacji układu taśm i wypełnień dylatacji. Miejsca, gdzie dylatacje



wymagają uszczelnień, to płyty denne, ściany fundamentowe, płyty stropowe, przejścia i przejazdy w ścianach dylatacyjnych pomiędzy budynkami. Przed wyborem sposobu naprawy należy przeanalizować:

- dostęp do elementu konstrukcji od zewnątrz;
- uciążliwości dla użytkownika w czasie prac;
- czas trwania robót;
- intensywność wycieków wody.

Zaleca się kontakt z doradcą technicznym od uszczelnień z firmy **Impervius** w zakresie sposobu prowadzenia robót, prawidłowego doboru materiału oraz wykonania opisu technologii naprawy. Roboty należy zlecać doświadczonym firmom wykonawczym, specjalizującym się w uszczelnieniach konstrukcji. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty o przebyciu szkolenia w zakresie stosowania iniekcyjnych żywic uszczelniających, wydane przez przedstawicieli danego producenta. ■



ul. Myśliborska 21, 03-185 Warszawa

tel. +48 22 378 12 11

tel. kom. +48 696 02 77 11

biuro@impervius.pl, www.impervius.pl

Specjalizujemy się w sprzedaży systemów izolacji i uszczelnień budowli

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



gcp applied technologies

GCP Applied Technologies

(dawniej GRACE) – jedno z najbardziej innowacyjnych i skutecznych produktów zabezpieczających przed wpływem wody i wilgoci:

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

Konsultant techniczny GRACE

tel. +48 696 622 722



De Neef – specjalistyczna chemia budowlana do uszczelniania konstrukcji podziemnych.

Materiały do wykonywania napraw metodą iniekcji ciśnieniowej:

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

Profilaktyczne zabezpieczenia przeciwwodne:

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

Konsultant techniczny De Neef

tel. +48 696 02 77 11

Impervius sp. z o.o.

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

Posadzki specjalnego przeznaczenia

Piotr Hajduk

Biuro Konstrukcyjno-Budowlane HAJDUK

Poprawnie zaprojektowana, wykonana i eksploatowana podłoga przemysłowa powinna gwarantować przeniesienie przewidywanych obciążeń statycznych, dynamicznych, termicznych, mechanicznych i chemicznych.

Najbardziej narażone na oddziaływanie są wierzchnie warstwy podłogi, czyli posadzki. Ze względu na pełnione funkcje i przeznaczenie całych obiektów lub poszczególnych pomieszczeń muszą one spełniać szczególne wymagania. Najczęściej spotykanym jest gwarancja wysokiej odporności na ścieranie. W celu zapewnienia bezpieczeństwa przy chodzeniu, szczególnie na ciągach komunikacyjnych, stosuje się powłoki antypoślizgowe. Coraz więcej dziedzin przemysłu wymaga stosowania posadzek antyelektrostatycznych, koniecznych wszędzie tam, gdzie np. nieodprowadzone ładunki elektryczne mogą uszkodzić czułą aparaturę elektroniczną. Specyficzne wymagania muszą spełniać również wierzchnie warstwy w obiektach sportowych, inwentarskich, przemysłu spożywczego lub na parkingach garaży wielokondygnacyjnych. Wciąż rosnące standardy estetyczne zwiększają popularność powłok dekoracyjnych.

Posadzki antyelektrostatyczne

W coraz większej liczbie dziedzin przemysłu są stosowane posadzki antyelektrostatyczne: w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, eksplozją, pożarem, salach operacyjnych oraz tam gdzie elektryczność statyczna

może ujemnie wpływać na pracę czułych urządzeń elektrostatycznych, np. serwerowniach. Taka podłoga nie może ulegać niebezpiecznemu naelektryzowaniu i nie może wywoływać elektryzację obiektów stykających się z jej powierzchnią. Powinna zapewniać dostatecznie szybkie odprowadzenie ładunku nadmiarowego ze stykających się z nią obiektów przewodzących oraz obniżenie napięć elektrostatycznych na skutek wzrostu pojemności elektrycznej tych obiektów.

Najistotniejszym parametrem właściwości posadzek antyelektrostatycznych jest opór elektryczny upływowy, który dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem i pożarem nie powinien być większy niż $1 \times 10^6 \Omega$, a dla pomieszczeń wymagających odprowadzenia ładunków elektrostatycznych – maks. $1 \times 10^9 \Omega$.

Ważnym elementem jest wyposażenie posadzki we właściwą instalację odprowadzającą ładunki elektryczne. Właściwości antyelektrostatyczne uzyskuje się przez wprowadzenie do warstw nawierzchni specjalnych materiałów o dużej przewodności elektrycznej, np. metalu lub węgla.

Beton i zaprawy cementowe, z odpowiednimi dodatkami, charakteryzują się stosunkowo małym oporem upływu. W posadzkach betonowych

lub z modyfikowanych zapraw jest to wartość mniejsza lub równa $1 \times 10^6 \Omega$. Na ogół to wystarcza, aby odprowadzić ładunki i jest skuteczne w powiązaniu z układem odprowadzającym ładunki, wykonanym najczęściej z pasków folii miedzianej o szerokości 10 mm, w siatce, np. 2 x 2 m, i po obwodzie pomieszczenia [6].

W podłogach żywicznych, wykonywanych dla takich potrzeb, obniżenie oporu elektrycznego dużo częściej się uzyskuje przez wprowadzenie do jednej z warstw mieszanki przewodzących wypełniaczy i zastosowanie materiału przewodzącego, np. grafitu lub proszków metalicznych. Dodatkowo stosuje się układ złożony z siatki miedzianej w celu odprowadzenia ładunków [3].

Posadzki przeciwoślizgowe

Rozwiązanie materiałowe podłogi musi gwarantować bezpieczeństwo przy chodzeniu. Niestety brak jest Polskich Norm dotyczących antypoślizgowości posadzek. Wykorzystuje się przepisy niemieckie [4] i [5], gdzie wprowadzono klasy A-C [4] oraz R9 –R13 [5] – tabl. 1. Antypoślizgowość definiuje się strukturą wierzchniej warstwy, przy której, przy nachyleniu pod odpowiednim kątem, noga w typowym obuwiu roboczym się nie poślizgnie.

Tabl. 1 | Oznaczenie antypoślizgowości posadzek i wybrane przykłady ich stosowania

Oznaczenie wg DIN 51130	Oznaczenie wg DIN 51097	Kąt poślizgu	Przykłady stosowania
R9	bez klasyfikacji	3–10 stopni	schody, hole, korytarze
R10	A B	10–19 stopni	pomieszczenia magazynowe, kuchnie, garaże, pomieszczenia sanitarne
R11	B C	19–27 stopni	kuchnie, pralnie, szpitale, gabinety rehabilitacji
R12	C	27–35 stopni	zakłady przetwórstwa spożywczego, chłodnie, hale stoczni, remizy strażackie
R13	C	powyżej 35 stopni	garbarnie, zakłady przetwórstwa mięsnego i rybnego, niektóre obiekty sportowe

Posadzka przeciwpoślizgowa składa się następujących warstw:

- kompozycji gruntującej,
- posypki z piasku kwarcowego – opcjonalnie,
- kompozycji podstawowej,
- posypki kwarcowej lub korundowej o wymaganej frakcji,
- powłoki zamykającej.

Efekt antypoślizgowości uzyskuje się przez obsypanie mokrej jeszcze żywicy odpowiednim piaskiem kwarcowym, a następnie ułożenie warstw powłoki wierzchniej.

Posadzki odporne na ścieranie

Parametrem będącym miarodajnym kryterium oceny nawierzchni jest ścieralność. Ponieważ obciążenia oddziałują głównie na górną powierzchnię posadzki, dlatego bardzo istotny jest sposób jej wykończenia, zapewniający ścieralność wymaganą przepisami i względami użytkowymi.

Szacuje się, że 80% wykonywanych nawierzchni musi spełniać wymagania, jeśli chodzi o ścieralność [11]. Dotyczy to przede wszystkim magazynów, supermarketów i zakładów przemysłowych.

Do badania ścieralności stosuje się następujące metody: oznaczenie na tarczy Boehmego, metodę BCA, badanie pod naciskiem toczącego się koła RWA.

Dokładny opis metod badania można znaleźć np. w [7], [8] i [9].

Odporność podłogi na ścieranie powinna być dostosowana do przewidywanej intensywności użytkowania. Norma [17], w zależności od stopnia agresji wywołanej ścieraniem, wprowadza klasyfikację oddziaływania na posadzki pokazaną w tabl. 2.

W przypadku posadzek z betonu i zapraw cementowych stosuje się dwie technologie z wykończeniem trudno ścieralnej zaprawy cementowej:

- „świeże w świeże”, polegające na rozścielaniu suchej posypki lub na-

kładaniu zaprawy w tym samym dniu co wykonanie podkładu;

- nakładanie nawierzchni wierzchniej za pośrednictwem warstwy szczepnej.

Wśród systemów żywicznych największą odporność na ścieranie wykazują posadzki o grubości 3–25 mm wykonane ręcznie lub mechanicznie [25]. Ścieralność w dużej mierze zależy od rodzaju wypełniacza, którym może być np. piasek kwarcowy. Taka nawierzchnia często może pełnić również funkcję antypoślizgową. Przykładowa technologia wykonania prac zakłada następujące czynności [25]:

- przygotowanie podłoża (śrutowanie, frezowanie, piaskowanie itp.);
- nałożenie żywicy gruntującej;
- posypanie piaskiem kwarcowym;
- usunięcie niezwiązanego, luźnego piasku kwarcowego;
- nałożenie wodoszczelnej zaprawy żywicznej z ręcznym lub mechanicznym zatarciem;

Tabl. 2 | Klasy ekspozycji betonu dotyczące agresji wywołanej ścieraniem

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykład występowania klasy ekspozycji
XM1	Umiarkowane zagrożenie ścieraniem	Posadzki i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pneumatycznym
XM2	Silne zagrożenie ścieraniem	Posadzki i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pełnym oraz wózki podnośnikowe z ogumieniem elastomerowym lub na rolkach stalowych
XM3	Ekstremalne zagrożenie ścieraniem	Posadzki i nawierzchnie często najeżdżane przez pojazdy gąsienicowe, filary mostów, powierzchnie przelewów, ściany spustów i sztolni hydrotechnicznych, niecki wypadowe

- nałożenie wałkiem warstwy żywicy;
- posypanie piaskiem kwarcowym z nadmiarem;
- usunięcie niezwiązanego, luźnego piasku kwarcowego;
- zamknięcie powierzchni poprzez przemalowanie barwną żywicą.

Posadzki w obiektach sportowych

Sposób wykonania posadzki w obiektach sportowych musi uwzględniać rodzaj wiodącej dyscypliny, pozasportowy charakter obiektu oraz możli-

wie ekonomiczny sposób eksploatacji i użytkowania. Istotne jest zastosowanie nawierzchni, która pozwoli sportowcom na właściwą dynamikę ruchu przy jednoczesnym tłumieniu upadków, kontrolę ruchu oraz niwelowanie obciążeń przenoszonych przez układ kostny – stawy – przy zapewnieniu wymaganego bezpieczeństwa [16]. Ważnym narzędziem do zdefiniowania wymagań wobec nawierzchni sportowej jest norma [17], w której omówiono podstawowe kryteria i wymogi.

Posadzki sportowe muszą się charakteryzować następującymi cechami [24]:

- sprężystością i zdolnością do amortyzacji,
- odpornością na uderzenia i obciążenia toczne,
- trwałością,
- zdolnością do zapewnienia właściwego przylegania obuwia sportowego do podłogi,
- łatwością w pielęgnacji,
- antyelektrostatycznością,
- niealergicznnością,
- odpowiednim współczynnikiem tarcia i odbicia światła.

Rozróżnia się nawierzchnie punktowo-sprężyste i powierzchniowo-sprężyste [24]. Powłoki punktowo-sprężyste składają się z warstwy wierzchniej z ziarnistego i gładzonego winylu, środkowej wzmocnionej siatką z włókna szklanego i spodniej z pianki zapewniającej amortyzację. Sprężystość w drugim typie podłóg uzyskuje się dzięki zastosowaniu podpodłogowych podkładów występujących jako legary podwójne lub pojedyncze.

Dominują posadzki na bazie z żywicy akrylowych i poliuretanowych. Najbardziej popularne są poliuretanowe, składające się z warstwy gruntującej, sprężystej i użytkowej. W zależności od szczegółowego przeznaczenia obiektu można stosować proste nawierzchnie dwu- i trójwarstwowe lub skomplikowane wielowarstwowe. W pierwszym przypadku podstawowa warstwa jest wykonywana z samorozlewnej żywicy poliuretanowej o wymaganej plastyczności. Układy złożone składają się z dodatkowych warstw pośrednich o zróżnicowanej elastyczności i grubości. Stosowane są układy łączące pianki poliuretanowe z laminatami epoksydowymi, wykonane na podłożu betonowym lub specjalnych rusztach drewnianych.

Przykład posadzki zastosowanej w hali sportowej pokazano na fot. 1.



Fot. 1 | Posadzka w obiekcie sportowym [13]

Szczegółowe rozwiązania z przykładami zastosowań w zależności od przeznaczenia obiektu można znaleźć w [14], [15], [16], [19], [24].

Posadzki parkingów wielopoziomowych

Dobór technologii na posadzkę parkingów musi być ściśle uzależniony od lokalizacji. Innym wymogom podlegają warstwy na ostatniej kondygnacji, pełniące jednocześnie funkcję dachu, inne w parkingach podziemnych czy na kondygnacjach pośrednich [2], [23].

Posadzki na dachach parkingów muszą posiadać zdolność do mostkowania rys, odporność na znaczne obciążenia termiczne (gradient temperatur lato–zima może dochodzić do 100 stopni) oraz charakteryzować się niewrażliwością na wpływy UV. Najlepiej tę funkcję spełniają żywice poliuretanowe.

Zbliżoną funkcję pełnią powłoki na stropach pośrednich parkingów otwartych. Także muszą wykazywać zdolność do mostkowania rys i być odporne na promieniowanie UV. Są również narażone na wpływ temperatur, choć gradient jest niższy. Oprócz żywic poliuretanowych stosuje się również elastyczne żywice poliuretanowo-epoksydowe.

Na stropach kondygnacji pośrednich parkingów zakrytych i podziemnych nie ma aż tak dużych obciążeń zmianami temperatury, ale powłoka musi być elastyczna, dlatego stosuje się również posadzki w postaci żywicy poliuretanowo-epoksydowej.

Warstwy posadzkowe na płytach najniższej kondygnacji piwnicznej nie są narażone na promieniowanie UV. Spoczywają na sztywnym podłożu, dlatego na ogół nie muszą być elastyczne. Można stosować powłoki z żywicy epoksydowej, często z dodatkiem piasku kwarcowego.



Fot. 2 | Posadzki w garażu wielokondygnacyjnym [13]

Posadzki na rampach i podjazdach są narażone na ekstremalne ścieranie, dlatego należy stosować powłoki gwarantujące dużą antypoślizgowość. Dodatkowo w miejscach narażonych na wpływy atmosferyczne należy zapewnić warstwom odporność na temperaturę, promieniowanie UV i elastyczność.

Przykłady posadzek zastosowanych w garażach wielokondygnacyjnych przedstawiono na fot. 2.

W celu doboru odpowiedniego systemu na posadzkę często się wykorzystuje wytyczne niemieckie [22]. Obejmują one systemy ochrony powierzchniowej, klasyfikując poszczególne systemy (od OS1 do OS13) w zależności od stopnia i agresywności środowiska oraz innych uwarunkowań użytkownika. Do wykonywania warstw na parkingach najczęściej się stosuje trzy systemy [11]:

- OS8 – nie wykazuje zdolności mostkowania rys, ale wskutek zastosowania żywic epoksydowych charakteryzuje się znaczną odpornością mechaniczną, grubość podstawowej warstwy to 2–5 mm;

- OS11 – posiada dużą zdolność mostkowania rys, także dynamicznych, składa się z dwóch warstw: odpornej na ścieranie i elastycznej – odpowiedzialnej za mostkowanie rys i szczelność, stosuje się żywice poliuretanowe, epoksydowe lub dwuskładnikowe akrylany, grubości warstw 3–5 mm;
- OS13 – stosowany do powłok o niedynamicznej zdolności mostkowania rys statycznych oraz o dużych obciążeniach mechanicznych – wykorzystywany zwykle na rampy wjazdowe, grubość podstawowej warstwy 2–4 mm.

Posadzki w obiektach przemysłu spożywczego

Obiekty przemysłu spożywczego powinny spełniać wymagania sanitarne i weterynaryjne. Posadzki te (fot. 3) są narażone na liczne czynniki destrukcyjne i nawet niewielkie uszkodzenia dyskwalifikują je pod względem higienicznym. Nawierzchnie muszą być [12]:

- nienasiąkliwe;



Fot. 3 | Posadzki w zakładzie przemysłu spożywczego [13]

- zdolne do długotrwałego, bezawaryjnego przenoszenia obciążeń eksploatacyjnych;
 - o wysokiej odporności na ścieranie;
 - równe;
 - antypoślizgowe;
 - odporne na działanie chemikaliów związanych z procesem produkcji, kwasów organicznych, soli, tłuszczów, cukrów;
 - odporne na działanie zmiennej temperatury, wody i wilgoci;
 - łatwe w utrzymaniu i odporne na działanie chemicznych środków czyszczących;
 - niepalne;
 - nietoksyczne;
 - odporne na uderzenia mechaniczne.
- Ponieważ zachowanie higieny w produkcji jest jednym z priorytetów i bezpośrednio wpływa na jakość wyrobu finalnego, należy dążyć do minimalizacji, a najlepiej likwidacji wszelkich dylatacji i spoin, które utrudniają uzyskanie wymaganej czystości.

Zwykle wykonywane są trudno ścieralne, wodoszczelne jastrychy żywiczne w wersji antypoślizgowej o grubości min. 5 mm (rys. 3).

Posadzki w budownictwie inwentarskim i rolniczym

W obiektach inwentarskich i rolniczych występują problemy podobne do przemysłu spożywczego. Zasadniczą trudnością, pojawiającą się w obiektach o przeznaczeniu rolniczym, jest specyficzne środowisko powodujące korozję elementów. Dotyczy to obór, gdzie negatywny wpływ ma głównie gnojowica zawierająca między innymi amoniak, siarczany, chlorki oraz agresywny dwutlenek węgla. Ponadto w pomieszczeniach związanych z ubojem i przechowywaniem mleka należy się spodziewać obecności kwasu mlekowego. Nie bez znaczenia mogą się okazać obciążenia spowodowane użyciem zmechanizowanego sprzętu rolniczego.

Producenci posadzek zalecają stosowanie żywic epoksydowych o grubościach powłok ok. 5 mm, uzależnionych od stopnia obciążeń.

Posadzki dekoracyjne

Coraz większą popularnością wśród inwestorów cieszą się posadzki dekoracyjne (fot. 4). Mogą to być nawierzchnie uzyskiwane przez barwienie betonu w masie czy wykonanie warstwy wierzchniej na bazie cementu lub żywicy.

Barwienie betonu w masie polega na dodawaniu pigmentów. Barwniki mogą występować w postaci proszkowej, ciekłej lub granulowanej [10]. W celu uzyskania jednolitego koloru konieczne jest przestrzeganie takich zaleceń technologicznych, jak kolejność dozowania składników, czas i intensywność mieszania, konsystencja mieszanki, pielęgnacja. Zastosowanie kolorowych utwardzaczy pozwala w efekcie uzyskać trwałą powierzchnię podłogi. Możliwe jest uzyskiwanie nawierzchni gładkich, ale dodatkowa obróbka, np. użycie matryc, ułatwia tworzenie imitacji różnych ciekawych faktur i wzorów.

Innym sposobem uzyskiwania posadzek dekoracyjnych jest zastosowanie materiałów wierzchnich za bazie cementu lub żywicy (na ogół epoksydowych lub poliuretanowych). Nawierzchnie są przeznaczone przede wszystkim do biur i obiektów użyteczności publicznej. Producenci dążą do optymalizacji pod kątem układania powłok, aby możliwa była skuteczna rywalizacja z tradycyjnymi wykładzinami. Posadzki są w dużym stopniu elastyczne. Wykonuje się je w wersji gładkiej lub możliwe jest wykończenie lakierem antypoślizgowym. Dostępne są wersje błyszczące, matowe lub półmatowe.

Możliwe są różne kolory i realizacja dowolnych indywidualnych wzorów. W grę wchodzi wykonawstwo zarówno w nowych obiektach, jak i podczas remontów.

Szczegółowe opisy technologiczne takich systemów można znaleźć np. w [20] lub [21].

Bibliografia

1. B. Chmielewska, A. Garbacz, P. Sobociński, *Posadzki żywiczne w parkingach*, „Materiały Budowlane” nr 11/2015.
2. L. Czarnecki, *Uszkodzenia i naprawy posadzek przemysłowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2008.
3. L. Czarnecki, Z. Rydz, *Posadzki przemysłowe betonowe i z żywicy syntetycznych*, „Materiały Budowlane” nr 9/1998.
4. DIN 51097 1992-11 Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Naßbelastete Barfußbereiche; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene.
5. DIN 51130 2004-06 Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene.
6. M. Głowacki, T. Kulas, S. Wysocki, *Posadzki antyelektrostatyczne w budownictwie przemysłowym*, „Materiały Budowlane” nr 9/1998.
7. P. Hajduk, *Projektowanie i ocena stanu technicznego betonowych podłóg przemysłowych*, XXXI Konferencja „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, Szczyrk 2016.
8. P. Hajduk, *Projektowanie podłóg przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
9. E. Horoszczuk, *Odporność na ścieranie betonowych posadzek przemysłowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2014.
10. W. Jackiewicz-Rek, *Posadzki z betonu kolorowego*, „Materiały Budowlane” nr 9/2006.
11. J. Karwacki, *Podłogi przemysłowe*, „Polski Cement”, kwiecień-czerwiec 2001.
12. T. Kulas, *Posadzki w obiektach przemysłu spożywczego spełniające wymagania UE*, „Materiały Budowlane” nr 9/2002.
13. Materiały informacyjne firmy Sika Polska.
14. R. Musiał, *Posadzki o podwyższonym komfortie chodzenia*, „Materiały Budowlane” nr 12/2013.
15. A. Nowacki, *Wymagania techniczne nawierzchni do otwartych obiektów sportowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2006.
16. T. Pietras, *Bezspoinowe nawierzchnie sportowe*, „Materiały Budowlane” nr 9/1998.
17. PN-EN 14904:2009 Nawierzchnie terenów sportowych. Nawierzchnie kryte przeznaczone do uprawiania wielu dyscyplin sportowych. Specyfikacja.
18. PN-EN206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
19. A. Policińska-Serwa, E. Sudół, *Wymagania dotyczące podłóg do obiektów sportowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2010.
20. Posadzki dekoracyjne, „Materiały Budowlane” nr 9/2008.
21. Przemysłowe posadzki żywiczne firmy Remmers, „Materiały Budowlane” nr 9/2002.
22. Richtlinien für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DafStb), Oktober 2001 mit Korrekturen von 2002 und 2005.
23. M. Rokiel, *Posadzki przemysłowe – warunki bezawaryjnej eksploatacji*, „Izolacje” nr 9/2009.
24. J. Tejchman, A. Małasiewicz, *Posadzki przemysłowe*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
25. G. Zając, *Posadzki o dużej odporności na ścieranie*, „Materiały Budowlane” nr 5/2007. ■



Fot. 4 | Posadzki dekoracyjne [13]

Biurowiec .big w Krakowie

www.

Biurowiec o powierzchni 10 tys. m² powstaje u zbiegu ulic Generata Bohdana Zielińskiego i Kapelanka. Pięciopiętrowy .big będzie mieć łatwe w aranżacji biura (o powierzchni piętra ponad 2,1 tys. m²) oraz 1,5 tys. m² powierzchni handlowej. Na dachu powstanie blisko 200-metrowy taras. Inwestor: Ghelamco. Architektura: Q-arch. Zakończenie budowy: połowa 2018 r.



Polski start-up doceniony

www.

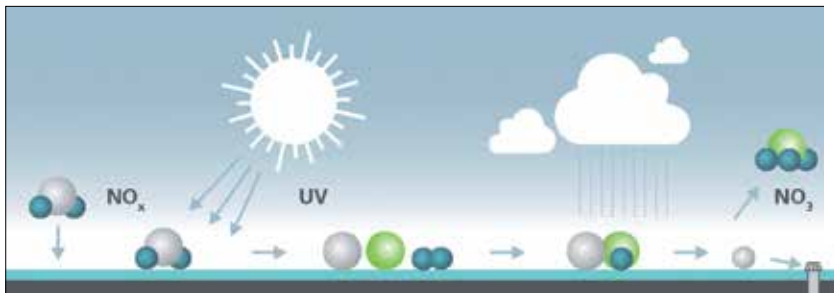
SEEDiA, producent inteligentnych ławek solarnych, to pierwszy polski finalista w międzynarodowym konkursie Ideas From Europe, w którym oceniane są idee najlepszych start-upów z 28 krajów Europy. Decyzją jurorów SEEDiA weszła do ścisłego finału. Ostatnim etapem konkursu będzie wielki finał 28 kwietnia w Hadze.

Unijne pieniądze dla S6

www.

Odcinek Goleniów-Kielpino otrzymał dofinansowanie z Programu Infrastruktura i Środowisko w kwocie 537,7 mln zł przy całkowitej wartości projektu 1,181 mln zł. Jest to 54,5 km dwujezdniowej drogi ekspresowej z 6 węzłami drogowymi, parą MOP i obwodem utrzymania. Odcinek jest częścią S6 Goleniów-Koszalin budowanej w województwie zachodniopomorskim, której ukończenie zaplanowano na 2019 r.

Źródło: GDDKiA



Enviro Air w walce ze smogiem

www.

Zgrzewalna papa TechnoNICOL Enviro Air chroni nie tylko przed promieniowaniem UV, ale także redukuje stężenie szkodliwych tlenków azotu. 2000 m² materiału dachowego Enviro Air użytego na jednym budynku usuwa równowartość tlenku azotu wytwarzanego przez 80 samochodów. Istota procesu polega na utlenianiu substancji na powierzchni katalizatora pod wpływem promieniowania ultrafioletowego.

Inteligentny Kask

W 50 Inteligentnych Kasków zostaną wyposażeni w ramach testów pracownicy na budowie Generation Park w Warszawie. Każdy kask zostanie podłączony do systemu, który monitoruje różne parametry. Urządzenie zaalarmuje biuro budowy w przypadku wykrycia w odczytach anomalii oznaczających niebezpieczną sytuację na placu budowy. Przesyłana jest też lokalizacja pracownika. Innowacyjne narzędzie jest wynikiem współpracy firm Skanska, Intel i Cybercom.

Fot. Skanska



Enterprise Park w Krakowie

Kompleks w południowej części Krakowa składał się dotychczas z czterech biurowców klasy A o łącznej powierzchni niemal 36 000 m². W IV kwartale 2017 r. oddano do użytku dwa kolejne budynki (IV faza) o łącznej powierzchni 26 500 m²: budynek E (15 500 m²) oraz budynek F (10 900 m²). Generalny wykonawca: Eiffage Polska Budownictwo. Architektura: DDJM Biuro Architektoniczne.



Ekologia w fabryce VELUX

W fabryce okien i kolnierzy VELUX w Namysłowie zakończono realizację ekologicznej instalacji ciepłowniczej. Dzięki niej zakład zredukuje własne zużycie gazu ziemnego o 80%. Rocznie w fabryce jest do zagospodarowania 3600 t wiórów i zrębów drewnianych. Teraz będą w 99% wykorzystywane do wytworzenia energii na potrzeby procesów produkcyjnych i ogrzewania hal. Łączna wartość inwestycji to ok. 7 mln zł.



Nowy zakład KRAUSE

Ruszyła nowa fabryka firmy KRAUSE w Polsce. Inwestycja, której całkowity koszt szacowany jest na 30 mln zł, podwaja obecną powierzchnię produkcyjną świdnicznego zakładu, która do tej pory wynosiła 10 tys. m². Wytwarzanie sprzętu do pracy na wysokości odbywa się za pomocą nowoczesnych technologii oraz zautomatyzowanych linii produkcyjnych.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

Sposoby zabezpieczania osuwisk – cz. II

Piotr Jermołowicz
Inżynieria Środowiska, Szczecin

Gwoździowanie

Poprzez gwoździowanie doprowadza się nasyp gruntowy do cech konstrukcji oporowej masywnej. Grunt uzbrojony za pomocą prętów stalowych i w otuleniu zaczynu cementowego spaja się w całość powłoką powierzchniową, tzw. opinką, spełniającą funkcję stabilizacyjną przed erozją. Długość gwoździ musi wynikać ze szczegółowych analiz i ujęcia najbardziej niekorzystnej linii poślizgu. Przy

istnieniu warstwy wodonośnej lub jej przecięciu w trakcie wykonywania wykopów należy przewidzieć systemy odwodnienia wgłębne na odpowiednim poziomie.

Kotwienie gruntu

Przy istnieniu bardzo dużych sił zsuwających lub stwierdzeniu osuwiska czynnego bardzo często się stosuje stabilizację zboczy kotwami zespolonymi z rusztem żelbetowym.

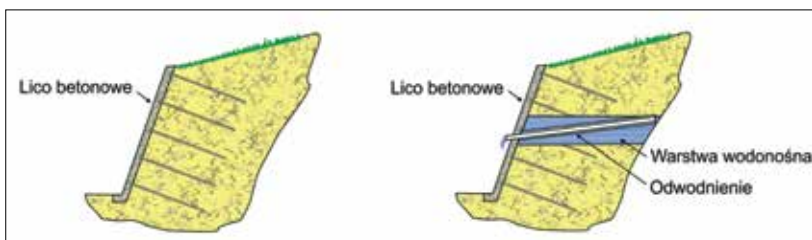
Nośność kotew dochodzi do 2 MN. Przy długościach do 30 m są atrakcyjną alternatywą dla innych technologii. Warunkiem prawidłowego kotwienia jest przeprowadzenie pełnego toku obliczeń z ustaleniem zasięgu płaszczyzny poślizgu.

Technologia muru tessańskiego

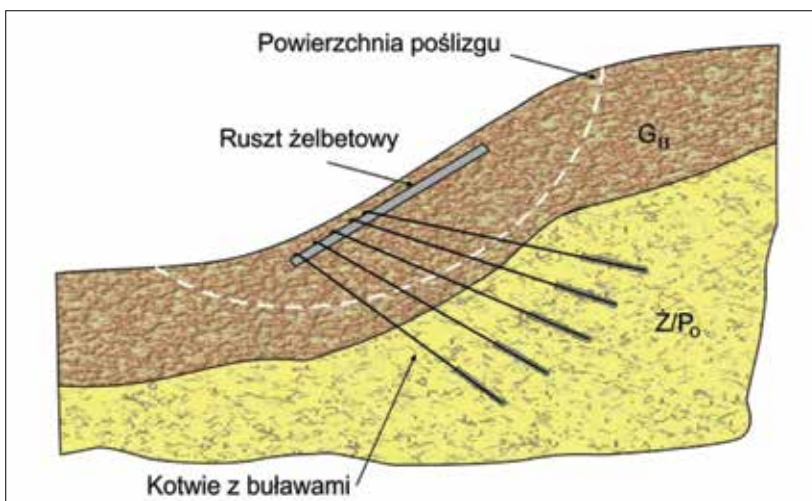
Mur tessański [1] jest konstrukcją opartą na koźłowym układzie pali pionowych i ukośnych. Pale pionowe stanowią fundament i część zbrojenia muru oporowego, natomiast ukośne działają jak kotwie, zapewniając całej konstrukcji stabilność. Wykonuje się pionowe mikropale zagłębione, tak aby przechodziły przez powierzchnię poślizgu i były zakończone w warstwach nośnych, w strefie nieaktywnej. Mikropale takie pełnią dwie funkcje:

- działają jak „gwoździe” wzmacniające grunt w strefie poślizgu, przenosząc siły ścinające, a tym samym stawiając opór przemieszczanym warstwom;
- stanowią fundament takiego muru. Mur posadowiony na mikropalach jest dodatkowo kotwiony ukośnymi mikropalami (kotwami), sięgającymi również poza powierzchnię poślizgu. Jego zadaniem jest przytrzymanie ruchu zwietrzliny.

W ten sposób pionowe mikropale stabilizują warstwy w strefie poślizgu, a lekki mur oporowy kotwiony ukośnymi mikropalami zapewnia dodatkową stateczność konstrukcji.

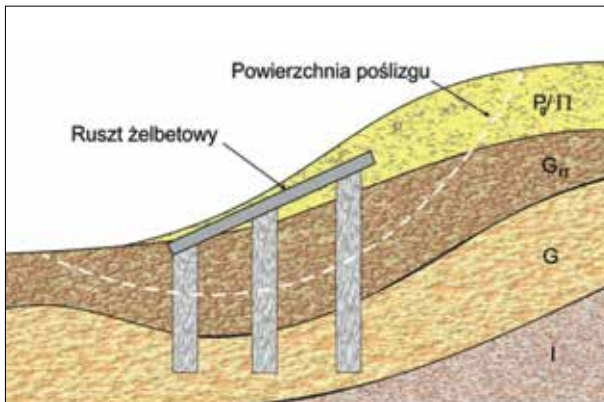


Rys. 10 | Konstrukcje ścian z gruntu gwoździwanego*

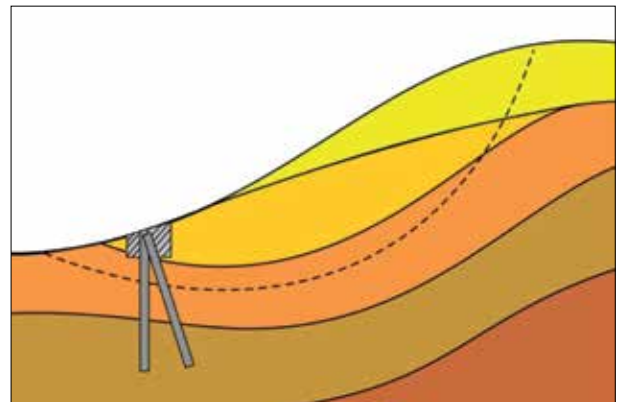


Rys. 11 | Stabilizacja zbocza za pomocą kotwi i rusztu żelbetowego, Ż/P₀ – żwir/pospółka; Gₕ – glina pylasta

* Numeracja rysunków jest kontynuacją z cz. I artykułu



Rys. 12 | Stabilizacja osuwiska za pomocą pali i rusztu żelbetowego



Rys. 13 | Stabilizacja osuwiska układem pali kozłowych z oczepem

Stosując takie rozwiązanie, ogranicza się prace ziemne. Technologia ta charakteryzuje się szybkim postępem robót bez konieczności zamykania ruchu na zagrożonych fragmentach dróg.

Palowanie, kolumny i konstrukcje oporowe

Przy dużych i rozległych osuwiskach na stokach z głęboko sięgającymi powierzchniami poślizgu stosuje się pale i kolumny.

W przypadku dużych sił ścinających stosuje się gęsto zbrojone pale dużych średnic i studnie niejednokrotnie łącznie z konstrukcjami kaskowymi. Instaluje się je pionowo, ukośnie lub w sposób kozłowy. Całość zwieńczona zostaje rusztem żelbetowym.

Konstrukcje oporowe stosuje się do stabilizacji małych i średnich osuwisk z płytko położoną płaszczyzną poślizgu.

Wykonuje się je jako przypory kamienne, konstrukcje masywne i kątowe oraz w formie kasczy, gabionów i materacy geokomórkowych.

Również tutaj należy starannie zaprojektować i wykonać elementy upustowe dla wody gruntowej, eliminując w ten sposób dodatkowe parcie od śpiętrzonej wody.

Stabilizacja osuwisk geosyntetykami

Geosyntetyki w postaci geosiatek, geotkanin, geowłóknin lub konstrukcji geokomórkowych stanowią bardzo przydatny materiał przy stabilizacji osuwisk, z pominięciem oczywiście ruchów masowych na dużą skalę obejmujących swym zakresem głębokie warstwy podłoża. Mogą w tym przypadku być wykorzystane do:

- zbrojenia skarp nasypów lub stoków,
- budowy drenaży,
- powierzchniowego zabezpieczenia skarp.

W większości przypadków geosyntetyki spełniają cztery podstawowe funkcje:

- separacyjną – jako warstwy odcinające lub separujące grunt podłoża od nasypu, hamując tym samym mieszanie się tych gruntów, likwidując podciąganie wód kapilarnych i uniemożliwiając przez to powstawanie przetomów wiosennych w nawierzchniach bitumicznych;
- wzmacniającą – jako warstwy poprawiające nośność słabego podłoża pod nasypami lub polepszające wytrzymałość nawierzchni na rozciąganie;

- filtracyjną – jako filtry chroniące materiał przepuszczalny przed kolmatacją i zmianą właściwości filtracyjnych;
- drenującą – jako drenaże odprowadzające wodę w płaszczyźnie geosyntetyków.

Geosyntetyki mogą i najczęściej pełnią jednocześnie więcej niż jedną z wymienionych funkcji.

W trakcie projektowania obiektów inżynierskich najistotniejsze są następujące parametry geosyntetyków:

- wytrzymałość na rozciąganie,
- wydłużalność,
- wytrzymałość na przebiecie CBR,
- wodoprzepuszczalność,
- otwartość porów.

Podstawowym czynnikiem decydującym o wyborze geosyntetyków do danej konstrukcji jest możliwość jej wzmocnienia i zapewnienia długotrwałej stateczności.

Połączenie wiedzy o właściwościach fizykomechanicznych geosyntetyków, kryteriach ich doboru do danych warunków gruntowo-wodnych i pełnionych funkcjach oraz umiejętności dokonywania obliczeń złożonych układów gruntowo-geosyntetycznych z doświadczeniem inżynierskim w tej dziedzinie daje dopiero pożądane efekty.

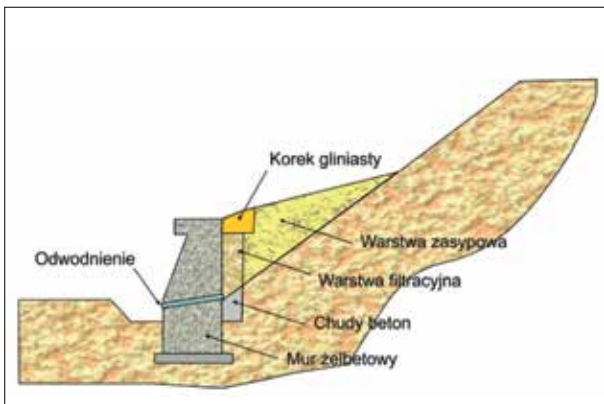


Fot. 4 i 5 | Przykłady zabudowy osuwisk (arch. J. Siry)

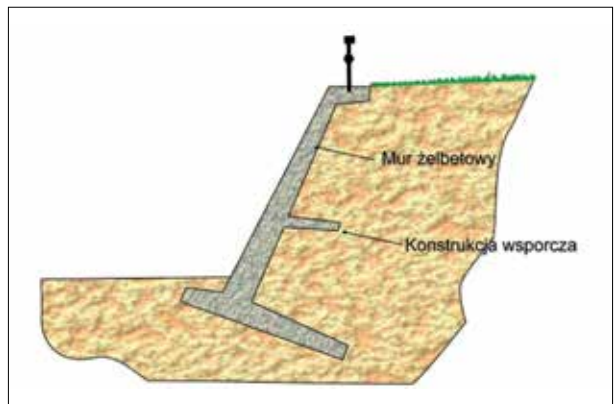
Optymalnym rozwiązaniem technicznym w przypadku osuwisk jest stosowanie technologii łączących stabilizację

gruntu i jego zabezpieczenie wraz z odwodnieniem powierzchniowym i wgłębny, przy równoczesnej moż-

liwości kontrolowanych zmian geometrii zboczy razem ze wzmocnieniem konstrukcyjnym w pełnej harmonii



Rys. 14 | Mur żelbetowy



Rys. 15 | Kątowa ściana oporowa



Fot. 6 | Konstrukcja gabionowa z gwoździami



Fot. 7 | Konstrukcja osłonowa zbocza z siatki i gwoździ



Rys. 16

Funkcjonalność geosyntetyków

z wymaganiami architektury krajobrazu i ochrony środowiska.

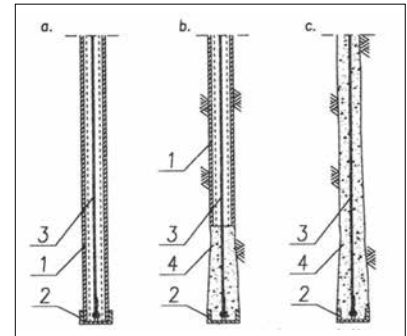
Każdorazowy wybór materiału geosyntetycznego na etapie projektu powinien być poparty:

- określeniem współczynnika bezpieczeństwa stateczności konstrukcji,
- obliczeniem potrzebnej długości pasm geosyntetyków poza potencjalną powierzchnią poślizgu lub klinami odłamu,
- obliczeniem maksymalnej wytrzymałości pasma ze względu na zerwanie,
- zastosowaniem odpowiednich kryteriów doboru dla optymalnego wyboru geosyntetyków.

Pionowe pasma geosyntetyków

Dotychczas stosowane metody zapobiegania utracie stateczności masy-

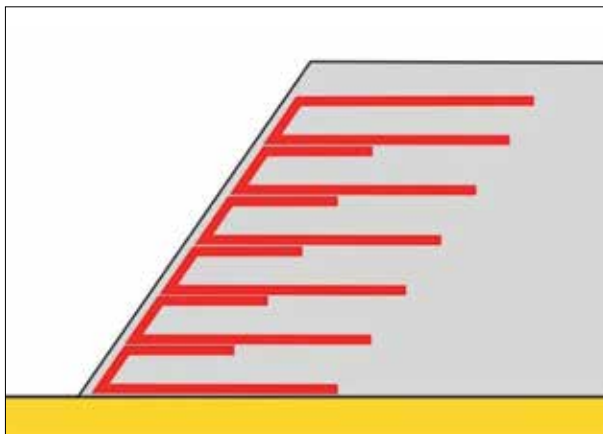
wów gruntowych polegały na stosowaniu konstrukcji oporowych, różnego rodzaju kotew gruntowych, kolumn, mikropali itd. Są to metody kosztowne i często wymagają użycia trudno dostępnego sprzętu. Najprostszą od dawna stosowaną metodą umocnienia zboczy i skarp jest budowa przypór ziemnych. Do ich zbrojenia bywają używane poziome przewarstwienia z geosyntetyków, wbudowywane w przypór przy jej sypaniu. Jednak to rozwiązanie (racjonalne m.in. dzięki trwałości geosyntetyków) często nie może być zastosowane ze względu na brak miejsca dla przypory oraz duże koszty transportu materiału do jej zbudowania. **Metoda opracowana w Politechnice Rzeszowskiej dotycząca instalowania w masywie gruntowym zagrożonym osuwiskiem pionowych lub zbliżonych do pionu**



Rys. 18 | Instalacja pionowych pasm geosyntetyków w gruncie [9]:

- a) schemat stempla, b) wyciągnięcie stempla z gruntu i wtlaczanie zawiesziny cementowej, c) pasmo geosyntetyku po zabudowie w gruncie;
 1 – rura osłonowa, 2 – „but” stalowy, 3 – geosyntetyk, 4 – zawieszina cementowa

pasm geosyntetyków nie wymaga rozkopywania masywu, a wykonane badania modelowe potwierdziły jej skuteczność. Szerokość pasm zbrojących wynosiła 0,7 lub 1 m. Pasma zagłębiane były poniżej potencjalnej powierzchni poślizgu do głębokości zapewniającej zakotwienie ich w stabilnym gruncie. Rozstaw pasm oraz ich parametry wytrzymałościowe powinny być obliczane na podstawie analizy potrzebnego stopnia wzmocnienia masywu gruntowego.



Rys. 17 | Zabudowa stoku gruntem zbrojonym



Fot. 8 | Konstrukcja wsporcza z systemu geokomórkowego

W opisany sposób można umieścić w masywie gruntowym pasma pionowe, pochylone, a także zbliżone do poziomu. Tego typu zabezpieczenia wymagają jednak szerokiej weryfikacji terenowej.

Zakończenie

Osuwisk na ogół nie da się zatrzymać, ale można ograniczyć szkody spowodowane ruchami masowymi ziemi. Jedną z dróg jest stworzenie skutecznego systemu ostrzegania przed zagrożeniami. Taki system pod nazwą SOPO działa w Państwowym Instytucie Geologicznym.

W znalezieniu odpowiedzi na pytania dotyczące osuwisk i innych problemów z zakresu geotechniki, hydrotechniki, posadawiania obiektów czy stosowania geosyntetyków pomocna może być internetowa encyklopedia prezentowana przez autora artykułu na:

<http://www.inzynieriarodowiska.com.pl/encyklopedia>

Bezpieczeństwo konstrukcji budowlanej zależy od bardzo wielu czynników, na które mają wpływ zarówno działania ludzkie, oddziaływanie wody (gruntowej, opadowej, płynącej itd.), jak i nieprzewidywalne zdarzenia losowe. Bezpieczna konstrukcja to bezpieczeństwo ludzi i mienia, dlatego trzeba i warto podejmować wszelkie moż-

liwe działania edukacyjne i legislacyjne, których celem nadrzędnym będzie zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikom obiektów budowlanych i eliminacja szkód wynikających z osuwisk.

Doskonałe rozpoznanie podłoża gruntowego, doświadczenie i umiejętność obliczania i przewidywania zjawisk przez projektanta oraz realizacja obiektów przez doświadczonych wykonawców dają pożądane efekty.

Takie postępowanie może pozwolić również ograniczyć lub wyeliminować budownictwo na terenach typowo osuwiskowych.

Literatura

1. K. Furtak, A. Sala, *Stabilizacja osuwisk komunikacyjnych metodami konstrukcyjnymi*, „Geoinżynieria” nr 3/2005.
2. ITB, Instrukcje, wytyczne, poradniki nr 429/2007.
3. P. Jeremołowicz, *Geosyntetyki w drogownictwie*, BTE nr 2, 1997.
4. P. Jeremołowicz, *Osuwiska – sposoby*

określenia zasięgu, obliczanie stateczności i sposoby zabezpieczeń, materiały szkoleniowe, Podkarpacka OIIB, Rzeszów 2012.

5. P. Jeremołowicz, *Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie. Skuteczne systemy zabezpieczeń stateczności i odwodnienia*, materiały szkoleniowe, Mazowiecka OIIB, Warszawa 2015.
6. P. Jeremołowicz, *Osuwiska*, www.inzynieriarodowiska.com.pl/Encyklopedia.
7. P. Jeremołowicz, *Sposoby zabezpieczeń osuwisk*, www.inzynieriarodowiska.com.pl/Encyklopedia.
8. P. Jeremołowicz, *Stabilizacja skarp i osuwisk*, magazyn „Autostrady” nr 11/2014.
9. Materiały z Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Problematyka osuwisk w budownictwie komunikacyjnym”, Zakopane 2000.
10. Materiały z Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Problematyka osuwisk w budownictwie komunikacyjnym”, Zakopane 2009.
11. S. Pisarczyk, *Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
12. J. Madej, *Metody sprawdzania stateczności zboczy*, Biblioteka Drogownictwa, WKiŁ, Warszawa 1981. ■

krótko

Robot do diagnostyki przewodów linii napowietrznych

Dbałość o dobry stan techniczny sieci elektroenergetycznych jest wyjątkowo ważna. Część prac konserwacyjnych i remontowych wykonuje się w technologii pracy pod napięciem.

Na Politechnice Gdańskiej we współpracy z firmami Omron Electronic oraz Enamor powstał prototyp robota mobilnego, poruszającego się wzdłuż linii elektroenergetycznych napowietrznych średniego i wysokiego napięcia. Komunikacja z robotem poprzez protokół TCP/IP umożliwia sterowanie jego ruchem oraz oględziny przewodów linii na podstawie obrazu z kamery, która jest zamontowana na robocie. Wykonano już próby pracy urządzenia na poligonie doświadczalnym na odcinku linii 110 kV. Umieszczony na linii napowietrznej



robot poruszał się prawidłowo, a komunikacja i sterowanie bezprzewodowe działały w pełni poprawnie.

Źródło: „INPE” nr 214–215, 2017 r.

BIM Day 2017



O roli BIM w procesie projektowania i realizacji inwestycji budowlanych oraz o BIM w kontekście wyzwań i przyszłości polskiej branży budowlanej dyskutowało ponad 400 uczestników konferencji BIM Day 2017. BIM – polska perspektywa: budowa XXI wieku.

„BIM nie jest narzędziem, metodą czy technologią. Jest koncepcją międzybranżowej współpracy na każdym etapie pracy nad obiektem budowlanym i infrastrukturalnym. Oznacza transparentność procesów oraz realną komunikację między poszczególnymi stronami. Kolejna edycja konferencji BIM Day pokazała, że warto rozmawiać o BIM w szerokim gronie – włą-

czając do dyskusji wszystkie strony zaangażowane w proces inwestycyjno-budowlany” – mówi Przemysław Nogaj, AEC Territory Sales Executive, Autodesk.

Konferencja zgromadziła ponad 400 architektów, projektantów instalacji, inżynierów lądowych i wodnych, wykonawców oraz inwestorów na rynku budowlanym, w obszarze obiektów kubaturowych i infrastrukturalnych. Merytoryczny wkład w BIM Day miało 45 międzynarodowych prelegentów, dzięki którym udało się stworzyć program zawierający blisko 20 sesji związanych z różnymi obszarami BIM. Uczestnicy mieli do wyboru 4 ścieżki: legislacja i standardy, BIM dla in-



Przemysław Nogaj, Autodesk

westorów i wykonawców, BIM w infrastrukturze, BIM dla architektów, konstruktorów, instalatorów oraz dodatkowo: technologie dla branży.

Materiały z #BIMDay2017 dostępne są na www.autodesk.pl/BIMday2017. ■

krótko

Fundacja buildingSMART Polska

6 listopada 2017 r. przedstawiciele WARBUD SA, HOCHTIEF Polska, MOSTOSTAL Warszawa, MOTA-ENGIL Central Europe, ELECTRA M&E Polska oraz ENGIE Technika Instalacyjna podpisali w Warszawie dokumenty założycielskie Fundacji buildingSMART Polska. Jej celem jest zbudowanie podstaw funkcjonowania organizacji zrzeszającej podmioty rynku budowlanego, integrującej działania związane z technologią BIM na poziomie krajowym i międzynarodowym, jak również działania na rzecz popularyzacji idei OpenBIM.



Fundacja konsultować będzie swoje działania z przedstawicielami organizacji rządowych i pozarządowych w ramach rady programowej. Jej organami są Rada Fundatorów, Zarząd i Zespół Operacyjny.

BuildingSMART to niezależna, międzynarodowa organizacja non-profit, wyznaczająca kierunki postępu cyfryzacji w budownictwie poprzez rozwój otwartych, międzynarodowych standardów wymiany informacji.

Rozwiązania techniczne kolei linowych

dr inż. **Grzegorz Olszyna**
 dr inż. **Tomasz Rokita**
 dr hab. inż. **Marian Wójcik**
 AGH Akademia Górniczo-Hutnicza
 Katedra Transportu Linowego
 Zdjęcia G. Olszyna

Koleje linowe nie tylko pozwalają przewozić w górach narciarzy i turystów, ale mogą doskonale uzupełniać komunikację w miastach lub np. terminalach lotnisk.

Koleje linowe w Polsce

Wzrost popularności narciarstwa i turystyki górskiej również w Polsce powoduje rozwój urządzeń transportu linowego. W latach 1995–2010 wybudowano w Polsce ponad 80 instalacji kolei linowych, które obecnie stanowią ponad 80% całej infrastruktury urządzeń linowych.

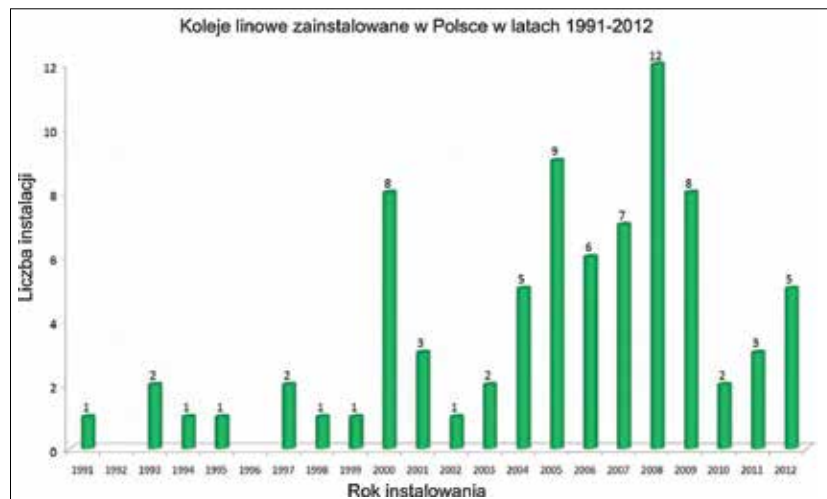
Rozwój kolei linowych w Polsce rozpoczął się po drugiej wojnie światowej (przed wojną wybudowano tylko trzy koleje linowe). W latach siedemdziesiątych XX w. powstało kilka ośrodków narciarskich z infrastrukturą zawierającą koleje linowe. Na rys. 1 przedstawiono diagram liczby kolei linowych budowanych w Polsce w latach 1991–2012 [2].

Z wykresu można wywnioskować, że największy wzrost liczby budowanych kolei linowych przypada na lata 2004–2009. Wzrost ten był spowodowany m.in. wejściem Polski do Unii Europejskiej i pozyskiwaniem funduszy na nowe inwestycje.

Wybudowane w ostatnich latach koleje to głównie urządzenia służące narciarzom i turystom.

W Polsce funkcjonuje kilka kolei, które można nazwać miejskimi (Park Śląski,

Koleje linowe postrzegane są jako urządzenia służące głównie do transportu turystów i narciarzy w górach. Od kilkunastu lat zauważalny jest bardzo silny rozwój urządzeń linowych w wyposażeniu stacji narciarskich. Urządzenia te znajdują również alternatywne zastosowania w wielu miejscach na świecie jako środki transportu w komunikacji miejskiej. Wzrost liczby tych systemów do celów miejskiego przewozu osób można zauważyć w dużych aglomeracjach miejskich w Europie i Ameryce Południowej (Medellin, La Paz, Caracas, Merida). Ze względu na coraz większe wypełnienie ulic miast pojazdami w komunikacji miejskiej należy przenieść ruch osobowy w przestrzeń napowietrzną lub pod ziemię. System transportu linowego w miastach może stanowić interesujące uzupełnienie sieci komunikacyjnych miast. Transport linowy jest w pełni ekologiczny. Analizy ekonomiczne porównujące koszty przewozu osób różnymi systemami wskazują, że systemy linowe zapewniają najniższe koszty przewozu.



Rys. 1 | Koleje linowe zainstalowane w Polsce (źródło: opracowanie własne)

Wrocław, Gdynia). Obecnie opracowywanych jest kilka projektów dotyczących zastosowania kolei linowych w miastach (Kraków, Kłodzko, Zakopane, Wejherowo, Żory).

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa kolej linowe podlegają dozorowi na podstawie określonych aktów prawnych [6, 7, 8, 9].

Podstawowymi aktami prawnymi systemu nadzoru bezpieczeństwa dla kolei linowych w Polsce są:

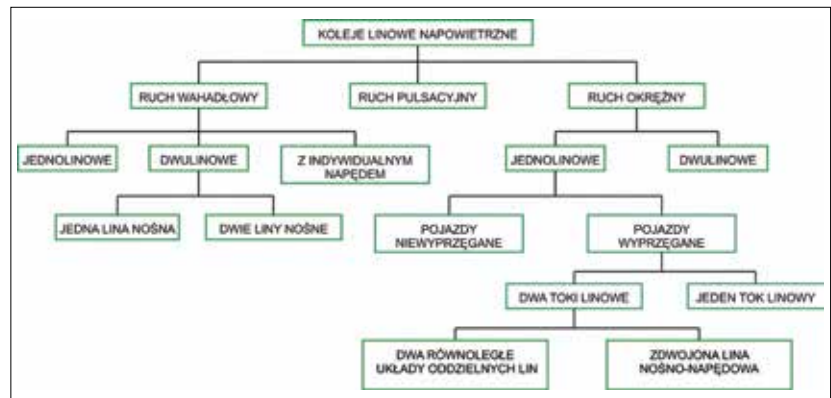
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. z 2000 r. Nr 122, poz. 1321);
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2000/9/WE z dnia 20 marca 2000 r. odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób;
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób (Dz.U. z 2004 r. Nr 15, poz. 130);
- rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 1 czerwca 2006 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji, naprawy i modernizacji urządzeń transportu linowego (Dz.U. z 2006 r. Nr 106, poz. 717).

Nadzór nad tymi urządzeniami sprawuje organ państwowy Transportowy Dozór Techniczny na podstawie ustawy o dozorcze technicznym [9].

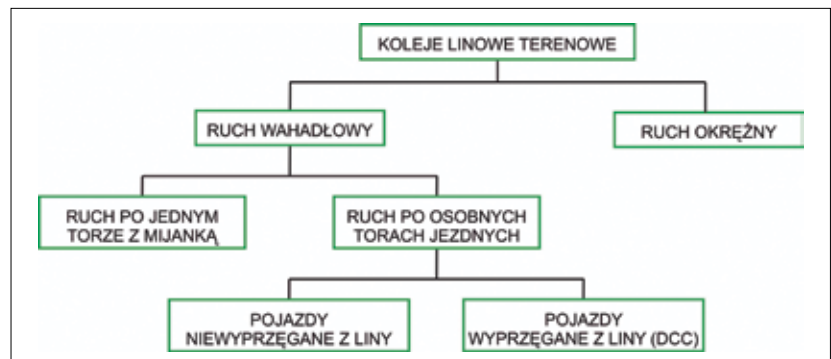
Systemy kolei linowych

Napowietrzne kolej linowe do transportu osób i towarów można podzielić według kilku kryteriów (rys. 2 i 3).

Napowietrzna kolej linowa charakteryzuje się tym, że pojazdy poruszane są za pomocą liny lub układu lin, które jednocześnie stanowią tor jezdny dla pojazdów. Pojazdy w tego typu systemach mogą być otwarte



Rys. 2 | Podział napowietrznych kolei linowych (źródło: opracowanie własne)



Rys. 3 | Podział kolei linowych terenowych (źródło: opracowanie własne)

lub zamknięte. Pojazdy kolei napowietrznych poruszają się nad ziemią. Napęd przekazywany jest najczęściej za pomocą sprzężenia ciernego pomiędzy liną a kołem napędowym w układzie napędu kolei.

W **kolejach linowych terenowych** pojazdy poruszają się po torze jezdny ułożonym na gruncie lub po specjalnej konstrukcji stalowej w postaci estakady. Kolej linowe terenowe w porównaniu z innymi tego rodzaju urządzeniami charakteryzują się dużą pojemnością wagonów i mogą być stosowane w układzie jednotorowym z tzw. mijanką lub w układzie z dwoma niezależnymi torami dla obu kierunków ruchu. Taka budowa torowiska pozwala również na zastosowanie ruchu okrężnego, głównie dla kolei w ruchu

miejskim, przez co można uzyskać bardzo duże zdolności przewozowe tych systemów.

Ze względu na rodzaj ruchu pojazdów kolei napowietrznych można wyróżnić ruch okrężny (fot. 1) i ruch wahadłowy (fot. 2).

W **kolejach o ruchu okrężnym** pojazdy poruszają się w obu kierunkach po pętli zbudowanej z lin.

Ruch wahadłowy pojazdów polega na tym, że pojazdy kolei poruszają się od jednej stacji do drugiej i odwrotnie po tym samym torze lub po oddzielnych torach.

Nowoczesne kolej o ruchu okrężnym mają wyprzęgane pojazdy z liny w stacjach w celu zapewnienia odpowiedniego komfortu podczas wsiadania



Fot. 1 | Kolej linowa o ruchu okrężnym
– Medellín w Kolumbii

i wysiadania. Wpływa to korzystnie zarówno na bezpieczeństwo pasażerów, jak i możliwość stosowania większych prędkości na trasie do 5–6 m/s.

Zastosowanie **systemu o ruchu wahadłowym** pozwala na uproszczenie konstrukcji stacji, natomiast wadą tego systemu jest niska zdolność przewozowa zmniejszająca się wraz ze wzrostem długości trasy kolei.



Fot. 2 | Kolej linowa o ruchu wahadłowym
– Bregenz w Austrii

Koleje linowe można podzielić ze względu na funkcje lin, jakie spełniają. Mogą być jednolinowe lub dwulinowe. W **kolejach jednolinowych** linę pełni funkcje zarówno liny nośnej (przenosi obciążenie od ciężaru pojazdu), jak i liny napędowej (służy do przemieszczania pojazdów). W **kolejach dwulinowych** te zadania są rozdzielone. Zastosowanie dodatkowych lin nośnych w kolejach dwulinowych pozwala na pokonywanie znacznie dłuższych odcinków bez podpór i przewożenie znacznie większych pojazdów. Koleje te nazywane dwulinowymi mają jedną lub dwie liny nośne i jedną linę napędową.

W systemach tradycyjnych kolei jednolinowych występuje jedna linę nośno-napędową, natomiast w kolejach dwulinowych była zwykle jedna linę napędową i jedna linę nośną. Konstrukcje takie są mało skomplikowane w budowie i sterowaniu, charakteryzują się jednak mniejszą nośnością i podatnością na działanie wiatru. Zastosowanie dwóch lin nośnych lub nośno-napędowych znacznie zwiększa możliwości transportowe kolei jak również daje możliwość pracy kolei przy większej sile wiatru bocznego.

Przykład zastosowania kolei linowej terenowej przedstawiono na fot. 3.



Fot. 3 | Kolej linowa terenowa na górę
Gubalówkę w Zakopanem

Napowietrzne koleje jednolinowe o ruchu okrężnym

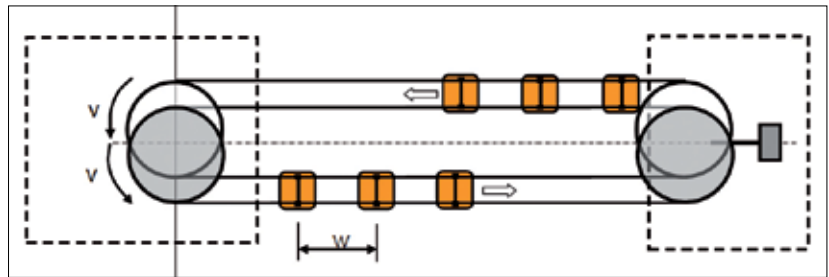
Napowietrzne koleje jednolinowe o ruchu okrężnym zaliczane są do najczęściej stosowanych systemów transportu linowego do przewozu osób. Pierwsze koleje jednolinowe zostały zbudowane w 1935 r. w Sunshine Village (Kanada) oraz Sun Valley (Stany Zjednoczone).

Istnieje bardzo dużo rozwiązań tych urządzeń stosowanych zarówno do transportu turystów pieszych, jak i narciarzy. Systemy te możemy podzielić według różnych kryteriów. Urządzenia tego typu wyposażone są w pojazdy otwarte w postaci krzeseł (1-, 2-, 3-, 4-, 6-, 8-osobowe) lub pojazdy zamknięte, np. gondole (4-, 6-, 8-, 10-, 15-osobowe), lub kabiny nawet 30-osobowe w przypadku systemu Funitel. **Zapotrzebowanie na koleje jednolinowe o ruchu okrężnym jest bardzo duże w porównaniu z systemami kolei dwulinowych czy kolei linowych terenowych.** Rozwiązania konstrukcyjne tych kolei zostały ujednolicone przez producentów i są produkowane praktycznie seryjnie. Rocznie na świecie produkuje się kilkaset nowych kolei linowych mających różne zastosowanie. Głównymi odbiorcami tych systemów są ośrodki turystyczne. **Poziom bezpieczeństwa kolei linowych przez ostatnie lata uległ znacznej poprawie poprzez ujednoczenie standardów i wprowadzenie wysokich wymagań norm europejskich i ocenę zgodności elementów przez jednostki notyfikowane.** Koleje jednolinowe pozwalają na uzyskanie dużej zdolności przewozowej. W przypadku kolei linowych niewyprzęganych zdolność przewozowa może wynosić 2800 osób/godz., natomiast w przypadku kolei linowych wyprzęganych do ok. 4000 osób/godz. Koleje jednolinowe należą do najtańszych systemów napowietrznych kolei linowych,

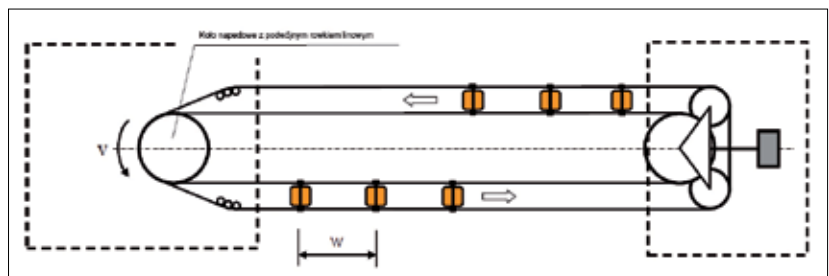
jednakże muszą one spełnić określone wymagania. Musi być odpowiedni profil trasy. Obciążenie liny nośno-napędowej stosunkowo dużą liczbą pojazdów skutkuje ograniczeniem długości przeseł między podporami. Wymagana jest wtedy większa liczba podpór ze względu na spełnienie wymagań normowych dotyczących zarówno prześwitu, jak i maksymalnej odległości pojazdów od terenu. Koleje jednolinowe są stosunkowo mało odporne na działanie wiatru. Pojazdy stosowane w tych systemach są lekkie, a więc wrażliwe na działanie wiatru, co ogranicza poruszanie się pojazdów w czasie przejazdu przez podpory. Są również systemy ograniczające możliwości poprzecznych wychyleń pojazdów kolei, np. Funitel.

W celu zapewnienia odpowiedniego napięcia układu linowego powszechnie stosuje się układy napinające. Obecnie stosowane są hydrauliczne układy napinania [3] z systemem sterującym zapewniającym odpowiednią siłę napinania. Najkorzystniejsze zastosowanie układu napinania jest wtedy, gdy napęd jest w stacji górnej, a napinanie w stacji dolnej. Natomiast obecnie powszechnie jest stosowany układ tzw. kompaktowy, czyli napęd i napinanie w jednej stacji (przeważnie w stacji dolnej).

Mała prędkość transportowa (np. dla kolei niewyprzęganej krzeselkowej 4-osobowej wynosi 2,3 m/s dla narciarzy i 1,0 m/s dla pieszych) zwiększa czas narażenia pasażerów na niekorzystne warunki atmosferyczne (deszcz, śnieg). Kolej jednolinowa z pojazdami otwartymi niewyprzęganymi z liny może mieć długość nawet do 2000 m, natomiast z pojazdami otwartymi wyprzęganymi z liny nośno-napędowej nawet ponad 3400 m. W przypadku zastosowania pojazdów zamkniętych możliwe jest budowanie znacznie większych odcinków, nawet



Rys. 4 | System DLM – Double Loop Monocable [5]



Rys. 5 | System DMC – Double Mono Cable [5]

do kilku kilometrów. Obecnie najdłuższa kolej linowa gondolowa jest eksploatowana w mieście La Paz (Boliwia). Dziesięciokilometrowa kolej jest najdłuższą koleją linową na świecie zbudowaną na potrzeby transportu miejskiego w 2014 r. **Nowoczesnym i wydajnym systemem kolei linowych o ruchu okrężnym jest system Funitel.** Głównym założeniem tego systemu jest zdwojenie liny nośno-napędowej w postaci dwóch pętli linowych (system DLM – Double Loop Monocable, rys. 4) lub jednej pętli liny (system Cable, DMC – Double Mono, rys. 5).

Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na pracę kolei linowych przy znacznie większych prędkościach wiatru bocznego. Koleje tego typu mogą pracować przy prędkościach wiatru do 25–30 m/s. Dla tego systemu możliwe jest uzyskanie zdolności przewozowych na poziomie nawet 5000 osób na godzinę przy prędkości kabin 7 m/s i pojemności 33 osób

w kabinie. Na fot. 4 przedstawiono system kolei typu Funitel z ciekawym sposobem wyprzęgania i wprzęgania kabin na różnych poziomach.

Należy zwrócić uwagę, że wyprzęgane koleje dają możliwość połączenia ze sobą kilku stacji, pozwala to na połączenie wielu szczytów z możliwością wysiadania na stacjach pośrednich. Tego typu systemy są stosowane jednak bardzo rzadko ze względu na wysoki koszt.

Napowietrzne koleje dwulinowe

Napowietrzne koleje dwulinowe należą do najstarszych systemów kolei. Pierwsze koleje tego typu powstały ponad 140 lat temu. W 1872 r. inż. A. Bleichert razem z inż. T. Otto skonstruowali pierwszą kolej linową przeznaczoną do transportu towarów dla fabryki parafiny. System ten polegał na zastosowaniu dwóch lin, z których jedna stanowiła tor jezdny wózków przewożących towar, natomiast



Fot. 4 | Kolej typu Funitel Galzigbahn – St. Anton w Austrii

druga o znacznie mniejszej średnicy i lżejsza była liną służącą do napędu wózków [4].

Koleje dwulinowe w porównaniu z systemami jednolinowymi mogą być stosowane do znacznie dłuższych odcinków przeseł i znacznie większych odległości od terenu. Długości przeseł

dla kolei dwulinowej o ruchu okrężnym (rys. 6) mogą wynosić do 1500 m, natomiast dla ruchu wahadłowego nawet ponad 3000 m. Ze względu na wartości sił, jakie występują przy napinaniu lin nośnych, stacje muszą mieć większe gabaryty. Podpory oraz ich głowice są znacznie bardziej rozbudowane.

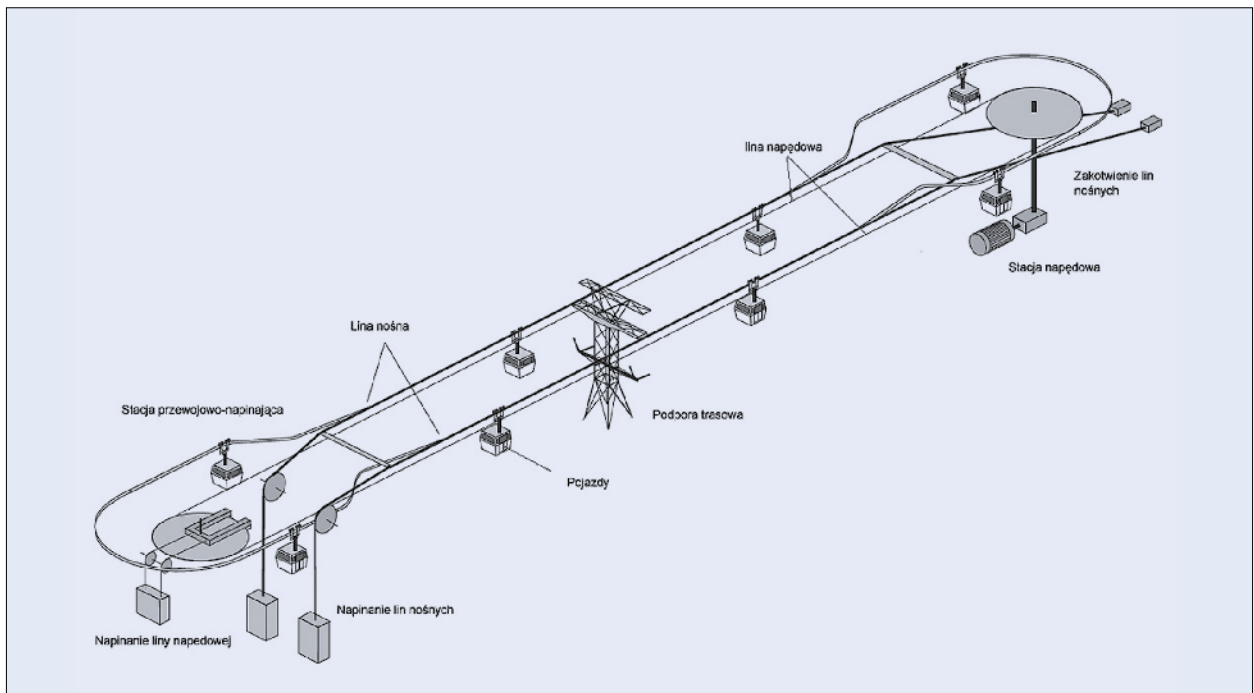
Zastosowanie liny napędowej w pozycji poniżej liny nośnej dla tego systemu daje korzystny moment przywracający pozycję pojazdu w przypadku wychylenia podczas działania np. wiatru bocznego.

Koleje dwulinowe mają zasadnicze wady w porównaniu z kolejami jednolinowymi – znacznie wyższy koszt budowy w porównaniu z możliwą zdolnością przewozową. Dla kolei dwulinowej o ruchu okrężnym możliwe jest uzyskiwanie zdolności przewozowej na poziomie 4000 osób/godz., natomiast przy ruchu wahadłowym zdolność przewozowa wynosi ok. 400 osób/godz. i maleje w sposób proporcjonalny w stosunku do wydłużenia trasy kolei. Systemy

dwulinowe to najczęściej stosowane rozwiązanie w układzie wahadłowym. Możliwe są wówczas duże pojemności pojazdów, nawet do 200 osób. Prędkości tych kolei mogą osiągać do 12 m/s, co daje możliwość transportu na duże odległości w krótkim czasie.

Nowoczesnym rozwiązaniem kolei dwulinowych jest system o ruchu okrężnym z pojazdami wyprzęganymi oraz ze zdwojoną liną nośną (system 3S). System posiada trzy liny, w którym dwie z nich są linami nośnymi, a jedna liną napędową.

System ten jest coraz częściej stosowany, gdyż umożliwia pokonywanie dużych wysokości (najczęściej doliny) przez możliwość zastosowania przeseł o bardzo dużych długościach. Pozwala on jednocześnie na zapewnienie bardzo dużej zdolności przewozowej ludzi, na co głównie ma wpływ duża liczba kabin o pojemności dochodzącej do 35 osób. Zastosowanie wyprzęganych kabin pozwala na uzyskanie prędkości do 8,5 m/s, co daje



Rys. 6 | System kolei dwulinowej o ruchu okrężnym

zdolność przewozową na poziomie 6000 osób/godz. Możliwe jest stosowanie tego systemu przy dużych siłach wiatru boczne.

Podsumowanie

Przedstawione systemy i rozwiązania konstrukcyjne kolei linowych świadczą o bardzo szerokich możliwościach zastosowania tych urządzeń.

Koleje linowe nie tylko pozwalają przewozić narciarzy i turystów w górach, ale również mogą doskonale uzupełniać układy komunikacyjne w dużych aglomeracjach miejskich, terminalach lotnisk czy kompleksach handlowo-rozrywkowych. Obecnie budowane koleje linowe spełniają bardzo ostre kryteria ekologiczne, zarówno pod względem zużycia „czystej” energii elektrycznej, jak również hałasu.

Jak wspomniano, dużym rynkiem światowym dla kolei w miastach od

kilku lat są kraje Ameryki Południowej. Według autorów wiele miast w Polsce mogłoby polepszyć komunikację przez zastosowanie odpowiedniego rozwiązania kolei linowych.

Literatura

1. A. Doppelmayr, *Warunki projektowania napowietrznych kolei jednolinowych o ruchu okrężnym*, oprac. wyd. polskiego M. Wójcik, T. Rokita, Wyd. KTL AGH, Kraków 1997.
2. G. Olszyna, *Opracowanie metodyki oceny stanu technicznego lin kolei linowych o długim okresie eksploatacji*, praca doktorska, Kraków 2014.
3. T. Rokita, *Hydrauliczne urządzenia napinające linę nośno-napędową w kolejach linowych*, „Pneumatyka” nr 3/4 (88/89)/2013.
4. G. Olszyna, T. Rokita, M. Wójcik, *Czy koleje dwulinowe mają przyszłość?*, „Przeгляд Komunikacyjny” nr 3/2017.

5. P. Sedivy, *Seilbahnbau*, Universität Innsbruck, 2012.

6. Dyrektywa Unii Europejskiej i Rady nr 2000/9/WE odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób, Dz.U. UE 2005/C 230/C, marzec 2000.

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób, Dz.U. z 2004 r. Nr 15, poz. 130.

8. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 1 czerwca 2006 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji, naprawy i modernizacji urządzeń transportu linowego, Dz.U. Nr 106, poz. 717.

9. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym, Dz.U. z 2000 r. Nr 122, poz. 1321. ■

krótko

Kominiarze i instalatorzy biją na alarm

Do kampanii „Nie dla niebezpiecznych kominów z tworzywa sztucznego” włączają się kominiarze i instalatorzy z całego kraju. Ich niepokój wzbudza pojawiająca się praktyka stosowania wyrobów kominowych z materiałów palnych. Mówi o tym Tomasz Zabawa, kominiarz z Krakowa.

Coraz częściej instalatorzy decydują się na przewody plastikowe, tłumacząc się przy tym bezpieczeństwem ich stosowania, co potwierdza ich dopuszczenie do sprzedaży w krajach członkowskich UE. W Polsce ich używanie jest nielegalne, ponieważ są sprzeczne z przepisami krajowymi wyższego rzędu. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 266, ustawodawca jednoznacznie wymaga stosowania elementów niepalnych na przewody spalinowe.

Główną jednak motywacją do stosowania przewodów plastikowych jest prosty montaż. Łamanie prawa może skutkować poważnymi problemami z odbiorami nadzoru budowlanego i kominiarskiego. Niestety, także wśród przedstawicieli środowiska, znajdują się osoby, które podpisują niezbędne dokumenty odbioru.

W dyskusjach na temat polipropylenu pada często argument niskiej temperatury spalin w nowoczesnych kotłach konden-



Fot. T. Zabawa

sacyjnych. Piec to urządzenie, w którym występuje płomień, a więc i ryzyko pożaru. O ile na szczęście nie zawsze do niego dochodzi, polipropylen ma po prostu ograniczoną wytrzymałość i jeśli nie są to przewody licencjonowane przez producentów kotłów, po prostu nie powinno się ich stosować. Niesprawny przewód w najlepszym wypadku doprowadzi do konieczności wymiany kotła. Awaryjne kominów są też rokrocznie przyczyną wielu zgonów.

Źródło: Fundacja Polski Instytut Bezpieczeństwa Kominowego

Kształtowanie pochylni w garażach wielopoziomowych

inż. **Maciej Kryński**
Civil Transport Designers s.c.
członek Mazowieckiej OIIB

Obowiązujące przepisy techniczno-budowlane, jak również dostępna literatura, nie umożliwiają zaprojektowania prawidłowej pochylni do komunikacji pionowej pojazdów.

Powszechnie stosowanym sposobem pokonania różnicy wysokości w garażach wielopoziomowych lub garażach zlokalizowanych na poziomach wymagających pokonania tej różnicy są pochylnie.

Bardzo ograniczone przepisy techniczno-budowlane w zakresie kształtowania pochylni powodują często błędy w projektowaniu przy ich kształtowaniu, szczególnie przy ograniczonej powierzchni zabudowy i wynikającym z tego tytułu ich nietypowym przebiegu. Te błędy natomiast mogą stwarzać trudności w użytkowaniu lub powodować nawet, że zakładany sposób użytkowania staje się niemożliwy. Obecnie obowiązujące przepisy są niewystarczającą wytyczną dla projektowania wszystkich pochylni samochodowych. Konieczne jest zatem wykorzystanie dostępnej literatury.

Przedstawione zostaną wybrane zagadnienia dotyczące kształtowania pochylni w garażach zlokalizowanych na różnych poziomach ze szczególnym uwzględnieniem układu geometrycznego pochylni dla samochodów osobowych pod względem ich przejezdności.

Obowiązujące przepisy techniczno-budowlane

Zagadnienie kształtowania pochylni zostało opisane w rozporządzeniu – WT [1]. Zgodnie z nim określono podstawowe wartości pochylenia dla pochylni (tab. 1).

W odniesieniu do szerokości pochylni wskazano jedynie: *W garażu przeznaczonym dla więcej niż 25 samochodów na każdej kondygnacji należy stosować pochylnie o szerokości co najmniej 5,5 m, umożliwiające ruch dwukierunkowy, lub osobne, jedno-*

pasmostwe pochylnie o szerokości co najmniej 2,7 m dla wjazdu i wyjazdu samochodów (§ 103 ust. 2 WT).

Konsekwencje tak ograniczonych zapisów w dokumencie stanowiącym jedyne wymagania, które mogą kontrolować organy administracji architektoniczno-budowlanej, mogą prowadzić do projektowania i oddania do użytkowania niefunkcjonalnych, a przede wszystkim nieprzejezdnych pochylni samochodowych.

Zaprojektowana pochylnia w profilu podłużnym o parametrach wskazanych w rozporządzeniu nie spełni warunków przejezdności dla dużej części pojazdów osobowych (możliwość otarcia podwoziami o nawierzchnię pochylni w miejscach załamania profilu podłużnego pochylni). Podobna sytuacja może dotyczyć geometrii pochylni w planie, która zostanie usytuowana jako pochylnia krzywoliniowa z zachowaniem jedynie wymagań rozporządzenia, tj. bez wymaganych poszerzeń wynikających z ruchu pojazdu po łuku i większej powierzchni zajmowanej przez skręcający pojazd. Podobne problemy mogą wystąpić bez należytego sprawdzenia przejezdności przy usytuowaniu pochylni o minimalnych parametrach na styku z drogą manewrową – kierujący pojazdem może mieć kłopot z manewrowaniem

Tab. 1 | Wartości dopuszczalnych pochylenia pochylni samochodowych (§ 70, [1])

Przeznaczenie pochylni	Usytuowanie pochylni	
	Pochylnia niezadaszona	Pochylnia zadaszona
Garaże indywidualne	25% (14,0°)	
Garaż wielostanowiskowy jedno- lub dwupoziomowy	15% (8,5°)	20% (11,3°)
Garaż wielostanowiskowy wielopoziomowy	15% (8,5°)	

podczas wjazdu lub zjazdu z pochylni przy usytuowaniu drogi manewrowej prostopadle do osi tej pochylni.

Powyższe zagadnienia nie zostały opisane zarówno w przepisach techniczno-budowlanych, jak i w sposób dostateczny w dostępnej literaturze. Jednocześnie sprawę kształtowania powierzchni garaży podziemnych często się zrzuca na barki architektów, których wiedza w zakresie projektowania dróg, znajomość narzędzi i zasad kształtowania nietypowych układów drogowych mogą być niedostateczne.

Efektom niewłaściwego zaprojektowania pochylni jest z jednej strony niespełnienie wymagań przepisów techniczno-budowlanych (np. zaprojektowanie pochylni w łuku zgodnie z przepisami jako dwukierunkowej bez odpowiedniego poszerzenia, która ze względu na brak przejezdności będzie mogła być użytkowana jedynie jako jednokierunkowa), a z drugiej spełnienia wymagań funkcjonalności pochylni w zakresie jej dostosowania do pojazdów, jakie mogą korzystać z danego garażu (np. pojazdy o niskim prześwicie mogą zawadzać o nawierzchnię pochylni).

Pojazd

Przy projektowaniu garaży podziemnych rozpatruje się pojazdy o wymiarach standardowych [2]. Za pojazd standardowy można natomiast przyjmować różne typy i tym samym wymiary pojazdów w zależności od przeznaczenia i funkcji garażu. Dla garaży funkcjonujących jako garaże publiczne (np. garaże miejskie systemu P&R, garaże w centrach handlowych, w dużych osiedlach mieszkaniowych) można przyjmować pojazd, który reprezentuje np. 85% pojazdów poruszających się po drogach obszaru, gdzie usytuowany jest dany garaż. Wskaźnik procentowy można przy-



mować oczywiście umownie w zależności od lokalnych potrzeb [3], np. wymieniony wskaźnik stosuje się w Niemczech, ale już w Australii przyjmowany jest wskaźnik 90%. Dobrą praktyką jest dążenie do zachowania przejezdności dla możliwie wysokiego odsetka pojazdów poruszających się po drogach publicznych.

Jednocześnie należy rozróżnić typowe garaże publiczne od garaży specjalnych, gdzie przeważający typ pojazdów może znacznie odbiegać od typowych pojazdów poruszających się po okolicznych drogach. Garaże specjalne to na przykład garaże w luksusowych budynkach mieszkalnych lub luksusowych centrach handlowych, gdzie mogą się poruszać pojazdy osobowe o parametrach odbiegających od pojazdów typowych, np. duże pojazdy SUV o znacznie większej długości (np. powyżej 5 m wymagające większych stanowisk postojowych i szerszych dróg manewrowych) lub pojazdy luksusowe o niższym zawieszeniu. Warto wspomnieć, że często pojazdy sportowe mają w rzeczywistości wyższe parametry przejezdności niż niektóre pojazdy osobowe powszechnie się

pojawiające na drogach. Dla garaży specjalnych typowy pojazd powinien być przyjmowany indywidualnie lub nawet w skrajnych przypadkach dobierany wg pojazdu o najbardziej wymagających parametrach jezdnych, jeśli takie podejście przyjmie inwestor danego przedsięwzięcia.

Typowy pojazd w Niemczech w 2011 r. miał wymiary [3] zbliżone dla Mercedesa C klasa oraz VW Passat z roku 2010. Dla porównania danych niemieckich z obecnymi warunkami w Polsce można przyjąć, że parametry obecnych pojazdów są zbliżone do tych, które wynikają z zestawień niemieckich z 2011 r., chociaż oczywiście zdarzają się wyjątki (nie analizowano tu procentowego udziału tych wymiarów). Przykładowo średnia długość pojazdów osobowych marki Mercedes wynosi ok. 4,63 m, przy czym np. Mercedes GLE Coupe z hakiem holowniczym ma długość 4,97 m. Dość często spotykany na polskich drogach Audi Q7 ma już długość 5,07 m, co oznacza, że nie zmieści się na typowym stanowisku postojowym, którego długość wynosi 5 m, i tak samo będzie miał trudności z zawróceniem na drodze manewrowej o szerokości 5 m.

Należy wskazać, że analizowane źródła oraz przyjmowane parametry pojazdów typowych tylko w ograniczonym stopniu odnoszą się do wymagań kształtowania pochylni, jako że dotyczą wymiarów zewnętrznych pojazdu w planie. Te natomiast są niewystarczające, aby poprawnie zaprojektować pochylnie w profilu podłużnym.

Aby uwzględnić wszystkie uwarunkowania kształtowania pochylni, należy poddać analizie dodatkowe parametry pojazdów, takie jak kąt natarcia, kąt zejścia oraz kąt przełamania, które wynikają z prześwitu, zwisu przedniego i tylnego oraz rozstawu osi pojazdu i prześwitu (rys. 1).

Dla ogólnego pojęcia o parametrach przedstawiono je na rys. 1. Nie podano natomiast sposobu obliczania poszczególnych parametrów wg wzorów matematycznych. Podane parametry związane z przejezdnością nie wynikają jedynie z samej geometrii pojazdu i powinny być podawane przez producenta po uwzględnieniu specjalistycznych warunków obciążenia pojazdu, ciśnienia w ogumieniu itd.

Dla przykładu na rys. 2 przedstawiono podstawowe parametry samochodu osobowego VW Passat (rocznik 2015).

Kształtowanie pochylni w przekroju podłużnym

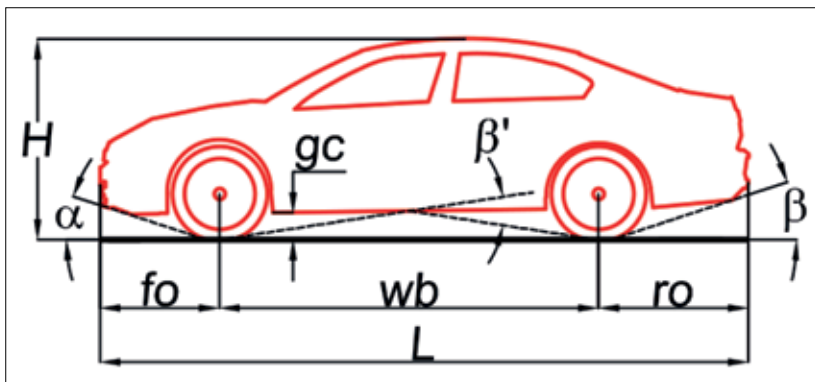
Parametry kąta natarcia, kąta przełamania oraz kąta zejścia wraz z długościami nawisów stanowią kluczowe informacje i wytyczne dla kształtowania pochylni.

Zgodnie z rozporządzeniem różnice między sąsiednimi płaszczyznami pochylni będą wynosić maksymalnie 15% (8,5°), 20% (11,3°) lub 25% (14,0°) w zależności od położenia i przeznaczenia pochylni. Dla takich wartości nie powinny być przekroczone wartości parametrów pojazdów, czyli kąta natarcia, zjazdu i przełamania. Przyjęto tu uproszczenie, w którym drogi manewrowe przed pochylniami mają nachylenie 0%. W innym przypadku należy to pochylenie odpowiednio uwzględnić.

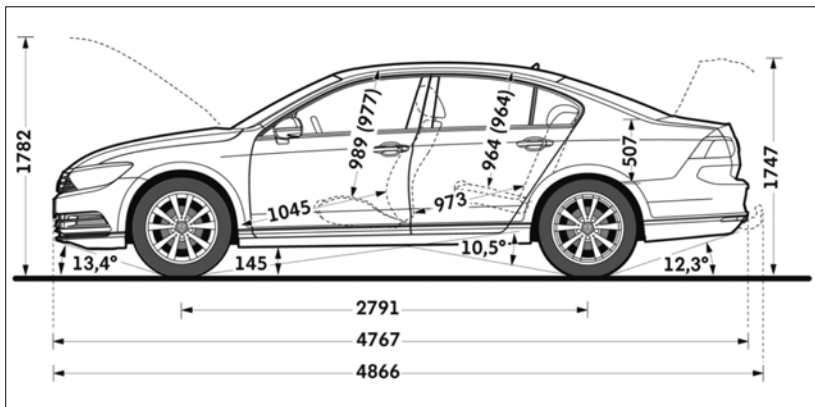
Przyrównując parametry dla przykładowego pojazdu (rys. 2), widać, że pojazd nie będzie miał problemów z manewrami przy różnicy pochylni 15% (kąt załamania pochylni 8,5° jest mniejszy od wszystkich kątów charakterystycznych pojazdu). Jednak już przy nachyleniu 20% pojazd może zawadzić podwoziem o górne załamanie pochylni (kąt załamania górnego wynoszący 11,3° jest większy niż kąt 10,5° przełamania w pojeździe). W przypadku zaś nachylenia 25-procentowego przy takiej różnicy pochylni pojazd nie jest w stanie pokonać różnic pochylni w każdym przypadku.

Powyższe utrudnienia występują dla pojazdu o parametrach zbliżonych do pojazdu typowego. W przypadku pojazdów nietypowych, szczególnie sportowych lub luksusowych, problemy mogą wystąpić już dla pochylni o nachyleniu 15%.

W tab. 2 przedstawiono przykładowe parametry pojazdów pod względem przejezdności po pochylniach.



Rys. 1 | Parametry pojazdów związane z pokonywaniem pochylni samochodowych: α – kąt natarcia pojazdu; β – kąt zejścia pojazdu; β' – kąt przełamania; gc – prześwit do osi (wartość minimalna); wb – rozstaw osi pojazdu fo – zwis przedni, ro – zwis tylny (rys. autora)



Rys. 2 | Wymiary przykładowego pojazdu osobowego o rozmiarach zbliżonych do typowego pojazdu osobowego [4]

Tab. 2 | Parametry wybranych pojazdów pod względem przejezdności po pochylniach (dane z Internetu)

Model	Rocznik	Prześwit [mm]	Kąt natarcia	Kąt zejścia	Kąt przełamania
Skoda Octavia III RS Combi	2013–2016	127	12,9°	12,3°	brak danych
Porsche 911 Carrera		b.d.	11,8°	15,3°	13,5°
Porsche 911 GT3 (991)	2013	93	5,8°	13,6°	5,1°
VW Golf 7	2012	142	12,4°	17,5°	9,6°
VW Golf 6 Variant	2010	86	13,3°	11,9°	8,8°
VW Passat B7 Variant		135	13,5°	11,9°	9,5°
VW Beetle	2016	136	13,5°	14,8°	11,0°
Mercedes C klasa limuzyna W205 z hakiem	2014	92	13,5°	12,2°	8,9°
Mercedes E klasa Coupe C207		96	13,1°	11,6°	8,4°
Mercedes SLS AMG		99	9,1°	15,6°	8,7°

Z tab. 2 wynika, że żaden z pokazanych pojazdów nie przejedzie po pochylni, w której różnica sąsiednich pochyłeń wynosi 25% (14,0°), jak również 20% (11,3°). Spora część pojazdów nie przejedzie również po pochylniach, w których różnica pochyłeń wynosi 15% (8,5°). Wydaje się natomiast, że pochylnie o różnicy sąsiednich pochyłeń wynoszącej 10% mogą być stosowane powszechnie i tylko w ekstremalnych sytuacjach również dla takich różnic pochyłeń powinno się stosować dodatkowe rozwiązania geometryczne. Z tabeli można również wywnioskować, że większym problemem pod względem przejezdności jest górna część pochylni i kąt przełamania pojazdu.

Warto dodać, że parametry charakterystyczne pojazdów są podawane dla pojazdów stojących na płaskim podłożu przy standardowym wyposażeniu. W przypadku obciążenia pojazdu lub analizy jego zachowania podczas ruchu po pochyleniu i uwzględnieniu czynników dynamiki rzeczywiste kąty i wymiary mogą ulegać zmianom, obniżając te parametry.

Aby zniwelować ograniczenia geometryczne pojazdów poruszających się po pochylniach, należy projektować dodatkowe odcinki przejściowe o po-

chyleniu pośrednim. Ogólną zasadą może być założenie o różnicy sąsiednich pochyłeń. Różnica ta nie powinna przekroczyć dopuszczalnej dla pojazdów, dla których projektowany jest dany garaż. Z tab. 2 wynika, że taką różnicą sąsiednich pochyłeń może być właśnie wartość 10% (5,7°). Trzeba jednak pamiętać, że mogą się pojawić pojazdy, które i przy takiej różnicy pochyłeń nie będą mogły pokonać pochylni.

Przy projektowaniu należy również brać pod uwagę długość odcinka przejściowego z pochyleniem pośrednim. Zbyt krótki odcinek przejściowy na górze pochylni może w zbyt małym stopniu obniżyć wierzchołek załamania pochylni i nie zapewnić odpowiedniej przejezdności, jeśli odcinek ten będzie znacznie krótszy niż rozstaw osi pojazdu. Z przeprowadzonych analiz wynika, że średni rozstaw osi pojazdów osobowych nie przekracza 3,00 m i rzadko się zbliża do tej wartości. Można zatem przyjąć, że niezależnie od parametrów poszczególnych pochyłeń odcinek pośredni na górze pochylni można przyjmować na poziomie wyżej wskazanym, przy założeniu jego skracania w trudnych warunkach terenowych na podstawie dokładniejszych analiz.

Za krótki odcinek przejściowy na dole pochylni natomiast powoduje, że pojazd jeszcze przed najechaniem na odcinek przejściowy zawadzi nawisem o odcinek z zasadniczym pochyleniem w razie wjazdu na pochylnię. W przypadku dolnego odcinka przejściowego mogą wystąpić aż cztery przypadki zawadzenia nawisem przednim lub tylnym pojazdu przy zastosowaniu niewłaściwie dobranej długości takiego odcinka. W tym przypadku też sam kąt natarcia i zejścia nie jest wystarczający do zaprojektowania pochylni, jak również długość nawisu przedniego i tylnego danego pojazdu. Z przeprowadzonych analiz wynika, że minimalna długość odcinka pośredniego na dole pochylni może być przyjęta jako dwukrotność najdłuższego nawisu pojazdów korzystających z pochylni, która wg dokonanych sprawdzeń nie przekracza wartości 1,2 m, co daje minimalną długość odcinka z pochyleniem pośrednim 2,2 m.

Ważnym aspektem jest również sprawdzanie pochyłeń podłużnych w pochylniach zlokalizowanych w łuku. Literatura branżowa wskazuje parametry pochylni w osi jezdni. W przypadku jednak pochylni zlokalizowanych w łuku należy pamiętać, że po stronie wewnętrznej łuku odcinek jezdni ulega skróceniu,

co oznacza, że pomimo zaprojektowania pochylni o właściwym pochyleniu podłużnym w osi jezdni może się okazać, że już krawędź wewnętrzna, a więc odcinek, po którym też porusza się pojazd, nie będzie spełniał przyjętych założeń projektowych.

Podsumowując, należy stwierdzić, że obowiązujące przepisy w niewystarczający sposób opisują wymagania dla stosowania pochylni w garażach wielopoziomowych. Jednocześnie przepisy dotyczące wymagań dla samych pojazdów nie ograniczają w żaden sposób parametrów tych pojazdów pod względem przejeźdźności przez przeszkody terenowe (nie tylko pochylnie, ale również np. progi zwalniające). Przy pochyleniach pochylni na poziomie 15% obowiązkowo należy wykonać odcinek z pochyleniem pośrednim przynajmniej na górze pochylni, zaleca się jednak wykonanie również na dole. Przy pochyleniach pochylni o większych wartościach obowiązkowo należy wykonać pochylenia pośrednie zarówno na dole, jak i na górze. Pochylenie pośrednie powinno zapewniać maksymalną różnicę sąsiednich pochyłeń na poziomie 10%. Dążeniem powinno być dalsze ograniczenie tej różnicy wg możliwości lokalizacyjnych. Ważnym aspektem projektowania pochylni jest konieczność dostosowania parametrów do pojazdów, które będą korzystały z danego garażu, i indywidualne podejście do projektowania pochylni zarówno w przypadku pochylni o małym nachyleniu 10%, jak i o większym nachyleniu. Dodatkową analizę ukształtowania profilu pochylni należy prowadzić dla pochylni usytuowanych w łuku.

Kształtowanie pochylni w planie

W przypadku kształtowania pochylni w planie również mamy do czynienia z sytuacją braku odpowiednich wymagań w przepisach techniczno-budowlanych.

Właściwie jedyny zapis przepisów [1] w następujący sposób określa kształtowanie pochylni w planie: *W garażu przeznaczonym dla więcej niż 25 samochodów na każdej kondygnacji, należy stosować pochylnie o szerokości co najmniej 5,5 m, umożliwiające ruch dwukierunkowy, lub osobne, jednopasmowe pochylnie o szerokości co najmniej 2,7 m dla wjazdu i wyjazdu samochodów.*

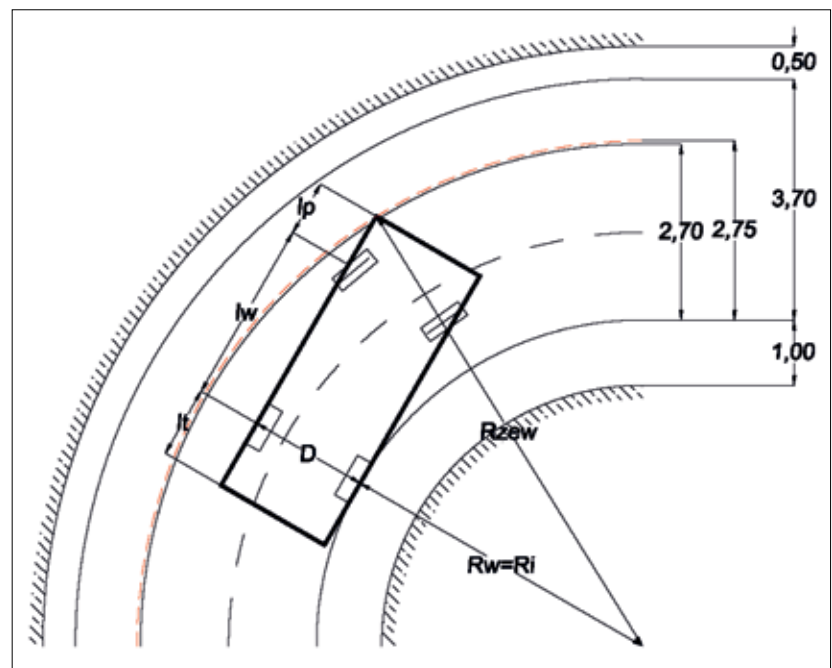
Zapis nie uwzględnia sytuacji, w której pochylnie zlokalizowane są w łuku, czyli kiedy poruszające się pojazdy omiatają większą powierzchnię, niż wynika to jedynie z ich szerokości. To natomiast powoduje, że samo spełnienie wymagania szerokości pochylni może być wystarczającym argumentem pozytywnego zatwierdzenia projektu przez organ administracji architektoniczno-budowlanej oraz zgody na oddanie do użytkowania obiektu, jakim jest garaż. W rzeczywistości pochylnia może nie zapewniać zaka-

danej funkcjonalności, czyli przede wszystkim jednoczesnego ruchu dwukierunkowego pojazdów po pochylni, lub nawet powodować utrudnienie ruchu pojazdu po pochylni jednokierunkowej.

Zapis również nie precyzuje, czy pochylnia o danej szerokości powinna mieć jezdnię o tej szerokości, czy jest to cała szerokość obiektu (od ściany do ściany), np. wraz z odpowiednim poszerzeniem po obu stronach tej jezdni o wartość odpowiadającą skrajni drogowej wymaganej dla dróg publicznych lub widoczności.

Każdy obiekt budowlany nie tylko powinien spełniać wymagania odpowiednich przepisów techniczno-budowlanych, ale jednocześnie być projektowany i budowany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej [8], co w tym przypadku ma duże znaczenie.

Warto uświadomić sobie, jaką powierzchnię omiata pojazd poruszający



Rys. 3 | Powierzchnia omiata przez pojazd w trakcie jazdy po łuku – schemat obliczeniowy do przybliżonych obliczeń

się po łuku o małym promieniu. Na rys. 3 przedstawiono w przybliżeniu powierzchnię omiataną przez pojazd poruszający się w łuku. W stosunku do podstawowej szerokości pojazdu przy jeździe w łuku o małym promieniu $R = 5,00$ m szerokość zajmowanej jezdni zwiększa się o 50% w przypadku pojazdu o wymiarach zbliżonych do pojazdu VW Passat (2015 r.), czyli z szerokości pojazdu wynoszącej 1,83 m do szerokości 2,75 m. Jak widać, już przy pojeździe zbliżonym do typowego ruch po łuku przekroczy szerokość wymaganej przepisami szerokości pochylni jednopasowej (2,7 m). W przypadku pojazdu o większych wymiarach szerokość w łuku wzrośnie.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa i możliwości przejazdu pojazdów w pochylniach zlokalizowanych w łuku wytyczne projektowe, np. niemieckie, wskazują od razu konkretne szerokości poszerzeń jezdni w zależności od promienia wewnętrznego jezdni pochylni oraz wskazują dodatkowo odległości tej jezdni od ściany wewnętrznej (1,00 lub 0,50 m) i zewnętrznej (0,50 m).

Minimalny promień wewnętrzny jezdni pochylni położonej w łuku jest zgodnie z [9] podawany jako 6,00 m, natomiast wg wytycznych niemieckich [6] – 5,00 m.

Często jednak w mniejszych obiektach wewnętrzne promienie jezdni pochylni mają wartości minimalne ze względu na ograniczenia dostępnego miejsca. W tym jednak przypadku powinno się każdorazowo dokonać badania przejezdności.

Na szczęście można uznać, że sytuacja z łukami o małym promieniu nie jest taka zła. Dla przykładu średnica zawracania pojazdu Audi Q7 (tzw. curb tu curb) wynosi 12,0 m, co oznacza, że samochód ten powinien wymanewrować na drodze o ze-

Dla przykładu pochylnia jednokierunkowa o minimalnych parametrach zlokalizowana w łuku zgodnie z [2] powinna mieć jezdnię o szerokości 4,00 m, opaskę wewnętrzną o szerokości 1,00 m (stosowaną przy przegrodzie nieprzezroczystej, np. ścianie) lub 0,50 (stosowaną przy przezroczystej przegrodzie) i zewnętrzną o szerokości 0,50 m (w sumie 5,50 m od ściany do ściany) bez rozróżnienia promienia wewnętrznego pochylni. Pochylnia dwukierunkowa o minimalnych parametrach natomiast powinna mieć opaskę wewnętrzną o szerokościach jak wyżej, jezdnię wewnętrzną o szerokości 4,00 m, pas dzielący o szerokości 0,50 m, jezdnię zewnętrzną o szerokości 3,10 m i opaskę zewnętrzną o szerokości 0,50 m (w sumie 8,60 m od ściany do ściany).

wewnętrznym promieniu 6,00 m, przy czym jest to wartość praktycznie minimalna łuku wewnętrznego, a przy pochylni jednokierunkowej o jezdni 2,70 m minimalny promień krawędzi zewnętrznej wyniesie 7,70 m.

Dodatkowo warto wspomnieć, że [6] i [9] wskazują na obowiązek wykonywania pochylenia poprzecznego pochylni położonych w łuku o wartości minimum 3%.

Podsumowując – obowiązujące w Polsce przepisy techniczno-budowlane w niewystarczającym stopniu poruszają zagadnienie kształtowania pochylni w planie. Kierowanie się minimalnymi parametrami tych pochylni jedynie na podstawie przepisów może prowadzić do niezapewnienia zakładanej funkcjonalności pochylni oraz do obniżenia bezpieczeństwa ich użytkowania. W projektowaniu pochylni w planie powinno się uwzględnić zarówno dodatkowe warunki przejezdności pojazdów, jakie mają korzystać z garażu, jak również zakładane funkcje pochylni i uwarunkowania widoczności. W przypadku braku możliwości spełnienia wymagań dostępnych w literaturze powinno się każdorazowo dokonać sprawdzenia przejezdności i oceny warunków ruchu w projektowanych pochylniach.

Uwaga: Rozszerzona wersja artykułu na www.inzynierbudownictwa.pl

Literatura

1. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).
2. H. Michalak, *Garaże wielostanowiskowe projektowanie i realizacja*, Warszawa 2009.
3. R. Eger, *Critical design parameters for garages*, „Gradevinar” 6/2013.
4. www.carwow.co.uk/blog/2015-volkswagen-passat-dimensions-interior-and-exterior-sizes.
5. Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR 05, Ausgabe 2005.
6. Benutzerfreundliche Parkhäuser, ADAC 2013.
7. Car park designers' handbook, Thomas Telford Limited 2005.
8. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
9. W. Korzeniewski, *Parkingi i garaże dla samochodów osobowych*, COIB, Warszawa 2000.
10. E. Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Arkady, Warszawa 2007. ■



Port House w Antwerpii, Belgia

Inwestor: Antwerp Port Authority

Wykonawca nowej konstrukcji:

Studieburo Mouton Bvba

Architektura: Zaha Hadid Architects

Powierzchnia: 20 800 m²

(w tym zabytkowy obiekt: 6600 m²,
nadbudowa: 6200 m²,

parking podziemny: 8000 m²)

Lata realizacji: 2009–2016

Źródło zdjęć: Schüco



Budowa zjazdów podczas budowy lub przebudowy drogi

Na stronie www.inzynierbudownictwa.pl zamieściliśmy artykuł **Macieja Kryńskiego „Budowa zjazdów podczas budowy lub przebudowy drogi publicznej. Interpretacja przepisów ustawy o drogach publicznych”**.

Zjazdy z dróg publicznych to wyjątkowe obiekty budowlane, które, niezależnie od swoich wymiarów (zjazd do centrum handlowego lub zjazd do małego domku jednorodzinny), są ujęte w wielu przepisach, a przebudowa lub budowa takich obiektów pod względem formalnym przewyższa chyba wszystkie inne obiekty budowlane. Jednocześnie wymagania ustaw i przepisy techniczno-budowlane są sformułowane w tak niejednoznaczny sposób, że praktycznie przy każdym zapisie pojawia się szereg wątpliwości i sprzecznych ze sobą sposobów interpretacji.

W artykule wybrano jeden z takich zapisów, który wyrażono w Ustawie o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r.:

Art. 29. 1. *Budowa lub przebudowa zjazdu należy do właściciela lub użytkownika nieruchomości przyległych do drogi, po uzyskaniu, w drodze decyzji administracyjnej, zezwolenia zarządcy drogi na lokalizację zjazdu lub przebudowę zjazdu, z zastrzeżeniem ust. 2. 2. W przypadku budowy lub przebudowy drogi budowa lub przebudowa zjazdów dotychczas istniejących należy do zarządcy drogi.*

Wątpliwości budzi kwestia, do kogo należy budowa zjazdu w przypadku



budowy lub przebudowy drogi przez zarządcę drogi i jaka jest z tym związana procedura.

Zapis jest niejednoznaczny, a jego konsekwencje stanowią przedmioty sporów sądowych, w których orzeczenia traktują sprawę w dwojaki sposób. W artykule podjęto pró-

bę interpretacji zapisu, która jest sprzeczna ze znaczną ilością orzeczeń sądowych, a tym samym próbę dyskusji w zakresie tego zapisu, argumentując jego wymowę zgodnie z przekonaniem autora. ■

redakcja

Tajemnice starych budowli – Azja Środkowa

dr hab. inż. **Stefan Gierlotka**

Zdjęcia autora

Zadziwiająco trwałe jest mocowanie płytek ceramicznych na potężnych kopułach i ścianach.

Epokę między XI a początkiem XIII w. nazywa się okresem klasycznym w architekturze Azji Środkowej. Muzułmańskie budowle z tego okresu charakteryzuje wykwintna elegancja oraz równowaga między elementami konstrukcyjnymi i dekoracyjnymi. Na ścianach, kolumnach i kopułach przeważają geometryczne wzory, które przeplatają się z motywami kwiatowymi i piękną kaligrafią. Architektura perska islamu szyickiego różni się od architektury islamu sunnickiego w krajach arabskich.

Po śmierci Mahometa w 632 r. nastąpił dynamiczny rozwój islamu, który szybko doprowadził do konfliktu w sukcesji władzy do tytułu kalifa. Spór ten doprowadził do rozdziału na odłam szyitów i sunnitów. Utworzona dynastia szyickich władców została nazwana mianem imamów – nie kalifów, którzy pozostali w odłamie sunnitów. Szyizm stanowiący w islamie mniejszość stał się oficjalną religią Persji. Pomiedzy Arabami i Persami istnieje do dziś historycznie zakorzeniona niechęć.

Architekturę islamu szyickiego charakteryzuje obecność tzw. **iwanów**, zwanych także liwanami. **Iwany pełnią funkcję monumentalnego wejścia do budynku meczetu. Jest to duża monumentalna wnęka otwarta na stronę dziedzińca**, sklepiona kolebką o załamany łuku lub konchą. Meczet z iwanami pojawił się w Persji już u schyłku X w. i rozpowszechnił się na całym wschodnim obszarze świata islamu.

Standardowy typ meczetu szyickiego w architekturze perskiej posiada dziedziniec z czterema iwanami i modlitew-

ną kopułową salę. Pośrodku dziedzińca znajduje się fontanna, gdzie przed modlitwą dokonuje się rytualnego obmycia. Sala modlitwena jest wyścielona dywanami i pozbawiona krzesel. Na ścianach meczetu znajduje się arabska kaligrafia i wersety z Koranu.

Muzułmańska tradycja kibli, czyli kierowania modlitwy ku Mekce, określa orientację głównej ściany meczetu, ku której się zwracają wierni. W ścianie kibli wyróżnia się półkolista nisza zwana **mihrabem** bogato zdobiona reliefem w kamieniu lub barwnymi płytkami ceramicznymi. Wskazuje kierunek Mekki, w którym powinni się modlić wierni.

Nieodłącznym elementem każdego meczetu jest ozdobna drewniana lub kamienna ambona zwana **minbarem**. Patrząc od strony zgromadzonych, umieszczona jest na prawo od mihrabu. Minbar ma szczególne znaczenie w czasie modlitw piątkowych, gdyż to właśnie z niego imam wygłasza cotygodniową naukę.

Ważną częścią zespołu jest **minaret**, z którego pięć razy w ciągu dnia muzezzin śpiewem przypomina, że nadeszła pora modlitwy. Obecnie służą temu urządzenia nagłaśniające. **Minaret jest zwieńczony hełmem z iglicą oraz metalowymi kulami i półksiężycem. W architekturze islamu szyickiego najpowszechniejsze są meczety piątkowe z dwoma jednakowymi minaretami** usytuowane między wejściowym iwanem.

Od XI w. wznoszono meczety, w których salę modlitwena przykrywano kopułami. Czasza kopuły wspiera się na bębnie ze skomplikowanym spletem łuków. Spotyka się meczety przykryte jedną dużą kopułą oraz meczety z zadaszeniem wielokopułowym. Przykładem może być Meczet Królewski w irańskim Isfahanie z dużą wyniosłą kopułą na wysokości 51 m. Lśniący wielobarwny ornament, zdobiący tambur kopuły, ułożono z kolorowych, glazurowanych płytek ceramicznych, tworzących kaligraficzne inskrypcje. Zadanie kopułowe chroni



Fot. 1 | Samarkanda, Uzbekistan



Fot. 2 | Isfahan, Iran

budowlę przed nadmiernym nagraniem od słońca, gdyż nasłonecznienie nie operuje na całej powierzchni dachu, ale tylko po jednej stronie kopuły zależnie od pory dnia.

Budowle zostały pokryte kolorowymi płytkami ceramicznymi i należą do najbardziej charakterystycznych elementów sztuki islamu szyickiego. Sklepienia kopułowe pokryte barwnymi płytkami fajansowymi świecą najdelikatniejszymi barwami. Pierwsze stosowane płytki ceramiczne malowane były przez pokrycie powierzchni różnego rodzaju tlenkami metali, a następnie wypalaniu w piecu redukcyjnym, w którym proces wypalania zachodził przy niewielkiej zawartości tlenu.

Całe powierzchnie architektoniczne wypełniały arabskie wzory. Okładziny ceramiczne o wzorach geometrycznych, roślinnych lub kaligraficznych stosowano do dekoracji ścian wewnętrznych i zewnętrznych, sklepień oraz kopuł. Ornament kaligraficzny obejmuje inskrypcje uwiecznione bądź kwadrato-

wym pismem kufickim, bądź też giętkim, zaokrąglonym pismem naschi.

Obserwując wspaniałą architekturę budowli, inżynierską ciekawość wzbudza sposób mocowania płytek ceramicznych na potężnych kopułach i ścianach. Dokonano tego prawie przed ośmioma wiekami i płytki ceramiczne nie odpadają. Powierzchnie architektoniczne z ceramiką latem nagrzewają się do + 50°C, a zimą temperatura obniża się nawet do - 30°C. Zastosowane spoiwo musi zachowywać dużą zdolność elastyczności na występujące naprężenia związane z termiczną rozszerzalnością. Spoiwem stosowanym do mocowania ceramicznych płytek był komponent oparty na asfalcie naturalnym. Złoża asfaltu naturalnego występują w przyrodzie na ogół w pobliżu złóż ropy naftowej, którą później odkryto w Iranie.

Oprócz meczetów architekturę z iwanami w posiadają również medreisy. Są to budynki szkoły koranicznej przeznaczone do nauki i modlitwy.

Medresa ma prostokątny otwarty dziedziec, wokół którego znajdują się pomieszczenia dla uczniów. Pośrodku każdej ze stron dziedzińca mieści się otwarta przestrzeń, która przechodzi w półzamknięte iwany.

Charakterystycznym elementem architektury perskiej są również wieże wiatrowe, służące do naturalnej wentylacji budynków i regulowania temperatury w gorącym i suchym klimacie. Wieże wiatrowe wymuszały przepływ powietrza, tak by rozgrzane powietrze wnętrza wyprowadzać na zewnątrz. Ruch ten powoduje równocześnie zasysanie chłodnego powietrza w dolnej części budynku. Może ono napływać podziemnym kanałem, chłodząc się po drodze nad podziemnym zbiornikiem z wodą. W chłodzeniu wykorzystuje się zjawisko konwekcji.

Okazałe meczety piątkowe islamu szyickiego w Iranie i Uzbekistanie zapoczątkowały typ meczetu z iwanami, który wszedł na stałe do kanonu architektury. ■

krótko

Projektanci budowlani zapłacą więcej

Od 2018 r. preferencyjne (50%) koszty uzyskania przychodów będą przysługiwać wyłącznie działalności twórczej związanej ze ściśle określonymi zawodami – wynika z tzw. dużej nowelizacji ustaw o podatkach dochodowych. Zmiana będzie niekorzystna m.in. dla projektantów budowlanych pracujących nad projektami technicznymi różnych instalacji.

Zmianę wprowadza ustawa z 27 października 2017 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych, ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne.

– W art. 22 ustawy o podatku PIT dodany zostanie ust. 9b, w którym wskazane będą konkretne rodzaje działalności twórczej, w przypadku których możliwe będzie zastosowanie preferencyjnych kosztów uzyskania przychodów – tłumaczy Rafał Kufieta, prawnik z Kancelarii Prawnej Rafał Kufieta. Dotychczas możliwość skorzystania z preferencyjnych kosztów uzyskania przychodów zależała przede wszystkim od tego, czy przychód został uzyskany z tytułu wykonania utworu lub innego przed-



miotu praw własności intelektualnej, które są przedmiotem prawa autorskiego. Od początku 2018 r. preferencja przysługiwać będzie wyłącznie określonym zawodom, a limit 50% kosztów uzyskania przychodów zostanie podwyższony do 85 528 zł.

Preferencja dotyczyć ma tylko działalności: 1) twórczej w zakresie architektury, architektury wnętrz, architektury krajobrazu, urbanistyki, literatury pięknej, sztuk plastycznych, muzyki, fotografii, twórczości audiowizualnej, programów komputerowych, choreografii, lutnictwa artystycznego, sztuki ludowej i dziennikarstwa; 2) badawczo-rozwojowej i naukowo-dydaktycznej; 3) artystycznej; 4) w dziedzinie produkcji audiowizualnej; 5) publicystycznej.



PRENUMERATA

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Certyfikacja betonu

**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



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



zamów mailem

prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

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



Konkurs Fotograficzny ZMRP 2017

mgr inż. **Piotr Rychlewski**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej

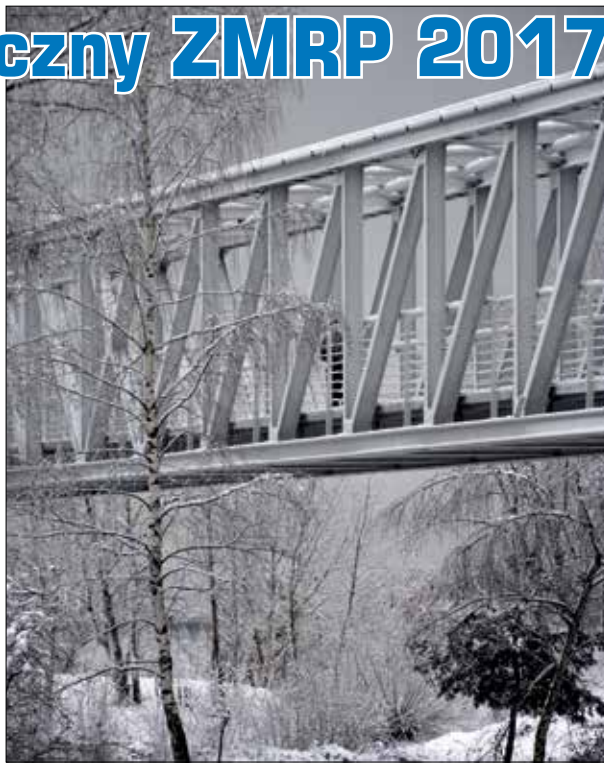
Od 1993 r. Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej organizuje dla swoich członków konkurs fotograficzny na najlepsze zdjęcie mostu w Polsce. W uznaniu zasług w rozwoju konkursu od 2017 r. nosi on imię Andrzeja Niemierki – wieloletniego przewodniczącego sądu konkursowego. Na XIV edycję nadesłano 34 prace od 7 uczestników z 5 oddziałów. Sąd konkursowy do finałowej rozgrywki zakwalifikował 12 prac. W głosowaniu tajnym przyznano 3 nagrody i 3 wyróżnienia.



Fot. 1 | Kładka w Mikołajkach #3, Maciej Malinowski



Fot. 2 | Most drogowy przez Wisłę w Toruniu, Marcin Graczyk



Fot. 3 | Kładka nad kanałem Żerańskim, Mariusz Prędoła

Laureatami zostali:

- I nagroda: Maciej Malinowski za pracę „Kładka w Mikołajkach #3”,
- II nagroda: Marcin Graczyk za pracę „Most drogowy przez Wisłę w Toruniu”,
- III nagroda: Mariusz Prędoła za pracę „Kładka nad kanałem Żerańskim”.

3 wyróżnienia przyznano pracom:

- „Wiadukt kratowy nad Brdą w Bydgoszczy”, autor: Anna Banaś;
- „Most na Narwi w Pułtusk w ciągu ul. Stanisława Staszica”, autor: Wojciech Średniawa;
- „Idzie nowe... Kładka dla pieszych nad rzeką Wisłą w Skoczowie”, autor: Grzegorz Kopec.

Uroczyste ogłoszenie wyników odbyło się 13 czerwca 2017 r. podczas Seminarium „Współczesne metody budowy, wzmocnienia i przebudowy mostów”, organizowanego przez Politechnikę Poznańską i Oddział Wielkopolski ZMRP w Rosnówku k/Poznań.

Konkurs będzie kontynuowany w kolejnych latach. Termin nadsyłania prac upływa 11 maja 2018 r. Regulamin konkursu na www.zmrp.pl. ■

X warsztaty „Projektowanie jako gra zespołowa” Zespół biurowo-usługowy UBIQ 34 w Poznaniu



Zespół biurowo-usługowy UBIQ34 w Poznaniu (fot. CDF Architektki)

Łukasz Gorgolewski

7 listopada 2017 r. w Poznaniu odbyły się X warsztaty z cyklu „Projektowanie jako gra zespołowa”, organizowane wspólnie przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa i Wielkopolską Okręgową Izbę Architektów RP.

Tematem tegorocznych warsztatów był kompleks biurowo-usługowy UBIQ 34 w Poznaniu. Obiekt został wyróżniony przez Prezydenta Miasta Poznania nagrodą im. Jana Baptysty Quadro za najlepszą realizację architektoniczną 2015 roku, a także zdobył dwie główne nagrody w konkursie „Eurobuild Awards in Architecture 2016”. Spotkanie otworzyli inż. Jerzy Stroński, wiceprzewodniczący WOIB, i arch. Krzysztof Frąckowiak, przewodniczący WOIA. Prezentację rozpoczął arch. Karol Fiedor, gospodarz obiektu, szef pracowni CDF Architektki. Opowiedział, jak do-

szło do tego, że jako projektant zdecydował się „przejsć na drugą stronę” i wystąpić jako inwestor. Doświadczenie to dało mu nowe spojrzenie na oczekiwania oraz uwarunkowania tego drugiego. Także jako inwestor, będący równocześnie projektantem tego obiektu, inaczej traktował jego realizację i znacznie większą wagę przywiązywał do zagadnień estetycznych. Kompleks biurowy UBIQ 34 jest usytuowany na terenie dawnej jednostki koszarowej, mieszczącej w okresie międzywojennym m.in. XV Pułk Ułanów Poznańskich. Cały obszar wpisany jest do rejestru zabytków. W bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się

również współczesne wielorodzinne budynki mieszkalne. UBIQ 34 to zespół trzech budynków oznaczonych literami „A”, „B”, „C”, wyznaczających pomiędzy sobą kameralny dziedziniec z wartościowym starodrzewem. Zabytkowy budynek „A” – jedyny, który istniał na działce – został podzielony pod względem funkcjonalnym na dwie odrębne strefy: usługową, gdzie została zaprojektowana restauracja, i biurową – obecnie siedzibę pracowni architektonicznej CDF Architektki. Jak zwykle ma to miejsce w przypadku budynków starych (ten pochodzi z końca XIX w.) i zabytkowych, projektantów i wykonawców czekało wiele

niespodzianek. Jedną z nich była znajdująca się pod blisko czwartą częścią budynku zasypana „piwnica – niepiwnica”. Pozostało tajemnicą, dlaczego dotąd nie była wykorzystana, mimo iż poziom fundamentów tej części jest taki sam jak części podpiwniczonej. Emocje też wzbudził odkryty po skuciu tynków sejf wmurowany w ścianę (podobno pusty).

Budynek „B” pełni funkcję biurową klasy A, uzupełnioną o znajdujący się w podziemiu parking. Składa się z dwóch segmentów, każdy z niezależnym wejściem, pionem komunikacyjnym oraz sanitariatami i powierzchnią biurową typu open space. Zaprojektowane elewacje – maksymalnie przeszklone od strony wewnętrznego dziedzińca, a od strony budynków sąsiednich licowane ręcznie formowaną cegłą – współgrają z istniejącą zabytkową i współczesną zabudową.

Budynek „C”, najmniejszy w kompleksie, został zaprojektowany jako pawilon wielofunkcyjny, umożliwiający dogodną organizację konferencji, wystaw i różnego rodzaju pokazów multimedialnych. Na żelbetowej kostce części podziemnej postawiono kostkę szklaną części nadziemnej. Na parterze i w części podziemnej pawilonu znajdują się dwie sale wielofunkcyjne, połączone otwartą klatką schodową. W dalszej części warsztatów inż. Piotr Kliński opowiadał o zagadnieniach związanych z projektami szeroko pojętej branży sanitarnej. Podkreślił, że z punktu widzenia technicznego postawione zadanie nie było szczególnie skomplikowanym w porównaniu z innymi. Jego specyfika była związana z tym, że inwestorem był projektant, do tego blisko zaprzyjaźniony z uwagami na dotychczasową długoletnią wspólną pracę. W efekcie przekładało się to na duże znaczenie waloru estetycznego i dostosowaniu do niego wymagań technicznych. Z kolei bliskość

sąsiedniej zabudowy mieszkalnej stawiała wysokie wymagania akustyczne. Kolejnym utrudnieniem był zabytkowy charakter terenu. To sprawiło, że należało ukryć elementy instalacji, takie jak centrale i kanały wentylacyjne, agregaty wody lodowej. Większość z nich umieszczono w części podziemnej budynku „B”. Połączono ją z zabytkowym budynkiem „A” podziemnym kanałem technicznym. W podziemiu tego budynku, ze względu na odsłonięte ceglane stropy kolebkowe, instalacje wentylacji poprowadzono pod podłogą. To z kolei narzucało określone wymagania konstrukcyjne. Przedstawił je w swojej prezentacji inż. Przemysław Drzewiecki. Praca nad projektem konstrukcyjnym była najbardziej interesująca w przypadku budynku zabytkowego. Należało przegłębić część piwniczną, co związane było z koniecznością znacznego podbicia istniejących fundamentów. W ten sposób zostały one całkowicie odsłonięte, a struktura bloków granitowych, z których były wykonane, stanowi dodatkowy walor dekoracyjny. Sporym wyzwaniem było też uzyskanie większych pomieszczeń w poziomie piwnic. Część ścian wymagała usunięcia, a należało zachować układ opartych na nich łukowych ceglanych sklepień, pierwotnie otynkowanych, a po oczyszczeniu przewidzianych do prezentacji w czystej formie.

Z kolei z uwagi na konieczność podwyższenia ścian budynku, nowa konstrukcja różni się od pierwotnej. Dawny dach wieszarowy został zastąpiony krokwiowo-płatwiowym. Budynki nowe „B” i „C” nie były już takim wyzwaniem projektowym. Budynek „B” zrealizowany został jako żelbetowy monolityczny, a budynek „C” jako układ w części podziemnej monolityczny żelbetowy, a w części nadziemnej jako stalowy, złożony z ram o sztywnych węzłach.



Zespół biurowo-usługowy UBIQ34 w Poznaniu (fot. CDF Architekci)

Należało też, o czym wspominał wcześniej projektant branży sanitarnej, zaprojektować podziemny kanał łączący budynki „A” i „B”. W tej niewielkiej przestrzeni miały się zmieścić konieczne do funkcjonowania zabytkowego budynku instalacje. Wymagało to ścisłej współpracy projektantów wszystkich branż. Była to prawdziwa gra zespołowa, w której uczestniczył również inż. Ryszard Konieczka, projektant instalacji elektrycznych.

Po prezentacjach arch. Karol Fiedor oprowadził uczestników warsztatów po zabytkowym budynku „A”, po czym rozpoczęła się część mniej oficjalna – rozmowy w kularach.

Moderatorami tegorocznych jubileuszowych warsztatów, w których uczestniczyło około 70 osób, byli, jak co roku, arch. Katarzyna Weiss i inż. Łukasz Gorgolewski. ■

XVII edycja Konkursu „Budowa Roku Podkarpacia 2016”



Nagroda SITK RP Oddział Rzeszów dla obiektów pozakonkursowych „Budowa autostrady A4 na terenie Podkarpacia” – nagroda I stopnia (fot. GDDKiA)

Gala Finałowa Konkursu „Budowa Roku Podkarpacia 2016” odbyła się 20 października 2017 r. w gmachu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza.

Konkurs był wynikiem aktywnej współpracy środowisk techników i inżynierów budownictwa oraz architektów. Ubiegły rok obfitował w projekty stanowiące efekt pracy wielobranżowych zespołów projektowych i firm budowlanych z Podkarpacia. (...)

Podczas gali konkursu gościliśmy m.in.: dr. hab. inż. Grzegorza Masłowskiego, prof. Politechniki Rzeszowskiej, prorektora ds. kształcenia, oraz Piotra Pilcha, wicewojewodę podkarpackiego. Statuetki, medale, dyplomy oraz wyróżnienia dla najlepszych obiektów wręczone zostały w branżach: architektonicznej, konstrukcyjnej, drogowej i mostowej oraz sanitarnej.

Więcej w artykule [Barbary Piwowar](#) w „Biuletynie informacyjnym Podkarpackiej OIB” październik/2017.

Przyszłościowe jest tylko metro

Rozmowa z mgr. inż. Stanisławem Albrichtem z firmy Altrans, autorem projektu metra w Krakowie

A.V.: Prawie pewne unijne środki znów obudziły nadzieję na budowę metra w Krakowie. W czerwcu 2017 r. krakowski projekt „Studium wykonalności szybkiego, bezkolejowego transportu szynowego” o wartości 1 mln 370 tys. euro uzyskał rekomendację Komisji Europejskiej jako jeden z dziesięciu zaaprobowanych wniosków z Polski. Czy autor koncepcji metra w Krakowie jest podekscytowany realną możliwością realizacji koncepcji budowy metra, czy raczej już zmęczony tematem?

S.A.: I jedno, i drugie. Chwilami jestem już trochę zmęczony tematem, zwłaszcza że przez ostatnie lata bardzo uaktywniła się huśtawka nastrojów – raz dużo się o metrze mówi, potem przez jakiś czas cisza. Jestem jednak również podekscytowany, bowiem dokument, na przygotowanie którego Kraków z dużym prawdopodobieństwem otrzyma unijną dotację, powinien zakończyć wszystkie spekulacje. On odpowie na pytania, czy budować metro, a może premetro, czy pozostać przy tramwajach. (...)

Tak się składa, że spośród wielu różnych wariantów kosztowych media wybierają te najdroższe, wręcz budzące grozę.

Najwyraźniej złe wiadomości lepiej się sprzedają. Tymczasem istnieją opcje droższe i tańsze. My nie musimy mieć stacji w stylu bizantyjskim, ociekających złotem, jak w Rijadzie. Nie musimy całych linii metra prowadzić pod ziemią, nie musimy go wprowadzać kilkadziesiąt metrów pod powierzchnię.

Więcej w rozmowie [Aleksandry Vegi](#) w biuletynie „Budowlani” Małopolskiej OIB nr 3/2017.

Fot. Wikipedia.pl



Wieżowce są bezpieczne

– W Polsce obowiązują restrykcyjne wymagania. Na wysokich budynkach, do 11 piętra okładzina zewnętrzna powinna być wykonana ze styropianu samogasnącego, izolowanego zaprawą cementową. W budynkach powyżej 25 m okładzina i jej zamocowanie można wykonać tylko z materiałów niepalnych, np. z wełny mineralnej. Obecnie w budynkach wielorodzinnych obligatoryjne są hydranty na każdej kondygnacji – przypomina Andrzej Siewior, starszy brygadier, inż. pożarnictwa. Z doświadczeń kieleckich wynika, że nie zdarzyło się, by pożar powstały w jednym z pomieszczeń wysokiego bloku rozprzestrzenił się na inne lokale lub kondygnacje. (...) Stosowane materiały w budownictwie wysokich obiektów są rygorystycznie sprawdzane. Strażacy dysponują nowoczesnym sprzętem, w tym samochodami z drabinami sięgającymi wysokości 37 m, czyli wszystkie bloki mieszkalne jedenastopiętrowe mogą być obsługiwane. Poprawiły się też dojazdy do budynków, zarządcy wysokich bloków zadbali w ostatnich latach o uzupełnienie osiedli o drogi pożarowe.

Więcej w artykule [Andrzeja Orlicza](#) w „Biuletynie Świątokrzyżskim” nr 3/2018.

Fot. K. Wiśniewska



Katar w Supraślu

Mobilna stacja skroplonego gazu ziemnego przez kilka dni zasilala Supraśl. Miasteczko odcięto bowiem od gazociągu. To nietypowa inwestycja, pierwsza na tak dużą skalę. Jej realizacją szczyli się, przecierając szlaki w tym temacie, firma Gama z Białegostoku.

(...) Stacja w Supraślu podawała ponad tysiąc metrów sześciennych gazu w godzinę! Bo miasteczko ma blisko 13 tys. mieszkańców. Ale po kolei...

Innowacyjne prace gazowe wynikały z przebudowy sieci w ramach trwającej budowy odcinka drogi Białystok–Supraśl.

– Upraszczać, jesteśmy zobligowani do przeniesienia dotychczasowego gazociągu (niemal km sieci) ze śladu drogi na teren zielony – mówi Paweł Dąbrowski, właściciel firmy Gama z Białegostoku, która odpowiada za prace związane z siecią gazową na całej inwestycji. (...)

Pozostawienie miasteczka bez zasilania byłoby i kłopotliwe dla mieszkańców, i dla samych wykonawców ze względu na fakt, że ponowne nagazowanie sieci i jej uruchomienie zajęłoby niemal tydzień. Stacja mobilna była w tej sytuacji idealnym rozwiązaniem. Urządzenia dostarczył Barter z Białegostoku.

Więcej w artykule [Barbary Klem](#) w „Biuletynie Informacyjnym Izby Architektów RP i Podlaskiej OIIB” nr 5/2017.



Fot. archiwum BARTER S.A.

Opracowała Krystyna Wiśniewska



Rys. Marek Lenc



Nakład: 120 170 egz.

Następny numer ukaże się: 7.02.2018 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

Wydawca



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne

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

Biuro reklamy

Zespół:

Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794
lukasz@inzynierbudownictwa.pl
Monika Frelak – tel. 662 026 525
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Gołek – tel. 662 026 523
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Hubert Wasilewski – tel. 662 026 522
h.wasilewski@inzynierbudownictwa.pl
Paweł Żebro
p.zebro@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Tomasz Szczurek
RR Donnelley
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa

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



Jesteśmy częścią **Consolis Group** – największego w Europie producenta prefabrykatów betonowych. Grupa Consolis jest właścicielem ponad 130 zakładów produkcyjnych rozlokowanych w 30 krajach na całym świecie i zatrudnia ponad 11 500 osób. CES Polska [Consolis Engineering Services] to biuro projektowe, założone w 2016 r. świadczące usługi na potrzeby spółek wchodzących w skład Grupy Consolis, głównie na rynku skandynawskim.

Ciągle rośniemy i szukamy profesjonalistów chcących budować wraz z nami świetny zespół inżynierów.

Aktualnie poszukujemy osób m.in. na stanowisko:

Projektant Konstrukcji Budowlanych ze znajomością języka angielskiego

MIEJSCE PRACY: Łódź, centrum

ZADANIA:

- Tworzenie projektów konstrukcji żelbetowych i sprężonych strunobetonowych - prefabrykowanych na potrzeby rynków skandynawskich oraz środkowoeuropejskich,
- Opracowywanie koncepcji projektowych,
- Rozwijanie i wdrażanie wewnętrznych standardów firmy,
- Współpraca z biurami projektowymi w całej Grupie,
- Współpraca z innymi działami w firmie.

OD KANDYDATÓW OCZEKIWANE JEST:

- Wykształcenie wyższe budowlane,
- Min 3-letnie doświadczenie w projektowaniu konstrukcji żelbetowych,
- Uprawnienia projektowe [mile widziane],
- Znajomość obliczeniowych programów komputerowych
- Znajomość języka angielskiego – codzienna komunikacja w projekcie, czytanie dokumentacji etc.,
- Wysoka kultura osobista oraz umiejętność pracy w zespole.

FIRMA OFERUJE:

- Stałe zatrudnienie w oparciu o umowę o pracę,
- Wsparcie przy ewentualnej relokacji,
- Atrakcyjne warunki wynagrodzenia,
- Pakiet benefitów pozapłacowych [m.in. prywatna opieka medyczna, dofinansowanie do karty Multisport, ubezpieczenie grupowe],
- Nowoczesne biuro, wysokiej klasy narzędzia pracy, oprogramowanie,
- Opieka mentora od pierwszych dni w firmie, rzetelny program szkoleń i wdrożenia do organizacji,
- Pracę w dynamicznie rozwijającej się firmie o ugruntowanej pozycji rynkowej,
- Możliwość awansu i rozwoju zawodowego w międzynarodowym środowisku.

Poznaj nas bliżej: <http://ces.consolis.com/>

Osoby zainteresowane prosimy o przesyłanie CV na adres:

CESRekrutacja@consolis.com

W aplikacji prosimy o dopisanie następującej klauzuli: "Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w ofercie pracy dla potrzeb procesu rekrutacji zgodnie z ustawą z dnia 27.08.1997r. Dz.U. z2002r., Nr 101, poz.923 ze zm."

Informujemy, że skontaktujemy się tylko z wybranymi kandydatami.

CONSOLIS
CES POLSKA

SOLIDNY FUNDAMENT
TWOJEJ INWESTYCJI

PONAD 50 LAT W EUROPIE
10 LAT NA POLSKIM RYNKU

Pale CFA
Pale przemieszczeniowe

www.dewaal.pl