

Inżynier budownictwa

1
2019

STYCZEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Ekologiczne kominy

Ściany działowe
a powierzchnia budynku

Naprawa betonu



**Wydział Radia i Telewizji
im. Krzysztofa Kieślowskiego
Uniwersytetu Śląskiego
w Katowicach**

Generalny wykonawca: Mostostal Zabrze,
Gliwickie Przedsiębiorstwo
Budownictwa Przemysłowego

Architektura: BAAS Architectura, Grupa 5
Architekci, Małecy Biuro Projektowe

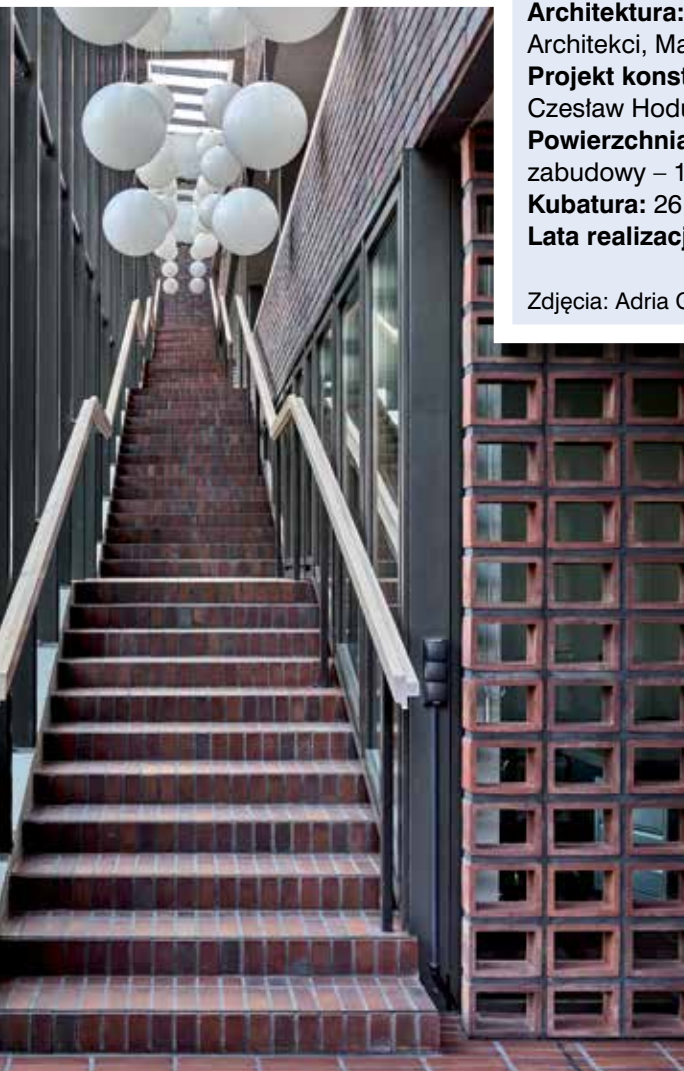
Projekt konstrukcji: Pracownia Inżynierska
Czesław Hodurek

Powierzchnia: całkowita – 7035 m²,
zabudowy – 1924 m², użytkowa – 4806 m²

Kubatura: 26 668 m³

Lata realizacji: 2014–2017

Zdjęcia: Adria Goula, Jakub Certowicz



INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

**NIEKTÓRZY PRZESPALI ŚWIĘTA...
NA SZCZĘŚCIE U NAS
PROMOCJA NADAL TRWA!**



RABATY NAWET POWYŻEJ 70%

PONAD 100 PROGRAMÓW DO PROJEKTOWANIA W BRANŻY BUDOWLANEJ Z LICENCJĄ WIECZYSTĄ.

POLECAMY NOWOŚĆ!



INTERsoft-INTELLICAD 2019

- współpraca z aplikacjami BIM, wczytywanie formatu IFC
- wczytywanie projektów z programu Revit w formacie RVT, RFA
- wstawianie obiektów architektonicznych AEC
- DWG 2018 bez konwersji



PRZEŁOMOWA WERSJA

INTERsoft sp. z o.o.; generalny dystrybutor ArCADiasoft – producenta systemu ArCADia BIM

90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111

SKLEP INTERNETOWY: www.intersoft.pl



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
Barbara Czarnecka – tel. 660 016 060
b.czarnecka@wpiib.pl
Natalia Golek – tel. 662 026 523
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@inzynierbudownictwa.pl
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522
g.tarnowski@wpiib.pl

Druk

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

Rada Programowa

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



Rys. Marek Lenc

*Wszelkiej pomyślności w roku 2019
Czytelnikom „Inżyniera Budownictwa”
życzy redakcja*



Nakład: 120 700 egz.

Następny numer ukaze się: 6.02.2019 r.

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

Muzeum
Przyszłości

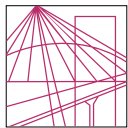


CONSTRUSOFT

Pracując w oparciu o model BIM przygotowany w oprogramowaniu Tekla, minimalizowane są kosztowne błędy oraz straty materiału. Tekla znacząco wpływa na polepszenie efektywności i jakości projektu.

Wypróbuj bezpłatnie na campus.tekla.com

Construsoft - Twój najlepszy partner w rozwiązaniach BIM dla budownictwa.
www.construsoft.pl



- 8** Obradowała Krajowa Rada PIIB
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session
Urszula Kieller-Zawisza
- 10** Główny Geodeta Kraju odpowiada na pismo Prezesa PIIB
The Surveyor General of Poland responds to the letter from the President of the Polish Chamber of Civil Engineers
- 11** Posiedzenie Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego
The session of the Commission for the Cooperation with the Self-Governing Bodies of Professions of Public Trust
Urszula Kieller-Zawisza
- 12** Szkolenie sędziów i rzeczników
Training of judges and disciplinary proceedings representatives
Urszula Kieller-Zawisza, Dorota Tofil
- 12** Zygmunt Meyer wiceprezydentem ECEC
Zygmunt Meyer appointed an ECEC Vice-President
Urszula Kieller-Zawisza, Anna Lewandowska
- 13** Spotkanie medialne w PIIB
Media meeting in the Polish Chamber of Civil Engineers
Urszula Kieller-Zawisza
- 14** Gala Budownictwa na Śląsku
Construction Gala in Silesia
Maria Świerczyńska
- 17** Uwzględnianie ścian działowych w obliczeniach wskaźników powierzchniowych budynku
Including partition walls in the calculations of the surface parameters
Andrzej Pogorzelski, Jan Sieczkowski
- 20** Nie taka łatwa zmiana
Not an easy change
Dorota Erdmann, Przemysław Bogusz
- 23** Linie oddzielające miejsca parkingowe
Dividing lines for parking spots
Anna Sas-Micuń
- 24** Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata
- 26** Gala Kreator Budownictwa Roku 2018
Gala of the Creator of the Construction of the Year 2018
- 36** Normalizacja i normy
Standards
Małgorzata Pogorzelska
- 39** Job interview
Magdalena Marcinkowska
- 40** Mrozoodporność betonów wykonanych z cementów napowietrzających
Frost resistance of concrete made of air-entrained cement
Beata Łażniewska-Piekarczyk, Patrycja Miera
- 45** Skanska jako podwykonawca
Skanska as a subcontractor
Artykuł sponsorowany
- 46** Jak zapewnić konstrukcjom drewnianym wymaganą odporność ogniową
How to achieve the required fire resistance for wooden structures
Paweł Roszkowski
- 51** Izolacje w gruncie z rolowych materiałów bitumicznych – cz. I
Ground insulation with the use of rolled bituminous materials – part 1
Maciej Rokiel
- 56** Wentylacja w budynkach użyteczności publicznej
Ventilation in public utility buildings
Anna Bogdan
- 62** Akustyka domów jednorodzinnych o zabudowie szeregowej
Acoustics of terraced houses
Paweł Polak
- 64** Rozwiązania techniczne w systemach kominowych w walce ze smogiem
Technical solutions for chimney systems in the fight against smog
Krzysztof Drożdżol
- 68** Remont śluzy Swoboda
Renovation of the Swoboda sluice
Barbara Klem
- 72** Naprawa betonu poprzez iniekcję
Concrete repair by injection
Grzegorz Bajorek, Sławomir Słonina
- 78** Szklane budownictwo przyjazne ptakom
Bird-friendly glass construction
Lucyna Piłacka, Aleksandra Szurlej-Kiełańska, Piotr Rydzkowski, Ewelina Kurach
- 83** Zmienia się kolej w lubuskim
The railway in the Lubuskie region is changing
- 90** XI warsztaty „Projektowanie jako gra zespołowa”
11th "Designing as a team game" workshops
Łukasz Gorgolewski
- 93** Buddyjska architektura w Birmie
Buddhist architecture in Burma
Stefan Gierlotka
- 96** W biuletynach izbowych...
In chambers' bulletins



Okładka: Galeria handlowa. Duża ilość szkła, balustrad, ciekawe doświetlenie sprawiają, że odwiedzający galerie handlowe dobrze się w nich czują. Trudno także wyobrazić je sobie bez ruchomych schodów. Warto wiedzieć, że pierwsze schody ruchome zostały zbudowane w 1896 r. na Coney Island (Nowy Jork).

Fot. Vividrange – Fotolia.com



Koleżanki i Koledzy,

Mimo wielu fundamentalnych różnic między zawodami zaufania publicznego, łączy je co najmniej kilka wspólnych cech, nie zawsze łatwo dostrzegalnych, ale to one wyróżniają te zawody od innych i bardziej przygodnych zajęć.

Jedną z nich jest próg kompetencji, jakimi muszą dysponować osoby wykonujące taki zawód. W przypadku inżynierów budownictwa taki próg wyznaczony jest przez poziom wykształcenia oraz niezbędną praktykę zawodową. Podobnie dzieje się w zawodach medycznych, prawniczych itp.

W naszej profesji dawno minęły czasy, kiedy tajemnice fachu były przedmiotem autentycznej dyskrecji, kiedy przekazywano je w konfidencji z ojca na syna, z mistrza na czeladnika, a proces ten łączył się z kolejnymi stopniami wtajemniczenia, często podkreślanego swoistym rytuałem. Chodziło w tym nie tylko o strzeżenie zawodowej wiedzy, ale także wytworzenie wspólnoty o tym samym etosie życia i postrzegania świata.

Dziś wiedza jest dostępna łatwiej niż kiedykolwiek wcześniej. Każdy, kogo na to intelektualnie stać, może uczyć się, studiować i doskonalić w korzystaniu z rozlicznych oraz coraz bardziej skomplikowanych narzędzi, programów i procedur. Znaczna część wiedzy inżynierskiej poddaje się algorytmizacji, oprogramowaniu, a za progiem czeka już nie tylko BIM, ale i sztuczna inteligencja (AI).

Nie powinniśmy się tego wszystkiego obawiać, gdyż rozwój owych narzędzi poszerza przestrzeń naszego odpowiedzialnego pośrednictwa między komplikującym się światem techniki a coraz bardziej od niej uzależnionym społeczeństwem. Nie wszyscy chętni do korzystania ze zdobyczy cywilizacyjnych muszą tę komplikację rozumieć, ale wszystkim jest potrzebny ktoś, kto wie, potrafi, a przy tym można mu zaufać.

To pole także naszej pracy, inżynierów budownictwa.

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

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza



Prezydium Krajowej Rady PIIB

W Warszawie 12 grudnia 2018 r. obradowała Krajowa Rada PIIB. Prowadził ją prof. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB. Na początku posiedzenia prezes PIIB podziękował Barbarze Mikulicz-Traczyk, redaktor naczelnej czasopisma „Inżynier Budownictwa”, za kilkanaście lat redagowania pisma, które tworzyła od podstaw. Podkreślił jej profesjonalizm, nieoceniony wkład w rozwój miesięcznika i osobiste podejście do wielu zagadnień. Dzięki temu „Inżynier Budownictwa” przez lata swojego funkcjonowania stał się nieodłączną częścią samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Prezes PIIB zaznaczył, że wśród członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa B. Mikulicz-Traczyk ma oddanych przyjaciół i wręczył redaktor naczelnej okolicznościowy adres.

Z. Kledyński pogratulował także Zygmuntowi Meyerowi wyboru, po raz kolejny, na stanowisko wiceprezydenta Europejskiej Rady Izb Inżynierów (ECEC) w czasie 16. Zgromadzenia Ogólnego ECEC, które

odbyło się 17 listopada 2018 r. Zygmunt Meyer pełnił już tę funkcję w poprzedniej kadencji przypadającej na lata 2016–2018. Prezes PIIB podziękował także współautorom wydawnictwa poświęconego wybitnym konstrukcjom inżynierskim zrealizowanym w krajach Grupy Wyszehradzkiej. Jest to już kolejna publikacja wydana przez organizacje budowlane (izby i związki) należące do Grupy Wyszehradzkiej, będąca bardzo dobrym propagatorem polskiej myśli technicznej i polskich osiągnięć budowlanych. Podziękowania od Z. Kledyńskiego odebrali: Maria Świerczyńska, Jakub Baczyński, Jan Bobkiewicz, Piotr Czech, Szczepan Gapiński, Wiesław Kaliński, Roman Karwowski i Roman Kostyła.

W dalszej części posiedzenia uczestniczący w obradach przedstawiciele Sopockiego Towarzystwa Ubezpieczeń Ergo Hestia S.A. – Ewa Burchacińska, Maria Tomaszewska-Pestka i Kamil Bara, poinformowali zebranych o stanie realizacji umowy generalnej OC inżynierów budownictwa. Należy dodać, że stawka obowiązkowego OC inżynierów budow-

nictwa od 2013 r. nie uległa zmianie i wynosi 70 zł. Zgodnie z podpisaną umową ma obowiązywać do 2020 r.

Następnie Krajowa Rada przyjęła uchwałę w sprawie powołania Zespołu Krajowej Rady ds. czasopisma „Inżynier Budownictwa”. Celem jego pracy będzie analiza i ocena skutków organizacyjnych, prawnych oraz finansowych wydawania czasopisma w wersji elektronicznej. W skład zespołu weszli: Zygmunt Rawicki – przewodniczący, Mariusz Dobrzeńnicki, Piotr Filipowicz, Joanna Gieroba i Andrzej Jaworski.

Uczestnicy obrad powołali także Zespół Krajowej Rady ds. organizacji 26. posiedzenia izb i organizacji inżynierskich państw Grupy Wyszehradzkiej w przyszłym roku w Polsce. Członkowie zespołu to: Barbara Malec – przewodnicząca, Zygmunt Rawicki i Ewa Winiarska-Teska.

Krajowa Rada przyjęła również uchwałę w sprawie ochrony danych osobowych w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa. Zostały uchwalone dokumenty i wzory dokumentów regulujące zasady ochrony danych osobowych w PIIB

oraz w okręgowych izbach inżynierów budownictwa.

Zdecydowano także o zakupie w wydawnictwie Wolters Kluwer S.A. dostępu dla członków PIIB do następujących usług: „Serwis Budowlany” w wersji Premium z dostępem do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, do modułów – „Navigator Procedury Prawa Budowlanego”, „BHP Optimum”, „Ochrona środowiska Optimum” oraz do „e-Bistyp Complex”. Dostęp będzie możliwy przez 36 miesięcy.

O stanie realizacji wniosków przyjętych na XVII Krajowym Zjeździe Sprawozdawczo-Wyborczym PIIB mówił Piotr Korczak, przewodniczący Komisji Wnioskowej. Podkreślił on także, że duża część wniosków została już zrealizowana lub jest w trakcie realizacji. Następnie przewodniczący: Komisji ds. Współpracy z Zagranicą – Z. Meyer, Komisji Wnioskowej – Piotr Korczak, Komisji ds. Etyki – G. Okulicz-Kozaryn, Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego – A. Rak i Zespołu ds. funduszu spójności – A. Cegielnik omówili prace swoich komisji i zespołu oraz ich plany.

Krajowa Rada przyjęła także uchwałę w sprawie zwrotu kosztów podróży służbowych odbywanych samochodem osobowym. Zdecydowano, że stawka zwrotu dla członków organów, komisji i zespołów PIIB będzie wynosiła 60% stawki za 1 km, określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 34a ustawy z dn. 6 września 2001 r. o transporcie drogowym. Stawka ta obejmuje wszystkie koszty podróży samochodem, w tym opłaty za autostrady i koszty parkingów. Uchwała wchodzi w życie od 1 stycznia 2019 r.

W czasie obrad wysłuchano informacji o realizacji budżetu za 11 miesięcy 2018 r., którą przedstawił Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB. Przyjęto także schemat sprawozdania Krajowej Rady za 2018 r. Wysłuchano relacji z zebrań informacyjno-szkoleniowych organów PIIB w 2018 r., które przekazali przewodniczący: Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej – Krzysztof Latoszek, Krajowej Komisji Rewizyjnej – Urszula Kallik, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej – Agnieszka Jońca i Krajowego Sądu Dyscyplinarnego – Marian Zdunek.

Przekazano także informację o 25. posiedzeniu 4–7 października 2018 r. organizacji budowlanych (izb i związków) państw Grupy Wyszehradzkiej w Bańskiej Bystrzycy na Słowacji oraz udziale przedstawicieli PIIB w Globalnym Kongresie Inżynierów Budownictwa w Londynie 22–25 października 2018 r.

Sekretarz KR PIIB Danuta Gawęcka zreferowała aktualny stan prac w budynku przeznaczonym na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. W czasie posiedzenia omówiono również udział PIIB w targach Budma 2019, które odbędą się 12–15 lutego 2019 r. Dzień wcześniej, 11 lutego, rozpocznie się dwudniowe Forum Gospodarcze dedykowane branży budowlanej – Build 4 Future. Dyskusje o inwestycjach i perspektywach rynku budowlanego w Polsce podejmą przedstawiciele administracji publicznej, samorządów zawodowych, przedsiębiorców. PIIB reprezentować będą: prof. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB, Zygmunt Meyer, zastępca przewodniczącego Zachodniopomorskiej OIIB i wiceprezydent Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa, oraz Jerzy Stroński, przewodniczący Wielkopolskiej OIIB. Panele dyskusyjne dotyczyć mają stanu sektora budowlanego, gospodarki oraz zadań dla branży budowlanej na najbliższe lata. Na 13 lutego natomiast zaplanowano Dzień Inżyniera Budownictwa organizowany przez Wielkopolską OIIB pod patronatem PIIB.

W dalszej części posiedzenia Z. Kledyński omówił stan prac nad projektami ustaw o inżynierach budownictwa i o architektach. Zreferował podejmowane działania oraz naświetlił przebieg procesu legislacyjnego.

Krajowa Rada PIIB zdecydowała także o nadaniu odznak honorowych PIIB członkom Pomorskiej i Wielkopolskiej OIIB. Na zakończenie obrad ich uczestnicy złożyli sobie świąteczne oraz noworoczne życzenia.

W posiedzeniu Krajowej Rady PIIB uczestniczył Kamil Goral, zastępca dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. ◀



Barbara Mikulicz-Traczyk i Zbigniew Kledyński

Główny Geodeta Kraju odpowiada na pismo Prezesa PIIB



RZECZPOSPOLITA POLSKA
GŁÓWNY GEODETA KRAJU

Waldemar Izdebski

NG-OSG.050.84.2018.AA

Warszawa, 22 listopada 2018 r.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński
Prezes Krajowej Rady
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Szanowny Panie Profesorze,

W odpowiedzi na zapytanie z dnia 25 października 2018 r. Ldz. KPR-0025-0107(2)/18, o przedstawienie stanowiska Głównego Geodety Kraju w zakresie możliwości uzyskania przez projektantów danych ewidencji gruntów i budynków zawierających dane podmiotów, o których mowa w art. 20 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 2101, ze zm.) - dalej ustawa PgiK oraz wypisów z operatu ewidencyjnego, zawierających takie dane, na podstawie art. 24 ust. 5 pkt 3 tej ustawy, uprzejmie przedstawiam stanowisko w sprawie.

Główny Geodeta Kraju wyraża pogląd, że w procesie przygotowania inwestycji budowlanej, inwestor lub działający w jego imieniu projektant, ze względu na postanowienia art. 17 w związku z art. 28 ust. 2 oraz z art. 20 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zm.) posiada interes prawny w dostępie do danych osobowych ewidencji gruntów i budynków, jeżeli wnioskowane dane dotyczą właścicieli, użytkowników wieczystych lub zarządców nieruchomości znajdujących się w obszarze oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego.

W przypadku gdy wnioskodawcą jest projektant, we wniosku o wydanie materiałów powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zawierających dane osobowe, należy wskazać m.in. w jakim procesie inwestycyjnym uzyskane dane będą wykorzystane, oznaczenie celu w jakim dane zostaną wykorzystane jak również należy wskazać podmiot zlecający pozyskanie danych wraz z datą i numerem zawartej z nim umowy.

Z poważaniem

GŁÓWNY GEODETA KRAJU


dr hab. inż. Waldemar Izdebski

Posiedzenie Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego

Urszula Kieller-Zawisza

12 grudnia 2018 r. w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa odbyło się inauguracyjne posiedzenie Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego.

Obrody prowadził Mieczysław Grodzki, jej przewodniczący. W posiedzeniu uczestniczył Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB. Celem działania komisji jest koordynacja form i programów współpracy między Polską Izbą Inżynierów Budownictwa a innymi samorządami zawodów zaufania publicznego, realizowanych przez okręgowe izby inżynierów budownictwa, rozwój tej współpracy



Wojciech Płaza, Mieczysław Grodzki, Zbigniew Kledyński

Skład Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego:

- ▶ Mazowiecka OIIB – Mieczysław Grodzki – przewodniczący
- ▶ Warmińsko-Mazurska OIIB – Mariusz Dobrzeński – zastępca przewodniczącego
- ▶ Śląska OIIB – Roman Karwowski – sekretarz
- ▶ Dolnośląska OIIB – Rafał Zarzycki
- ▶ Kujawsko-Pomorska OIIB – Andrzej Myśliwiec
- ▶ Lubelska OIIB – Władysław Rawski
- ▶ Lubuska OIIB – Andrzej Surmacz
- ▶ Łódzka OIIB – Barbara Malec
- ▶ Małopolska OIIB – Mirosław Boryczko
- ▶ Mazowiecka OIIB – Radosław Cichocki
- ▶ Opolska OIIB – Wiktor Abramek
- ▶ Podkarpacka OIIB – Liliana Serafin
- ▶ Podlaska OIIB – Małgorzata Micał
- ▶ Pomorska OIIB – Ryszard Kwiatkowski
- ▶ Świętokrzyska OIIB – Wojciech Płaza
- ▶ Wielkopolska OIIB – Jerzy Stroński
- ▶ Zachodniopomorska OIIB – Grzegorz Siemiński

na poziomie okręgowym i krajowym. W skład komisji wchodzi przedstawiciele wszystkich okręgowych izb inżynierów budownictwa.

Mieczysław Grodzki wskazał na potrzebę funkcjonowania takiego współdziałania, nawiązując do ogólnopolskiego spotkania samorządów zawodów zaufania publicznego, które odbyło się 20 listopada 2018 r. Na zaproszenie Śląskiego Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego do Katowic przyjechali przedstawiciele z Łodzi, Warszawy, Krakowa, Opola i Poznania. W czasie spotkania reprezentanci Regionalnych Porozumień Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego m.in. podjęli trzy uchwały: w sprawie bezpieczeństwa wykonywania zawodu, w sprawie tajemnicy zawodowej oraz w sprawie szczepień ochronnych. Przedstawiciele okręgowych izb, które współdziałają już z innymi samorządami zawodów zaufania publicznego w ramach regionalnych porozumień, w czasie obrad omówili ich działalność oraz podejmowane inicjatywy. Zbigniew Kledyński podkreślił znaczenie samorządów zawodów zaufania publicznego i ich rolę. Zaznaczył istotę współpracy, wagę merytorycznych



Barbara Malec

konsultacji, wymiar integracji środowiska oraz propagowanie wspólnych celów. Wszyscy członkowie komisji zgodzili się z koniecznością rozwijania takiej współpracy z innymi samorządami zawodów zaufania publicznego. Podczas spotkania wybrano zastępcę przewodniczącego Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego, którym został Mariusz Dobrzeński, przewodniczący Warmińsko-Mazurskiej OIIB, oraz sekretarza – Romana Karwowskiego, przewodniczącego Śląskiej OIIB. Po konsultacjach przyjęto także plan pracy komisji. ◀

Szkolenie sędziów i rzeczników

Urszula Kieller-Zawisza
Dorota Tofil

W Spale 16–17 listopada 2018 r. odbyła się narada szkoleniowa członków Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz przewodniczących okręgowych sądów dyscyplinarnych i okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej – koordynatorów.

Na szkolenie przybyła Barbara Malec, przewodnicząca Rady Łódzkiej OIIB.

Naradę rozpoczęli Agnieszka Jońca, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, i Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego.

Wykłady merytoryczne prowadzili mec. Jolanta Szewczyk i mec. Krzysztof Zając na dwóch odrębnych salach, z udziałem na rzeczników i sędziów. Warsztaty dotyczyły przypomnienia zagadnień formalnych oraz procedur obowiązujących w pracy rzeczników odpowiedzialności zawodowej i sądów dyscyplinarnych. W dalszej części wykładowcy na konkretnych przykładach przedstawiali problemy, z jakimi spotykają się rzecznicy i sądy.

Szkolenie zakończyło się wspólnym podsumowaniem omawianych problemów oraz zreferowaniem przez mec. Krzysztofa Zająca procedur dotyczących tworzenia i posługiwania się zbiorami danych osobowych w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa oraz okręgowych izbach inżynierów budownictwa.



Podczas narady odbyły się również posiedzenia KSD z udziałem przewodniczących OSD oraz KROZ z udziałem okręgowych rzeczników – koordynatorów.

W szkoleniu brali udział także prawnicy z biur obsługujących sądy dyscyplinarne i rzeczników odpowiedzialności zawodowej.

W naradzie szkoleniowej uczestniczyło 71 osób. ◀

Zygmunt Meyer wiceprezydentem ECEC

Urszula Kieller-Zawisza
Anna Lewandowska

W Zagrzebiu 17 listopada 2018 r. odbyło się 16. Zgromadzenie Ogólne Europejskiej Rady Izb Inżynierów (ECEC).

Najważniejszym punktem były wybory nowego zarządu ECEC na kadencję 2019–2021. Zygmunt Meyer, członek Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa reprezentujący samorząd zawodowy inżynierów budownictwa, kandydował na stanowisko wiceprezydenta ECEC i po raz kolejny został na nie wybrany. Pełnił już tę funkcję w poprzedniej kadencji przypadającej na lata 2016–2018. Ponowny wybór jest

potwierdzeniem akceptacji dotychczasowej działalności Z. Meyera na tym stanowisku oraz zaufania, jakim obdarzyli go koledzy.

Zarząd ECEC na kadencję 2019–2021:

Prezydent: Klaus Thürriedl (Austria)

Wiceprezydenci: Zygmunt Meyer (Polska), Hubertus Baruer (Niemcy), Mile Dimitrovski (Macedonia)

Sekretarz generalny: Hansjörg Letzner (Włochy)

Skarbnik: Gábor Szöllössy (Węgry) ◀



Zygmunt Meyer

Spotkanie medialne w PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

W Warszawie 28 listopada 2018 r. odbyło się spotkanie redaktorów naczelnych okręgowych biuletynów i członków Grupy Medialnej PIIB.



W spotkaniu uczestniczył Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W swojej wypowiedzi podkreślił rolę i znaczenie mediów. Prezes nawiązał do ostatnich wydarzeń związanych z funkcjonowaniem samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz procesem legislacyjnym dotyczącym aktów prawnych ściśle związanych z działalnością inżynierów budownictwa. Odnosił się do projektów: ustawy o inżynierach budownictwa i ustawy o architektach oraz podkreślił znaczenie wspólnych działań medialnych.

W dalszej części spotkania Urszula Kieller-Zawisza, rzecznik prasowy PIIB, omówiła obecną sytuację medialną, zwróciła uwagę na rozwój różnych mediów w okręgowych izbach, m.in. prowadzenie stron internetowych oraz profili na Facebooku. Mówiła o współpracy z okręgowymi izbami inżynierów budownictwa w zakresie wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi mediami okręgowych izb i Krajowej Rady. Rzecznik prasowy PIIB zaznaczyła, że głównym celem

samorządowych mediów powinno być umacnianie pozytywnego wizerunku izby i zawodu inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego.

O działalności Komisji ds. komunikacji społecznej mówił Andrzej Pawłowski, jej przewodniczący. Zauważył, że do zadań komisji należy m.in. opracowanie strategii public relations PIIB, określającej działania w zakresie wewnętrznej jak i zewnętrznej komunikacji, a następnie przedstawienie jej Krajowej Radzie PIIB. Piotr Korczak, który opiekuje się profilem PIIB na Facebooku, przedstawił obecną jego sytuację oraz zachęcał do współpracy członków Grupy Medialnej jak i redaktorów naczelnych, reprezentujących konkretne okręgowe izby inżynierów budownictwa. Podkreślił zalety Facebooka w obecnej dobie szybkiego przekazywania informacji oraz potrzebę uściślenia współdziałania w tym zakresie.

W drugiej części spotkania odbyło się szkolenie dotyczące wpływu RODO (Rozporządzenie o Ochronie Danych Osobowych) na działalność mediów. Roman Kubiak i Piotr Wąsikowski, redak-

torzy z długoletnim stażem zajmujący się tą tematyką, opowiedzieli m.in. jak sobie radzić z RODO w działalności dziennikarskiej i przy redagowaniu biuletynów. Mówili o tym, czego dotyczy ochrona danych osobowych, jak postępować w przypadku zamieszczania fotografii i kiedy konieczna jest zgoda, a kiedy nie, na ich zamieszczanie. Wspomnieli także o odpowiedzialności prawnej, jaką ponoszą redaktorzy naczelni za publikowane artykuły w biuletynie lub na stronie internetowej.

Szkoleniu towarzyszyła ożywiona dyskusja oraz wymiana poglądów. Uczestnicy mogli wyjaśnić swoje wątpliwości i podzielić się także osobistymi doświadczeniami. Przekazane w czasie szkolenia informacje na pewno będą przydatne w redagowaniu kolejnych wydań biuletynów.

W spotkaniu wzięli udział także: Tomasz Piotrowski, zastępca sekretarza KR PIIB, Jaromir Kuśmider, prezes Wydawnictwa PIIB, i Magdalena Bednarczyk, redaktor „Inżyniera Budownictwa”. ◀

Gala Budownictwa na Śląsku

Maria Świerczyńska

W Operze Śląskiej w Bytomiu 23 listopada 2018 r. odbyła się XXI Gala Budownictwa, doroczna uroczystość mająca na celu uhonorowanie osób działających w szeroko pojętym budownictwie, której organizatorami były Śląska Izba Budownictwa i Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa.

Na uroczystość przybyli reprezentanci nauki, administracji państwowej i samorządowej oraz firm, stowarzyszeń i samorządów zawodowych związanych z branżą budowlaną, wśród nich przedstawiciele samorządu zawodowego inżynierów budownictwa z prof. Zbigniewem Kledyńskim, prezesem Krajowej Rady PIIB na czele. Z okręgowych izb inżynierów budownictwa zaproszenie przyjęli przewodniczący i wiceprzewod-

niczący okręgowych rad: Dolnośląskiej, Kujawsko-Pomorskiej, Łódzkiej, Małopolskiej, Mazowieckiej, Opolskiej, Podkarpackiej, Śląskiej i Warmińsko-Mazurskiej OIIB. Byli również obecni Stefan Czarniecki, Honorowy Przewodniczący Rady ŚIOIIB, i Henryk Piątek, zastępca przewodniczącego Rady Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP, oraz przedstawiciele podmiotów będących uczestnikami Forum Budownictwa Śląskiego.

Zebranych przywitani Mariusz Czyszek, prezydent ŚIB, i Roman Karwowski, przewodniczący Rady ŚIOIIB, który w otwierającym uroczystości wystąpieniu przypomniał, co czyni rok 2018 rokiem szczególnym. W roku bieżącym świętujemy bowiem 100-lecie odzyskania niepodległości, 90 lat temu powstało pierwsze polskie prawo budowlane, rok 2018 został również ogłoszony przez Europejską Radę Inżynierów Budownictwa



Wyróżnieni Złotą Honorową Odznaką PIIB członkowie OKR ŚIOIIB



U honorowani nagrodą wraz z tytułem „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej”

(ECCE) Europejskim Rokiem Inżyniera Budownictwa celem zwrócenia uwagi na istotną rolę inżynierów budownictwa w życiu każdego społeczeństwa. To jednak również rok procedowania postulowanych zmian w przepisach prawnych, które w zaproponowanym kształcie umniejszają rolę inżyniera budownictwa, czemu PIIB stawia zdecydowany opór. Budownictwo wraz z powiązanymi sektorami generuje w Polsce blisko 13% PKB, w znacznej mierze przyczyniają się do tego inżynierowie budownictwa.

Gala Budownictwa jest okazją do uhonorowania osób związanych z branżą budowlaną poprzez wręczenie medali, odznak honorowych oraz Nagród i Tytułów Konkursu „Śląskie Budowanie” i nagród w Konkursie „Buduj bezpiecznie”. W tym roku wśród wyróżnionych była też grupa członków ŚIOIIB. Złote Odznaki Honorowe za Zasługi dla

Województwa Śląskiego otrzymali: Czesława Bella, Grzegorz Bojanowski, Zbigniew Herisz, Jarosław Paluszynski i Anna Polisievicz; odznaki wręczali: Lucyna Ekkert, radna woj. śląskiego, prof. Zbigniew Kledyński, Mariusz Czystek i Roman Karwowski. Franciszek Buszka został wyróżniony Medalem ŚIOIIB oraz Nagrodą Galicyjskiej Izby Budownictwa. Złote Honorowe Odznaki PIIB otrzymali Agnieszka Krupa-Brzozowska, Kazimierz Janocha i Anna Polisievicz. W konkursie „Śląskie Budowanie 2018” przyznawane są nagrody: „Śląska Wielka Nagroda Budownictwa” przeznaczona dla podmiotów gospodarczych i samorządów terytorialnych oraz nagroda wraz z tytułem „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej” dla osób indywidualnych. Kolejny raz wręczono także Tytuł Honorowy wraz z Medalem „Osobowość Budownictwa Śląskiego” i nagrodę „Przyjaciel Budownictwa

Śląskiego”. Nagrody otrzymali również laureaci Konkursu „Buduj bezpiecznie”, organizowanego przez Okręgowy Inspektorat Pracy w Katowicach. Wśród 12 osób uhonorowanych nagrodą wraz z tytułem „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej” z ŚIOIIB byli: Jerzy Dzierżewicz, Zbigniew Dzierżewicz i Józef Kluska. Dziękując w imieniu uhonorowanych tym tytułem, prof. dr hab. inż. Joanna Bzówka, dziekan Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Śląskiej, przypomniała o jeszcze jednej ważnej rocznicy przypadającej w tym roku, tj. 40. rocznicy wyboru papieża Jana Pawła II, będącego dla wielu największym autorytetem, i nadal aktualnym jego wezwaniu: „Musicie od siebie wymagać, choćby inni od was nie wymagali”. Uroczystości uświetnił piękny koncert w wykonaniu baletu, solistów i chóru oraz orkiestry Opery Śląskiej w Bytomiu. ◀

XVIII Seminarium – GEOTECHNIKA DLA INŻYNIERÓW WZMACNIANIE PODŁOŻA I FUNDAMENTOWANIE 2019

Seminarium odbędzie się **7 marca 2019 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.

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, 517 145 204

Piotr Rychlewski – przewodniczący, e-mail: PRychlewski@ibdim.edu.pl, 22 39 00 172, 604 820 356

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

REKLAMA

krótko

Ponad 800 tys. mieszkań w budowie, a optymizm deweloperów topnieje

Jak wynika z raportu miesięcznego firmy badawczej Spectis zatytułowanego „Rynek budowlany w Polsce”, według najnowszych danych GUS na koniec września 2018 r. w Polsce w fazie budowy znajdowało się ponad 803 tys. mieszkań, co jest najwyższym wynikiem odnotowanym w historii III Rzeczypospolitej. Okazuje się jednak, że wyjątkowo duża aktywność w budownictwie mieszkaniowym to jednak coraz częściej także powód do zmartwień. W związku z brakiem rąk do pracy, rosnącymi kosztami wykonawstwa i cen materiałów budowlanych oraz gruntów, ryzyko, że część z obecnie realizowanych inwestycji może mieć opóźnienia, z miesiąca na miesiąc wzrasta. Trudności w znalezieniu firm wykonawczych oraz dłuższe negocjacje z oferentami powodują wydłużanie się fazy przetargowej. Ponadto niektórzy zakontraktowani wykonawcy decydują się na zrywanie podpisanych kilka lat temu, na gorszych niż obecne warunkach, umów. Pociąga to za sobą opóźnienia i na ogół większe koszty, z uwagi na to, iż deweloper jest w ta-



kiej sytuacji często zmuszony szukać naprędce nowej firmy wykonawczej.

Można oczekiwać, że niektóre rozpoczęte inwestycje mieszkaniowe, których realizacja napotka trudności, jak również borykające się z problemami mniejsze firmy deweloperskie będą przejmowane przez większych, lepiej radzących sobie na coraz trudniejszym rynku graczy, dysponujących swoimi zasobami wykonawczymi lub większymi możliwościami finansowania inwestycji.

Uwzględnianie ścian działowych w obliczeniach wskaźników powierzchniowych budynku

dr inż. **Andrzej Pogorzelski**
mgr inż. **Jan Sieczkowski**

Udział powierzchni zajmowanej przez ściany działowe w powierzchni użytkowej mieszkania powinien być stały, taki jak określono w projekcie budowlanym/dokumentacji powykonawczej.

STRESZCZENIE

Duża różnorodność występujących rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych ścian działowych, a szczególnie ścian nadających się do demontażu, powoduje powstanie wątpliwości przy ich uwzględnianiu w obliczeniach wskaźników powierzchniowych budynku, zwłaszcza przy obliczaniu powierzchni użytkowej lokali. W artykule omówiono przepisy prawne i normalizacyjne w tym zakresie, podano również zasady kwalifikacji ścian działowych jako przegród budowlanych nadających się do demontażu i ewentualnego ponownego montażu.

ABSTRACT

The large variety of construction and material solutions of partition walls, and in particular, the walls – as is not precisely specified in the PN-ISO 9836:1997 – suitable for dismantling, creates doubts when considering them in the calculation of building surface indicators and especially when calculating the usable area of the particular premises. The article discusses legal and standardization provisions in this area, as well as the rules for qualifying partition walls, as building partitions suitable for dismantling and possible re-assembling.

W budownictwie mieszkaniowym, a szerzej w budownictwie ogólnym, stosowane są ściany działowe o dużej różnorodności rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych. Mogą to być ściany murowane, gipsowo-kartonowe na szkielecie drewnianym bądź stalowym, modułowe przystosowane do prostego montażu i demontażu, harmonijkowe pionowe lub poziome, a także przesuwne. W trakcie projektowania dobierane są ściany działowe o cechach odpowiednich do przewidywanej funkcji użytkowej. Na przykład ściany wydzielające pomieszczenia higieniczno-sanitarne powinny spełniać funkcję zarówno przegrody wizualnej, jak i akustycznej. Natomiast ściany między pokojami mieszkalnymi nie zawsze muszą stanowić np. przegrodę wizualną. Konstrukcja ściany działowej i materiał, z którego jest wykonana, decydują o sposobie uwzględnienia tej ściany w obliczeniach wskaźników powierzchniowych, zarówno budynku, jak i poszczególnych lokali. Zasady obliczania wskaźników powierzchniowo-kubaturowych podawane są od zawsze w Polskich Normach i w literaturze technicznej, np. [1].

Do roku 1996 przy obliczaniu powierzchni budynków i ich części (lokali, pomieszczeń) stosowano zasady określone w Polskiej Normie PN-B-02365:1970 [2]. Zapis odnoszący się do sposobu uwzględniania powierzchni zajętej przez ściany działowe znajdował się w p. 3.3 definiującym powierzchnię konstrukcji i brzmiał następująco: *Powierzchnia konstrukcji – powierzchnia przekroju poziomego pionowych elementów konstrukcji nośnych i nienośnych, jak słupy, ściany nośne i wypełniające (osłonowe), ścianki [ściany] działowe itp. na wszystkich kondygnacjach budynku.* W normie nie ma żadnych dodatkowych informacji co do rodzaju ścian działowych, ale znając ówczesny rozwój technologiczny budownictwa, rozumiano przez to występujące praktycznie jako jedyne ściany działowe murowane i ewentualnie ściany drewniane. Ściany działowe, mimo że nie były elementami nośnymi, uważano za trwałe elementy struktury budynku (lokalu). Były solidne i wykonanie ich wymagało robót budowlanych. Ściany działowe przewidywane do ewentualnego demontażu i ponownego montażu praktycznie wtedy nie występowały.

Ściany działowe przewidywane do ewentualnego demontażu i ponownego montażu były szeroko stosowane w krajach zachodnich, szczególnie w budownictwie biurowo-hotelowym, co zostało uwzględnione w normie PN-ISO 9836 [3] opublikowanej w Polsce w 1997 r. W normie tej znalazło się więc odniesienie do ścian działowych w kontekście obliczania powierzchni użytkowej. I tak w p. 5.1.5.3 normy, w którym podano zasady obliczania powierzchni netto, zapisano: *Do powierzchni netto wliczane są także powierzchnie zajęte przez elementy nadające się do demontażu, takie jak ściany działowe typu przepięrzenia (wyróżnienie autorów).* W dalszej części normy, odnoszącej się do obliczania powierzchni konstrukcji (p. 5.1.6.1), jest zapis: *Powierzchnia konstrukcji jest częścią powierzchni całkowitej (mierzona na rzucie poziomym, na poziomie posadzki); jest to powierzchnia zajęta przez elementy zamykające (np. ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne) oraz powierzchnia słupów, pionów wentylacyjnych, kominów, ścian działowych itp., a także inne powierzchnie niedostępne (...).*

Tak więc od 1997 r. została zwrócona uwaga na konieczność uwzględnienia cech fizycznych ścian działowych innych niż rodzaj materiału, z jakiego są wykonane, lecz o możliwości ich demontażu i zamontowania w innym miejscu. Tu należy rozumieć, że chodzi o demontaż i montaż, który nie jest typową robotą budowlaną w rozumieniu ustawy – Prawo budowlane, lecz prostą czynnością techniczną ustawienia tymczasowej przegrody wydzielającej powierzchnię przewidzianą do innego sposobu użytkowania.

W pierwszych latach po wprowadzeniu normy [3] problem właściwego stosowania regulacji odnoszących się do ścian działowych nadających się do demontażu pojawiał się sporadycznie. Wynikało to przede wszystkim z tego powodu, że wówczas w powszechnym stosowaniu była norma PN-B. Mimo że norma PN-B miała i ma nadal status normy wycofanej ze zbioru norm PKN, to zgodnie z zasadami normalizacji nie była normą unieważnioną i mogła (i w dalszym ciągu może) być legalnie stosowana w budownictwie podobnie jak „nowa” norma PN-ISO. Sytuacja ta uległa zmianie z chwilą formalnego wprowadzenia normy PN-ISO do obiegu prawnego.

Przepisem prawnym powołującym normę PN-ISO jest rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [5]. W rozporządzeniu tym wprowadzono zapisy (wyróżnienia autorów):

► w § 8 ust. 2 pkt 9:

2. Część opisowa (...) powinna określać: (...)

9) w przypadku budynków – powierzchnię zabudowy, o której mowa w pkt 4, określanej zgodnie z zasadami zawartymi w **Polskiej Normie dotyczącej określenia i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych** wymienionej w załączniku do rozporządzenia. (...)

► w § 11:

1. Projekt architektoniczno-budowlany obiektu budowlanego powinien zawierać zwięzły opis techniczny oraz część rysunkową.

2. Opis techniczny, o którym mowa w ust. 1, sporządzony z uwzględnieniem § 7, powinien określać:

1) przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz, w zależności od rodzaju obiektu, jego charakterystyczne parametry techniczne, w szczególności: kubaturę, **zestawienie powierzchni**, wysokość, długość, szerokość i liczbę kondygnacji;

2) w stosunku do budynku mieszkalnego jednorodzinne i lokali mieszkalnych – zestawienie powierzchni użytkowych obliczanych według **Polskiej Normy**, o której mowa w § 8 ust. 2 pkt 9 (...).

W załączniku do rozporządzenia [5] znajduje się wykaz Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu, gdzie w sposób jednoznaczny wymieniono normę PN-ISO 9836:1997. W tym miejscu należy poinformować, że w 2015 r. norma ta została znowelizowana i zastąpiona normą PN-ISO 9836:2015 [4]. Nowa wersja normy nie zmieniła dotychczasowych postanowień, lecz jedynie rozszerzyła zakres normy o nowe rodzaje powierzchni oraz wprowadziła zmiany redakcyjne uściślające tłumaczenie angielskiej wersji językowej na język polski.

Od momentu ukazania się rozporządzenia nakazującego stosowanie w projekcie budowlanym postanowień normy PN-ISO w praktyce budowlanej dość lawinowo ujawnił się problem interpretacji zapisów normalizacyjnych dotyczących niewłaściwego kwalifikowania ścian charakteryzujących się możliwością demontażu i ewentualnego ich montażu w innych miejscach. Sprzyja

temu nawet fakt, że w budownictwie mieszkaniowym dość powszechnie stosowany jest system sprzedaży mieszkań nie w pełni wykończonych, czyli oddawanych nabywcy do użytkowania w tzw. stanie deweloperskim. Jednym z elementów budowlanych niewykonanych w tym stanie mogą być ściany działowe i wówczas może dojść do konfliktu interesów, szczególnie gdy parametrem rozliczeniowym między deweloperem a nabywcą jest cena metra kwadratowego powierzchni użytkowej lokalu. Często więc niektórzy deweloperzy – wydaje się, że nawet świadomie – wykorzystują te niejednoznaczne zapisy normalizacyjne tak, aby sprzedając lokal inwestorowi, podać jak największą jego powierzchnię użytkową, w tych przypadkach – wliczając do tej powierzchni również powierzchnię zajmowaną np. przez ściany wykonane na szkielecie drewnianym lub metalowym.

Deweloperzy, uzasadniając zaliczenie ścian działowych lekkich do grupy ścian „nadających się do demontażu”, nie biorą pod uwagę, że w tym przypadku nie jest to demontaż, lecz są to roboty rozbiórkowe.

Usunięcie ściany np. gipsowo-kartonowej to jest nie tylko rozebranie ściany, ale również doprowadzenie miejsc jej mocowania (do ścian prostopadłych i sufitu, a także posadowienia na stropie) do właściwego stanu techniczne-

go. Nie jest również możliwe ponowne użycie wszystkich usuniętych elementów budowlanych. Trzeba na przykład brać również pod uwagę, że **w przypadku podłóg pływających ściany działowe powinny być – ze względów akustycznych – posadawiane bezpośrednio na stropie, co ewidentnie wymaga wykonania robót budowlanych.**

Pomijanie powierzchni zajmowanej przez ściany działowe przy obliczaniu powierzchni użytkowej jest uzasadnione jedynie w takich przypadkach, gdy ściany te są z góry – już na etapie projektu budowlanego – przewidziane do demontażu i ewentualnie ponownego zamontowania w innym miejscu. Do ścian tego typu zalicza się w szczególności ściany modułowe przystosowane do prostego montażu i demontażu, ściany harmonijkowe (pionowe i poziome), ściany przesuwne itp. Wszystkie wymienione ściany działowe nie wymagają żadnych robót budowlanych związanych z ich ustawieniem.

Innym zagadnieniem wymagającym wyjaśnienia jest to, czy powinno się dokonywać korekty powierzchni użytkowej mieszkania, jeżeli podczas jego przebudowy lub innych robót budowlanych usunięto/dodano ścianę działową. W przypadku budynków wielorodzinnych należy także brać pod uwagę interesy pozostałych mieszkańców, wynikające z prawa własności (udział we wspólnej własności, zapisy w księgach wieczystych itp.).

Natomiast **w przypadku budynków biurowo-handlowych najemca, mając do dyspozycji duże powierzchnie netto poszczególnych kondygnacji, stoi przed problemem wydzielenia lokali handlowych bądź biurowych, których wielkość scharakteryzowana jest powierzchnią użytkową. Przy jej ustalaniu niezbędne staje się uwzględnienie bądź pominięcie w obliczeniach powierzchni zajmowanej przez ściany działowe, co powinno być uzależnione od technologii wykonania tych ścian, na co z kolei ma wpływ decyzja inwestora/projektanta o stałości bądź tymczasowości ścian działowych.**

Udział powierzchni zajmowanej przez ściany działowe w powierzchni użytkowej mieszkania powinien być stały, taki jak określono w projekcie budowlanym/dokumentacji powykonawczej,

niezależnie od ustaleń nabywca – deweloper, dotyczących ich wykonania lub niewykonania oraz przeprowadzanych rozliczeń finansowych. Również w przypadku przebudowy mieszkania, gdy na przykład usunięto lub dodano ściany działowe, powierzchnia użytkowa mieszkania powinna pozostać bez zmian, tj. powinna być taka, jak założono w projekcie budowlanym/dokumentacji powykonawczej. Gdyby jednak dokonano korekty powierzchni użytkowej przebudowywanego mieszkania, to wymusiłoby to dalsze niezbędne działania, jak na przykład korektę udziału poszczególnych mieszkań w powierzchni działki, wysokości opłat za administrowanie osiedlem, oświetlenie klatek itp.

Aby uniknąć wątpliwości co do sposobu zaliczenia powierzchni pod ścianami działowymi

do powierzchni użytkowej lokali, szczególnie przy wynajmie lokali użytkowych, można się posługiwać powierzchnią wewnętrzną, nowym rodzajem powierzchni wprowadzonym przez normę PN-ISO [3, 4]. W normach tych pojęcie powierzchni wewnętrznej odnosi się do całej kondygnacji, może też dotyczyć poszczególnych przestrzeni – lokali, mieszkań, sklepów czy magazynów. W takich przypadkach powierzchnią wewnętrzną będzie powierzchnia wyznaczona przez wewnętrzne powierzchnie ścian wydzielających rozpatrywaną przestrzeń, a więc łącznie z powierzchnią ścian podziału wewnętrznego. Powierzchnia ta jest stała i nie zmienia się na przykład przy innej aranżacji wnętrza polegającej zazwyczaj na zmianie położenia ścian działowych lub ich likwidacji.

Bibliografia

1. A. Pogorzelski, J. Sieczkowski, *Powierzchnie i kubatury budynku. Zasady pomiarów i obliczania*, Polcen, Warszawa 2017.
2. PN-B-02365:1970 Powierzchnie budynków – Podział, określenia i zasady obmiaru.
3. PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
4. PN-ISO 9836:2015 Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1935). ◀

wydarzenia

BUDMA już za miesiąc

budma

W dniach 12–15 lutego br. odbędą się Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury BUDMA 2019. BUDMIE towarzyszyć będą targi Windower-tech – Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad.

Już 11 lutego rozpocznie się, trwające dwa dni, III Forum Gospodarcze Budownictwa „Build4Future”. Jego uczestnikami będą m.in. przedstawiciele ministerstw związanych z branżą budowlaną oraz najważniejszych w kraju izb i stowarzyszeń branżowych, a także producenci i eksporterzy. Otwarcie targów BUDMA 2019 nastąpi 12 lutego.

13 luty będzie Dniem Inżyniera Budownictwa, organizowanym przez Wielkopolską OIIB. W jego programie przewidziane jest m.in. podsumowanie Roku Inżyniera Budownictwa w Polsce,

organizowanego pod auspicjami ECCE. Poruszona zostanie tematyka: kadry i możliwości zatrudnienia w sektorze budownictwa, projektowanie w systemie BIM, perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz przyszłość fotowoltaiki w naszym kraju. Szczegóły programu na www.inzynierbudownictwa.pl.

Nasz miesięcznik objął Dzień Inżyniera Budownictwa patronatem medialnym. W wielu przewidzianych podczas BUDMY debatach wezmą udział przedstawiciele władz PIIB, w tym prof. Zbigniew Kledyński, przewodniczący Krajowej Rady PIIB. ◀



Nie taka łatwa zmiana

adwokat **Dorota Erdmann**

Kancelaria Adwokacka Dorota Erdmann Spółka Komandytowa

mgr inż., mgr prawa **Przemysław Bogusz**

Kancelaria Prawa Budowlanego i Kontraktów Budowlanych LEXICON Przemysław Bogusz

System polskiego prawa cywilnego nie zawiera definicji pojęcia umowy ani nawet nie wymienia w sposób generalny przesłanek, które są konieczne do jej zawarcia.

Jednym z ważniejszych przepisów prawa cywilnego odnoszących się do zawieranych umów jest uregulowanie zawarte w art. 56 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. z 1964 r. Nr 16, poz. 93 ze zmianami), dalej: k.c. Zgodnie z treścią tego artykułu:

Czynność prawna wywołuje nie tylko skutki w niej wyrażone, lecz również te, które wynikają z ustawy, z zasad współżycia społecznego i z ustalonych zwyczajów.

A zatem, w znacznej większości przypadków, treść kontraktu będzie uboższa od treści konkretnego stosunku prawnego, który został przez strony powołany do życia umową. Wzajemne przenikanie się ustaleń umownych z przepisami ustaw stanowi niejednokrotnie szczególną trudność dla inżynierów, którzy podczas realizacji umów zobowiązani są nie tylko do poszanowania wzajemnych praw i obowiązków wynikających z treści kontraktu, ale także muszą pamiętać o przepisach prawa, a ponadto nie naruszać zasad współżycia społecznego oraz przyjętych zwyczajów. **Wielokrotnie, w przypadku kolizji zapisów umownych z regulacją ustawową, inżynier staje przed dylematem, które z nich ma znaczenie nadrzędne. Umowa czy ustawa?**

Powyższy dylemat nabiera wagi szczególnie w kontekście obowiązującej w prawie polskim zasady swobody umów. Zasada ta ma kilka znaczeń. Po pierwsze, podmioty zawierające umowę mają pełną swobodę co do tego, czy chcą zawiązać między sobą stosunek obligacyjny. Po drugie, istnieje pełna

swoboda wyboru kontrahenta. Po trzecie zaś, strony zawierające umowę mogą ukształtować jej treść według własnego uznania, a tym samym powołać do życia mocą swej woli taki stosunek zobowiązaniowy, jaki odpowiada ich interesom. Zasada swobody umów nie oznacza jednakże całkowitej dowolności w kształtowaniu porządku prawnego między stronami kontraktu. Artykuł 353¹ k.c. stanowi:

Strony zawierające umowę mogą ułożyć stosunek prawny według swego uznania, byleby jego treść lub cel nie sprzeciwiały się właściwości (naturze) stosunku, ustawie ani zasadom współżycia społecznego.

Z tak przyjętej normy wynika, że swoboda stron w kształtowaniu stosunków obligacyjnych nie ma charakteru absolutnego i doznaje według przepisu trojakich ograniczeń – wynikających z właściwości (natury) stosunku wiążącego strony, z zasad współżycia społecznego oraz z ograniczeń ustawowych. Naruszenie właściwości (natury) stosunku prawnego to ogólne zaburzenie dotyczące jego istoty i celu, niestety bardzo często spotykane na gruncie umowy o roboty budowlane. Dla przykładu Sąd Najwyższy uznał za sprzeczne z naturą umowy gospodarczej przyznanie w treści tej umowy tylko jednej ze stron możliwości dowolnej zmiany jej warunków, gdyż jednostronna zmiana w dowolnym czasie narusza zasady słuszności kontraktowej². Tymczasem tego rodzaju przywileje nie są rzadkością w umowach o roboty budowlane, szczególnie na styku poro-

zumień dużych wykonawców z drobnymi podwykonawcami.

Naruszenie zasad współżycia społecznego rozumiane jest często jako naruszenie zasad uczciwości i lojalności w prowadzeniu interesów, a także jako naruszenie reguł postępowania ludzkiego, niebędących regułami prawnymi, lecz konstruowanymi na podstawie ocen o charakterze moralnym o dostatecznym stopniu utrwalenia w społeczeństwie. Zasady współżycia społecznego są na ogół utożsamiane z zasadami etycznego postępowania. Problematyka ta oraz słuszną potrzebą stworzenia kodeksu etycznego inżynierów budownictwa były w ostatnim czasie podnoszone na łamach „Inżyniera Budownictwa”².

Co się tyczy natomiast ograniczeń swobody umów wynikających z ustawy, występują one jedynie wówczas, gdy w przepisach obowiązującego prawa pewne normy uznane zostaną przez ustawodawcę za mające bezwzględnie obowiązujący charakter. Ustawa jest rozumiana tutaj bardzo szeroko, tj. chodzi o zakazy zawarte w różnych sferach porządku prawnego w państwie, począwszy od regulacji konstytucyjnych, przez regulacje prawa publicznego – karnego i administracyjnego (w tym przepisy ustawy – Prawo budowlane), a także bezwzględnie obowiązujące przepisy prawa cywilnego. W pewnym uproszczeniu można natomiast w tym miejscu postulić się popularnym powiedzeniem – co nie jest zabronione, jest stronom dozwolone. Co więcej, dozwolenie kształtowania stosunku zobowiązaniowego

¹ Uchwała SN (7) z dnia 22 maja 1991 r.; sygn. III CZP 15/91, OSN 1992, nr 1, poz. 1.

² A. Bratkowski, *Inżynierska postawa, „Inżynier Budownictwa”* nr 3/2017.

według własnych potrzeb jest tu regułą, a ograniczenia prawne – wyjątkiem. A zatem regułą jest, że kształtujące prawnie zapisy umowy wzajemnej będą miały znaczenie przeważające nad przepisem ustawy, chyba że ustawa w drodze wyjątku zabrania, aby daną okoliczność regulować odmiennie, niż przewidział to ustawodawca.

Akademickim przykładem przewagi zapisu ustawowego nad dowolnością umowną jest art. 119 k.c., który zabrania stronom dokonywania modyfikacji ustawowych terminów przedawnienia roszczeń (określonych przez ustawodawcę w art. 118 k.c.), zgodnie z którym: *Terminy przedawnienia nie mogą być skracane ani przedłużane przez czynność prawną*. Innym przykładem przepisu bezwzględnie obowiązującego jest zakaz wyłączenia lub ograniczania prawa wykonawcy (generalnego wykonawcy lub podwykonawcy) do żądania od inwestora (odpowiednio generalnego wykonawcy) gwarancji zapłaty, co zostało wyraźnie zastrzeżone w art. 649³ § 1 k.c.:

Nie można przez czynność prawną wyłączyć ani ograniczyć prawa wykonawcy (generalnego wykonawcy) do żądania od inwestora gwarancji zapłaty.

Na tym tle **ciekawym i nietrywialnym zagadnieniem jest problematyka zmiany umowy już zawartej**. Reguły postępowania odnoszące się do formy umowy na etapie przed jej zawarciem mają także zastosowanie na etapie jej realizacji.

W zakresie umów cywilnych między przedsiębiorcami budowlanymi możliwość zmiany jej treści jest realizowana w głównej mierze w drodze wzajemnych uzgodnień co do modyfikacji zawartej umowy, popularnie zwanych aneksami do umowy. Dopuszczalność i granice możliwych zmian są wyznaczone przez wspomnianą już zasadę swobody umów. A zatem modyfikacja może być dowolna, jeśli tylko nie sprzeciwia się szeroko rozumianemu porządkowi prawnemu. Warunkiem utrudniającym zmianę jest natomiast fakt, że aneks umowy może nastąpić jedynie wtedy, gdy obie strony wyrażą taką wolę. Nie dojdzie więc do

skutku zmiany umowy, jeśli chociażby jedna ze stron nie była taką zmianą zainteresowana.

Co więcej, przepisy polskiego prawa cywilnego nie przewidują zbyt wielu instrumentów umożliwiających jednej tylko stronie dokonanie modyfikacji treści umowy, niezależnie od woli kontrahenta, a przecież to w interesie zamawiającego może być zmiana zamówionego dzieła, ograniczenie bądź rozszerzenie inwestycji. Do regulacji umożliwiających jednostronną zmianę można zaliczyć tzw. klauzulę *rebus sic stantibus* zawartą w art. 357¹ k.c., według której:

Jeżeli z powodu nadzwyczajnej zmiany stosunków spełnienie świadczenia byłoby połączone z nadmiernymi trudnościami albo groziłoby jednej ze stron rażąca strata, czego strony nie przewidywały przy zawarciu umowy, sąd może po rozważeniu interesów stron, zgodnie z zasadami współżycia społecznego, oznaczyć sposób wykonania zobowiązania, wysokość świadczenia lub nawet orzec o rozwiązaniu umowy. Rozwiązując umowę, sąd może w miarę potrzeby orzec o rozliczeniach stron, kierując się zasadami określonymi w zdaniu poprzedzającym³.

Inną regulację odnaleźć można w art. 632 § 2 k.c., która z kolei przewiduje zmianę wynagrodzenia ryczałtowego, w przypadku gdy wskutek zmiany stosunków, których nie można było przewidzieć, wykonanie dzieła groziłoby przyjmującemu zamówienie rażąca strata. Sąd może wówczas podwyższyć ryczałt lub rozwiązać umowę. Jednakże w obu tych przypadkach dochodzi do ingerencji sądowej w treść łączącego strony stosunku prawnego, co w połączeniu z przewlekłością postępowań sądowych powoduje, że użytek tych regulacji na potrzeby realizacji inwestycji budowlanych ogranicza się jedynie do sytuacji krytycznych. W każdym razie regulacje powyższe nie są użyteczne dla inwestora w procesie realizacji inwestycji budowlanych jako instrument umożliwiający elastyczne podejście do realizowanego przez inwestora przedsięwzięcia.

Tymczasem przepisy ustawy – Prawo budowlane nie odmawiają inwestorowi możliwości zmiany projektu budowlanego w toku wykonywania robót inwestycyjnych. Mogą one być podyktowane chociażby koniecznością uwzględnienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych względem badań geologicznych, choć przyczyn konieczności zmian, ze względu na ich nieprzewidywalność, nie da się ująć w zamknięty zbiór przypadków. Uwzględniając fakt, że projekt budowlany (albo wykonawczy) jest częścią umowy o roboty budowlane, może zaistnieć sytuacja, w której dokonane przez inwestora zmiany w projekcie nie będą mogły być zrealizowane ze względu na brak konsensusu co do zmiany treści umowy między inwestorem i wykonawcą. Przepisy prawa nie przyznają natomiast inwestorowi prawa do jednostronnego zmieniania warunków umownych. To zaś ma ten skutek, że strony jeszcze przed zawarciem umowy regulują możliwości wprowadzania zmian oraz określają przesłanki, które muszą wystąpić, aby stosowną modyfikacją umowy przeprowadzić skutecznie. Pozostaje natomiast otwarte pytanie: czy umowne uprawnienie inwestora do jednostronnej zmiany umowy, np. w sposób zwiększający świadczenie (zakres robót) wykonawcy, będzie naruszać właściwość (naturę) stosunku obligacyjnego i tym samym wykraczać poza zasadę swobody kontraktowania. Jak wspomniano, problem taki zauważył Sąd Najwyższy, kwestionując możliwość wprowadzania jednostronnych zmian. Zgoda obydwu stron jest bowiem oczywistym wymogiem zarówno przy zawarciu umowy, jak i przy zmianach jej treści, dlatego też przy najdalej idących ułatwieniach realizacji inicjatywy zmiany druga strona powinna mieć pozostawioną możliwość odmowy zgody na zaproponowaną zmianę⁴. Z tego też powodu klauzule umowne dopuszczające dokonywanie jednostronnej zmiany warunków umownych w dowolnym czasie i bez jednoczesnego wskazania okoliczności, w jakich inwestor może skorzystać z takiego uprawnienia, są w literaturze prawniczej uznawane za naruszające zasady słuszności kontraktowej⁵. Czym innym jest natomiast zastrzeżenie na korzyść inwestora, które umożliwi mu

³ Więcej na temat klauzuli *rebus sic stantibus*: P. Bogusz, *Umów należy dotrzymywać. Czy zawsze?*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2018.

⁴ E. Zielińska, w: J.A. Strzępka (red.), *Prawo umów budowlanych*, Warszawa 2012.

⁵ Tak np. M. Safjan, w: *Kodeks cywilny, uwagi do art. 353¹*, Warszawa 2008.

Zarezerwuj termin

XIX Ogólnopolski Kongres Energetyczno-Ciepłowniczy POWERPOL

Termin: 14–15.01.2019

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 81 747 65 10

powerpol.pl

V Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Budownictwo – Infrastruktura – Górnictwo”

Termin: 17–18.01.2019

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 628 23 40

eimconference.pk.edu.pl

15. Międzynarodowa Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów”

Termin: 29–31.01.2019

Miejsce: Rzeszów

Kontakt: tel. 61 655 81 10

termiczne2019.konfeo.com/pl

Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury BUDMA

Termin: 12–15.02.2019

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 969 2000

www.budma.pl

Patrz też str. 19

Konferencja „Zarządzanie energią i teleinformatyka – ZET 2019”

Termin: 18–20.02.2019

Miejsce: Nałęczów

Kontakt: tel. 81 50 16 700

rynek-energii.pl

żądanie dostosowania się wykonawcy do nakazanej zmiany rodzaju lub zakresu robót, nawet na podstawie jednostronnej decyzji, w przypadku gdy umowa wyraźnie precyzuje okoliczności oraz warunki dokonywania zmian, przy jednoczesnym zachowaniu zasad słuszności i równowagi kontraktowej. W prostym, inżynierskim języku sprowadza się to do stwierdzenia, że dopuszczalne jest umowne zastrzeżenie możliwości dokonywania zmian, chociażby bez konieczności uzyskania zgody drugiej strony, jeżeli w treści umowy strony się na to zgodziły oraz jeśli wskazano wyraźnie i jednoznacznie, w jakich przypadkach takie polecenia mogą być stosowane. Nadto umowa powinna przewidywać uprawnienie dla strony zobowiązanej do żądania wyrównania jej wynagrodzenia. W przeciwnym przypadku polecenia zmiany treści umowy przez jedną ze stron mogą być przez drugą kwestionowane jako prawnie skuteczne.

W praktyce realizacji robót budowlanych równie częstym zjawiskiem jak rozszerzenie zakresu robót przez inwestora jest także jego zmiana przez pomniejszenie w drodze jednostronnej czynności prawnej zamawiającego. **Wielokrotnie wykonawca nie otrzymuje umówionego wynagrodzenia, w przypadku kiedy inwestor dokonał ograniczenia robót wykonawcy i pomniejszył zapłatę stosunkowo bądź w wyniku kalkulacji wartości prac niewykonanych.** Szczególnie krzywdzącym wykonawcę przypadkiem jest rezygnacja przez inwestora z wykonania umówionych robót, jeżeli decyzja administracyjna odmawia zgody na realizację prac jeszcze przed ich rozpoczęciem, a już po zmobilizowaniu przez wykonawcę sprzętu i pracowników oraz instalacji zaplecza budowy i ogrodzenia terenu. Niejednokrotnie szczególnie w przypadku inwestycji o znacznych rozmiarach wykonawca ponosi także koszty związane z obsługą finansową, np. ubezpieczenia, kredyty. W takich okolicznościach inwestor zazwyczaj nie poczuwa się do partycypacji w poczynionych przez wykonawcę wydatkach, argumentując, że te stanowią ryzyko biznesowe wykonawcy. Czy aby na pewno?

Sytuacja wydaje się z pozoru bliźniaczo podobna do jednostronnej czynności inwestora zwiększającej zakres zadania,

zmierzającej jednakże w drugą stronę, tj. ograniczającej a nie zwiększającej świadczenie wykonawcy. W tym jednak przypadku przepisy prawa dają inwestorowi uprawnienie do ograniczenia wynagrodzenia, a więc nie może być mowy o sprzeczności takiego zachowania inwestora z naturą stosunku zobowiązaniowego. Zgodnie bowiem z art. 656 § 1 k.c. do uprawnienia inwestora do odstąpienia od umowy przed ukończeniem obiektu stosuje się odpowiednio przepisy o umowie o dzieło. Te zaś w art. 644 k.c. kształtują uprawnienie inwestora do odstąpienia od umowy w każdej chwili, dopóki dzieło nie zostało ukończone. Jednakże przepis ten zastrzega także, że inwestor powinien w takim przypadku zapłacić umówione wynagrodzenie, odliczając to, co przyjmujący zamówienie oszczędził z powodu niewykonania dzieła. A zatem zasadą w przypadku jednostronnego ograniczenia umowy przez inwestora jest wypłata całości wynagrodzenia należnego wykonawcy, nawet jeśli ten robót nie wykonał. Wynagrodzenie to może być pomniejszone jedynie o to, co wykonawca oszczędził, a nie o wartość robót, których wykonawca nie wykonał. Co więcej, w razie sporu między stronami umowy ciężar dowodu co do wysokości oszczędności spoczywa na inwestorze, a nie na wykonawcy. To bowiem inwestor wywodzi z odstąpienia korzystne dla siebie skutki prawne⁶.

Wskazane wyżej problemy związane z treścią umowy i jej zmianami doznają jeszcze większych komplikacji w przypadku, gdy chociażby jedną ze stron jest podmiot publiczny realizujący inwestycje z wykorzystaniem środków skarbu państwa. Pod rozważę należy poddać wtedy wymagania wynikające z ustawy – Prawo zamówień publicznych, które zawierają wiele dodatkowych obostrzeń. Szczególnie zaś interesującym przypadkiem są tzw. Warunki Kontraktowe FIDIC przygotowane przez Międzynarodową Federację Inżynierów Konsultantów, szczególnie często wykorzystywane przy realizacji dużych inwestycji infrastrukturalnych. Jednakże zasady kształtowania treści umowy i jej zmiany w zamówieniach publicznych, ze względu na swą obszerność, wymagają odrębnego opracowania. ◀

⁶ Wyrok SA w Krakowie z dnia 7 listopada 2014 r., sygn. I ACa 1054/14, Legalis.

Linie oddzielające miejsca parkingowe

Odpowiada mgr inż. **Anna Sas-Micuń**, Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Zwracam się z prośbą o wyjaśnienie kwestii malowania białych linii oddzielających pojazdy na miejscu parkingowym przed blokiem mieszkalnym należącym do spółdzielni. Czy przepisy z dnia 14 listopada 2017 r. (weszły w życie 1 stycznia 2018 r.) dotyczą także miejsc parkingowych będących w użytkowaniu od przeszło dwudziestu lat? Chodzi konkretnie o długość pasów oddzielających pojazdy – 5 m.

Czy dotychczasowe długości (krótsze) muszą być wydłużone do długości 5 m, czy mogą pozostać w dotychczasowej długości. Administracja mieszkaniowa chce stosować nowe przepisy i to stwarza problemy parkowania pojazdów.

Zmiany rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, na mocy wydanego rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 2285), weszły w życie z dniem 1 stycznia 2018 r. z jednym wyjątkiem. W odniesieniu do § 104 dotyczącego wymagań dla dojazdów (drogi manewrowej) do stanowisk postojowych w garażu jednoprzestrzennym (bez ścian wewnętrznych), minimalnych odległości między dłuższą krawędzią stanowiska postojowego a ścianą lub słupem, a także dojazdów na wózkach inwalidzkich z drogi manewrowej do drzwi samochodu do stanowisk postojowych, w garażu, przeznaczonych dla samochodów, z których korzystają osoby niepełnosprawne – zmiany wchodzi w życie z dniem 9 grudnia 2018 r. Rozporządzenie MliB ustaliło, w dodanym pkt 25 w § 3, definicję parkingu, przez który należy rozumieć wydzieloną powierzchnię terenu przeznaczoną do postoju i parkowania samochodów, składającą się ze stanowisk postojowych oraz dojazdów łączących te stanowiska, jeżeli takie dojazdy występują.

Wymiary stanowisk postojowych dla samochodów ustala zmieniony § 21 w ust. 1, w zakresie minimalnej szerokości 2,5 m i długości 5 m – dla samochodów osobowych, w za-

kresie minimalnej szerokości 3,6 m i długości 5 m – w przypadku samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne.

Usytuowane, wzdłuż jezdni, stanowiska postojowe dla samochodów, w myśl ust. 2 § 21, powinny spełniać minimalne wymiary odnośnie do: szerokości – 3,6 m, z możliwością jej zmniejszenia do 2,5 m – w przypadku wykorzystania przylegającego dojazdu lub ciągu pieszo-jezdnego i długości 6 m. Powyższe wymiary mają zastosowanie do stanowisk postojowych dla samochodów osobowych. Z kolei urządzone stanowisko postojowe dla samochodów osobowych, użytkowanych przez osoby niepełnosprawne, powinno spełniać minimalne wymiary w zakresie: szerokości 3,6 m i długości 6,0 m, bez możliwości ich pomniejszenia.

Zgodnie z ogólną zasadą, ustaloną w § 2, warunki techniczne dla budynków i ich usytuowania mają zastosowanie przy projektowaniu, budowie i przebudowie oraz zmianie sposobu użytkowania budynków oraz budowli nadziemnych i podziemnych spełniających funkcje użytkowe budynków, a także do związanych z nimi urządzeń budowlanych, z zastrzeżeniem § 207 ust. 2 oraz możliwymi odstępstwami stosownie do wskazań właściwych ekspertyz technicznych, zgodnie z ust. 2–5 w § 2.

Oznacza to, że do przypadku użytkowania 20-letnich miejsc parkingowych przepisy wprowadzone rozporządzeniem MliB z 2017 r. nie mają zastosowania. Do tego konkretnego przypadku mają zastosowanie regulacje obowiązujące w okresie urzędowania miejsc parkingowych.

Reasumując, nie istnieje obowiązek wydłużenia miejsc parkingowych, o których mowa w pytaniu. Oczywiście ze względów praktycznych, biorąc pod uwagę aktualne wymiary samochodów oraz potrzeby osób niepełnosprawnych, jeśli wymiary parkingów na to pozwalają bądź też istnieje możliwość przebudowy otoczenia parkingu, warto rozważyć nowe urządzenie stanowisk postojowych, uwzględniając obecnie wymagane wymiary. Działanie takie zawsze będzie miało charakter dobrowolny, a nie nakazowy. ◀

Uzupełnienie do artykułu „Kablobetonowe stropy transferowe” z nr. 11/2018 „IB”

Pragniemy poinformować, że autorami projektu budowlanego konstrukcji wspomnianego w pracy budynku przy skrzyżowaniu ulic Miodowej i Senatorskiej w Warszawie są: mgr inż. Marcin Giers (projektant), mgr inż. Jakub Gajdziński, inż. Emilian Szarow (zespół projektowy), mgr inż. Maciej Lewonowski (sprawdzający) z firmy **Ove Arup & Partners International Limited Sp. z o.o.** oddział w Polsce (obecnie **Arup Polska Sp. z o.o.**), która wykonała projekt budowlany również w pozostałych branżach inżynierskich. Pracownia **TCE Structural Design & Consulting** (autorzy artykułu), na zlecenie generalnego wykonawcy budynku, przy współpracy z firmą **Asis** (dostawcą i wykonawcą sprzężenia opisanego stropu), wykonała projekt wykonawczy kablobetonowego stropu transferowego, w oparciu o który strop ten został wykonany. Opracowanie nasze obejmowało szczegółową analizę statyczną stropu z uwzględnieniem przyjętej technologii jego wykonania (na podstawie danych o geometrii oraz obciążeniach stropu z projektu budowlanego), rozwiązanie szczegółów konstrukcyjnych i technologicznych, projekt sprzężenia oraz zbrojenia zwykłego wraz z niezbędnymi weryfikacjami obliczeniowymi i rysunkami, oraz nadzory autorskie i adaptację programu sprzężenia do rzeczywistych warunków wznoszenia budynku.

Rafał Szydłowski (autor)

Kalendarium

31.10.2018

ogłoszono

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 października 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2018 r. poz. 2081)

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

Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 22 października 2018 r. w sprawie ogłoszenia obowiązujących od dnia 1 stycznia 2019 r. stawek opłat za udostępnianie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (M.P. z 2018 r. poz. 1053)

Obwieszczenie określa wysokość stawek opłat obowiązujących od dnia 1 stycznia 2019 r. za udostępnianie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

23.11.2018

została
ogłoszona

Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o elektronicznym fakturowaniu w zamówieniach publicznych, koncepcjach na roboty budowlane lub usługi oraz partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz.U. z 2018 r. poz. 2191)

Na mocy ustawy utworzona została platforma, która ma służyć do przekazywania drogą elektroniczną ustrukturyzowanych faktur elektronicznych między wykonawcami zamówień publicznych a instytucjami zamawiającymi. Dostęp do platformy będzie możliwy przez internet i ma być bezpłatny. Ustrukturyzowaną fakturą elektroniczną w rozumieniu aktu prawnego jest faktura posiadająca odpowiedni format, umożliwiający przesłanie za pośrednictwem platformy. Faktura taka musi zawierać dane wymagane przepisami o podatku od towarów i usług oraz dodatkowo informacje dotyczące odbiorcy płatności i wskazanie umowy zamówienia publicznego. Mogą być w niej zamieszczone także inne dane, jeżeli są niezbędne ze względu na specyfikę zamówień publicznych. Istotne jest, że przepisy nie wprowadzają dla wykonawców obowiązku wystawiania i wysyłania ustrukturyzowanych e-faktur. Decyzja o ich wystawieniu należeć będzie do nich samych. Natomiast zamawiający będzie ustawowo zobowiązany do odbioru od wykonawcy e-faktur, jeżeli wykonawca zdecyduje się przesłać je za pośrednictwem platformy. W związku z tym musi on posiadać konto na platformie. Zamawiający i wykonawca będą mogli wysyłać i odbierać za pośrednictwem platformy także inne ustrukturyzowane dokumenty elektroniczne (np. awiza dostawy, potwierdzenia odbioru, protokoły zdawczo-odbiorcze, faktury korygujące), pod warunkiem że druga strona wyrazi na to zgodę. Ustawa określa ponadto zadania właściwego do spraw gospodarki związane z funkcjonowaniem platformy i warunki powierzania tych zadań innym podmiotom.

Ustawa wejdzie w życie z dniem 18 kwietnia 2019 r., co oznacza, że od tego dnia zamawiający muszą być gotowi na odbiór faktury w postaci elektronicznej za pośrednictwem platformy.

4.12.2018

weszła w życie

Ustawa z dnia 23 października 2018 r. o Funduszu Dróg Samorządowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2161)

Ustawa powołuje do życia Fundusz Dróg Samorządowych będący państwowym funduszem celowym, którego celem jest gromadzenie środków finansowych i przeznaczenie ich na zadania polegające na: budowie, przebudowie lub remoncie dróg powiatowych i gminnych (zadania powiatowe i zadania gminne), budowie mostów lokalizowanych w ciągach dróg wojewódzkich, dróg powiatowych lub dróg gminnych (zadania mostowe), budowie, przebudowie lub remoncie dróg wojewódzkich, dróg powiatowych lub dróg gminnych o znaczeniu obronnym (zadania obronne). W przypadku zadania powiatowego albo zadania gminnego jednostka samorządu terytorialnego może otrzymać dofinansowanie w wysokości 80% kosztów realizacji inwestycji. Wysokość dofinansowania zależeć będzie od dochodów własnych jednostki samorządu terytorialnego, przy czym nie może być ono wyższe niż 30 mln zł. Wsparcie w wysokości 80% kosztów dotyczyć ma także zadania mostowe, jednakże musi to być zadanie, któremu przyznano wsparcie na przygotowanie inwestycji z rządowego programu uzupełnienia lokalnej i regionalnej infrastruktury drogowej – Mosty dla Regionów. Natomiast w całości mają być sfinansowane ze środków funduszu koszty realizacji przez jednostkę samorządu terytorialnego zadania obronnego. Przyznawanie dofinansowania na zadania powiatowe i gminne oraz zadania mostowe będzie następować na zasadach konkursowych. W przypadku zadań powiatowych i gminnych przepisy ustawy przewidują trójstopniową procedurę wyłonienia beneficjentów dofinansowania. Organami odpowiedzialnymi za nabór wniosków na dofinansowanie będą wojewodowie. Powołane przez nich specjalne komisje dokonają oceny wniosków, a następnie sporządzą listy zadań rekomendowanych do sfinansowania. Listy te zostaną przekazane do ministra właściwego do spraw transportu w celu ich weryfikacji, po czym trafią do Prezesa Rady Ministrów, który dokona ich zatwierdzenia. Premier będzie uprawniony również do dokonywania zmian w przedłożonych listach lub do wskazywania do dofinansowania dodatkowych zadań powiatowych lub gminnych. Za nabór wniosków o dofinansowanie zadań mostowych oraz ich weryfikację odpowiadać będzie minister właściwy do spraw transportu.

1.01.2019

weszła w życie

Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (Dz.U. z 2018 r. poz. 2246)

Nowelizacja ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1509, z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 20 listopada 1998 r. o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 2157, z późn. zm.) polega na wprowadzeniu nowej ulgi podatkowej na termomodernizację domu. Z ulgi termomodernizacyjnej będą mogli skorzystać właściciele lub współwłaściciele budynków mieszkalnych jednorodzinnych, będący podatnikami podatku według skali podatkowej, 19% stawki podatku oraz opłacający ryczałt od przychodów ewidencjonowanych. Ulga polega na odliczeniu od dochodu (przychodu w przypadku ryczałtowców) wydatków poniesionych na materiały budowlane, urządzenia i usługi, związane z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, których wykaz zostanie określony w stosownym rozporządzeniu. Ustawa wprowadza limit odliczenia, nie może ono przekroczyć kwoty 53 000 zł w odniesieniu do wszystkich realizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach, których podatnik jest właścicielem lub współwłaścicielem. Przedsięwzięcie termomodernizacyjne musi zostać zakończone w ciągu trzech lat, licząc od końca roku podatkowego, w którym poniesiono pierwszy wydatek.

Nowe przepisy wprowadzają także zwolnienie podatkowe obejmujące świadczenia, otrzymane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, na przygotowanie dokumentacji oraz realizację w budynku mieszkalnym jednorodzinym przedsięwzięcia w ramach programów mających na celu poprawę efektywności energetycznej i zmniejszenie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń do atmosfery. Zwolnienie to będzie dotyczyć także budynków mieszkalnych jednorodzinnych nowo budowanych, które nie zostały przekazane lub zgłoszone do użytkowania, pod warunkiem że zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane uzyskano zgodę na rozpoczęcie budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

Aneta Malan-Wijata

wydarzenia

Nowe Oblicze BIM

Trzecia edycja konferencji NOWE OBLICZE BIM odbyła się 14 listopada 2018 r. w Centrum Konferencyjnym POLIN w Warszawie i zgromadziła ponad 500 osób zainteresowanych tematyką BIM. Wystąpili polscy oraz międzynarodowi specjaliści technologii BIM, którzy opowiedzieli o swoich doświadczeniach oraz zaprezentowali przykłady z codziennej pracy. Wśród prelegentów pojawili się m.in.: Jorge Benitez Gardeazabal – Enzyme (Hong Kong), Fred Mills – The B1M, Wiktor Piwkowski – PZITB, Rob Roef – GRAPHISOFT, Aleksander Szyner – Stowarzyszenie BIM dla Polskiego Budownictwa, Edyta Andrejczyk – Centrum Nauki Kopernik, Piotr Jurewicz – Reynaers, Szymon Piechowiak – Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Linn Arenö – Skanska Sweden, Leszek Włochyński – Hochtief, Marcin Świerż – Project BIM, Andrzej Tomana – Datacomp. Konferencję otworzył Witold Szymanik, prezes firmy WSC.

Technologia BIM może być źródłem ogromnych oszczędności podczas realizacji każdej inwestycji. Dzięki niej wielobranżowy projekt staje się źródłem informacji płynących nie tylko na budowę, ale też do podwykonawców, dostawców materiałów budowlanych, zarządców nieruchomości, inwestorów. Konferencja miała na celu znalezienie odpowiedzi na pytania: na czym polega technologia BIM, jak bardzo jest innowacyjna, jaki jest jej stan wdrożenia i, przede wszystkim, jaka jest jej przyszłość.



Nowością były warsztaty praktyczne, w których uczestniczyło ponad stu gości. W ich trakcie uczestnicy zapoznali się ze standardowymi procesami współpracy międzybranżowej OPEN BIM w oparciu o cyfrowy model budynku.

Konferencję zorganizowała firma WSC Witold Szymanik i S-ka sp. z o.o. (www.wsc.pl/bim). ◀



Tytuły Kreator Budownictwa Roku 2018 rozdane

Za nami uroczysta gala przyznania po raz ósmy Certyfikatów Kreator Budownictwa Roku 2018. Tytuł ten nadawany jest osobom i firmom wyróżniającym się kreatywnością oraz pasją tworzenia, a do tego laureaci swoimi działaniami mogą stanowić wzór etycznego postępowania w biznesie.



Nowy Sprinter. 100% dla Ciebie.

Nowy Sprinter z inteligentną łącznością.

Mercedes  SYSTEM ZARZĄDZANIA TWOJĄ FLOTA

Mercedes-Benz
Vans. Born to run.



Zużycie paliwa w mieście/poza miastem/średnio: 8,6-10,6/6,2-9,0/7,1-9,6 l/100 km; emisja CO₂: średnio 186-262 g/km.



ORGANIZATOR



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY



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

SPONSOR GŁÓWNY



Najwyższy standard ochrony

PATRONAT MEDIALNY



KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018



Prof. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski – honorowy prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i przewodniczący Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Barbara Mikulicz-Traczyk – redaktor naczelna miesięcznika „Inżynier Budownictwa” i Jaromir Kuśmider – prezes zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Pomysłodawcą i organizatorem projektu od ośmiu lat jest Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, a patronat honorowy od samego początku sprawuje Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

– Serdecznie gratuluję tegorocznym laureatom i muszę przyznać, że każdego roku, wręczając te wyjątkowe wyróżnienia, cieszę się, że właśnie Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Polska Izba Inżynierów Budownictwa mają zaszczyt w ten sposób promować elity w branży budowlanej – mówi Jaromir Kuśmider, prezes zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



Elżbieta Solewska – menedżer eksportowej komunikacji marketingowej i PR Wiśniowski Sp. z o.o. S.K.A.



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



Monika Piekarska – kierownik ds. PR Lafarge w Polsce



Piotr Stryjak – menedżer przedstawicielstwa SITA BAUELEMENTE GmbH
i Udo Happe – export manager SITA BAUELEMENTE GmbH



Jarosław Ajdukiewicz – prezes zarządu
Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA sp. z o.o.



Aleksandra Gilewska – menedżer ds. marketingu
Baumit Sp. z o.o.



Jarosław Szczupak – prezes zarządu
ALSTAL Grupa Budowlana



Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i prof. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski – honorowy prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i przewodniczący Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Krzysztof Horała – prezes zarządu Hörmann Polska sp. z o.o.

Galę w Pałacu Sobańskich 22 listopada w Warszawie otworzył prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, a jej podsumowania dokonał prof. Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

– Jeżeli chodzi o nasze spotkanie, to świętujemy. Świętujemy to, że możemy nagrodzić najlepszych na rynku budowlanym, możemy ich uhonorować. Myślę, że każdy lubi nagrody i wyróżnienia, ale, jeśli chodzi o Kreatora Budownictwa Roku, jest to wyróżnienie szczególnie i smakujące najlepiej, ponieważ jest to uznanie środowiska i proszę to tak traktować – podkreślił w swoim inauguracyjnym wystąpieniu prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



Bogdan Czapczuk – prezes zarządu F.B.I. TASBUD S.A. i dr inż. Andrzej Czapczuk – wiceprezes zarządu i dyrektor generalny F.B.I. TASBUD S.A.



Marek Rytlewski – prezes zarządu Transprojekt Gdański Sp. z o.o.

TYTUŁ KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018 OTRZYMALI:

JAROSŁAW AJDUKIEWICZ, prezes zarządu
Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA® sp. z o.o.

WIESŁAW ANDRYKOWSKI, dyrektor techniczny
Teais Polonia

ANDRZEJ CZAPCZUK, wiceprezes zarządu
i dyrektor generalny
F.B.I. TASBUD S.A.

JACEK CZYŻEWICZ, prezes zarządu
Baumit Sp. z o.o.

MARCIN FROZYNA, dyrektor ds. inwestycji
TORUS Sp. z o.o. Sp.k.

PRZEMYSŁAW GEMEL, market manager Central
and Eastern Europe BASF Master Builders Solutions
BASF Polska Sp. z o.o.

XAVIER GUESNU, prezes zarządu
Lafarge w Polsce

KRZYSZTOF HORAŁA, prezes
Hörmann Polska sp. z o.o.

MARIUSZ KĘDZIERSKI, prezes zarządu
Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego
EMKA Sp. z o.o. Sp.k.

RADOSŁAW KOELNER, prezes zarządu
Rawiplug S.A.

MACIEJ NAWROT, współwłaściciel
Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park Technologiczny
im. dr. inż. Wojciecha Nawrota

KRZYSZTOF OGÓREK, członek zarządu
IZOHAN sp. z o.o.

DANIEL PAWŁOWSKI, prezes zarządu
BAUKRANE Budownictwo Sp. z o.o., Sp.k.

ARTUR PĄCZKOWSKI, dyrektor sprzedaży i marketingu
Soprema Polska Sp. z o.o.

JERZY PŁONKA, wiceprezes zarządu
AUSTROTHERM Sp. z o.o.

KRZYSZTOF POGAN, dyrektor zarządzający
Schomburg Polska Sp. z o.o.

KRZYSZTOF PRUSZYŃSKI, prezes zarządu
PRUSZYŃSKI Sp. z o.o.

MAREK RYTLEWSKI, prezes zarządu
Transprojekt Gdański Sp. z o.o.

ALEKSANDRA SANZ-WROBLOWSKA, sales manager
DELABIE Sp. z o.o.

PIOTR STRYJAK, menedżer przedstawicielstwa
Sita Bauelemente GmbH

JAROSŁAW SZCZUPAK, prezes zarządu
ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o., Sp.k.

WITOLD SZYMANIK, prezes zarządu
WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.

ANDRZEJ ULFIG, prezes zarządu
Selena SA

DOROTA WALKIEWICZ, członek zarządu
Forbuild SA

ANDRZEJ WIŚNIEWSKI, właściciel marki
WIŚNIEWSKI



Przemysław Gemel – market manager Central and Eastern Europe
BASF Master Builders Solutions



Dr Krzysztof Pogan – dyrektor zarządzający i prokurent
SCHOMBURG POLSKA Sp. z o.o.



Andrzej Ulfig – prezes zarządu
SELENA SA



Bogdan Kulka – wiceprezes zarządu komplementariusza, Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego EMKA Sp. z o.o. Sp.k.



Piotr Olgierd Korycki – pełnomocnik zarządu ds. wdrożeń Pruszyński Sp. z o.o. i Eliza Gissel – kierownik biura technicznego Pruszyński Sp. z o.o.



Mariusz Kędziński – prezes zarządu komplementariusza, Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego EMKA Sp. z o.o. Sp.k.



Jerzy Płonka – wiceprezes zarządu AUSTROTHERM Sp. z o.o.



Dorota Walkiewicz – członek zarządu FORBUILD SA

Projekt Kreator Budownictwa Roku skierowany jest do osób zarządzających przedsiębiorstwami budowlanymi oraz do producentów materiałów budowlanych, biur architektonicznych i projektowych, firm doradczych, inwestorów, deweloperów oraz generalnych wykonawców.

W uroczystości nadania certyfikatów udział wzięli goście honorowi: prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, prof. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski – honorowy prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i przewodniczący Rady Nadzorczej Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Stefan Czarniecki – przewodniczący Rady Programowej miesięcznika „Inżynier Budownictwa”, Adam Kuśmierczyk – zastępca dyrektora Krajowego Biura Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Jaromir Kuśmider – prezes zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Kamil Bara – dyrektor ds. Ubezpieczeń Odpowiedzialności Cywilnej ERGO HESTIA i Paweł Szczygieł – national key account manager Mercedes-Benz Vans.



Robert Chudzik – inżynier konsultant, reprezentujący Rawiplug S.A.
i Daniel Mazur – menedżer działu inżynierów konsultantów Rawiplug S.A.



Krzysztof Ogórek – członek zarządu
IZOHAN sp. z o.o.



Jerzy Łojek – dyrektor generalny TEAIS POLONIA
i Wiesław Andrykowski – dyrektor techniczny TEAIS POLONIA



Aleksandra Sanz-Wroblowska – menedżer sprzedaży na Polskę
DELABIE Sp. z o.o.



Anna Jasińska – dyrektor ds. marketingu i sprzedaży
i Witold Szymanik – prezes zarządu WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.



Marcin Frozyna – dyrektor ds. inwestycji w spółce TORUS



Maria Tomaszewska-Pestka – Agencja Wyłączna Ergo Hestii, Kamil Bara – dyrektor ds. Ubezpieczeń Odpowiedzialności Cywilnej ERGO HESTIA, aktorka Anna Dereszowska – prowadząca Galę oraz Jacek Maniura – zastępca dyrektora Przedstawicielstwa Korporacyjnego ERGO HESTIA



Sponsorem głównym wydarzenia KBR 2018 była Grupa Ergo Hestia. Ponadto w czasie gali odbyła się prezentacja najnowsze- go modelu samochodu Sprintera marki Mercedes-Benz. Patronat medialny sprawował dziennik „Rzeczpospolita”. Imprezę poprowa- dziła znana aktorka telewizyjna, filmowa i teatralna oraz wokalistka Anna Dereszowska.





Paweł Szczygieł – national key account manager
i Jan Zachel – national key account manager z Mercedes-Benz Vans



TYTUŁ KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018 ZOSTAŁ PRYZNANY TAKŻE 25 FIRMOM:

ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o., Sp.k.

AUSTROTHERM Sp. z o.o.

BASF Polska Sp. z o.o.

BAUKRANE BUDOWNICTWO Sp. z o.o., Sp.k.

BAUMIT Sp. z o.o.

DELABIE Sp. z o.o.

F.B.I. TASBUD S.A.

FORBUILD SA

HÖRMANN POLSKA sp. z o.o.

INIEKCJA KRystaliczna® Autorski Park Technologiczny
im. dr. inż. Wojciecha Nawrota

IZOHAN sp. z o.o.

LAFARGE

PRUSZYŃSKI Sp. z o.o.

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

Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA® sp. z o.o.

RAWLPLUG S.A.

SCHOMBURG POLSKA Sp. z o.o.

SELENA SA

SITA Bauelemente GmbH

SOPREMA POLSKA Sp. z o.o.

TEAIS POLONIA

TORUS Sp. z o.o. Sp.k.

TRANSPROJEKT GDAŃSKI Sp. z o.o.

WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.

WSC WITOLD SZYMANIK I S-KA Sp. z o.o.



POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W PAŹDZIERNIKU I LISTOPADZIE 2018 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12519:2018-10 wersja angielska Okna i drzwi – Terminologia	PN-EN 12519:2007	03-10-2018	169
2	PN-EN 13126-6:2018-10 wersja angielska Okucia budowlane – Okucia do okien i drzwi balkonowych – Wymagania i metody badań – Część 6: Zawiasy rozwórkowe o zmiennej geometrii (z rozwórką cieniłą lub bez niej)	PN-EN 13126-6:2009	03-10-2018	169
3	PN-EN 13381-3:2015-06 wersja polska Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych – Część 3: Zabezpieczenia elementów betonowych	PN-ENV 13381-3:2004	05-10-2018	180
4	PN-EN 14209:2017-08 wersja polska Wstępnie formowane gzymsy gipsowo-kartonowe – Definicje, wymagania i metody badań	PN-EN 14209:2009	31-10-2018	194
5	PN-EN 14353:2017-08 wersja polska Narożniki metalowe i profile specjalne do stosowania z płytami gipsowo-kartonowymi – Definicje, wymagania i metody badań	PN-EN 14353+A1:2012	31-10-2018	194
6	PN-EN 14216:2015-09 wersja polska Cement – Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji	PN-EN 14216:2005	18-10-2018	196
7	PN-EN 1096-4:2018-10 wersja angielska Szkło w budownictwie – Szkło powlekane – Część 4: Norma wyrobu	PN-EN 1096-4:2006***	05-10-2018	198
8	PN-EN 13497:2018-10 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie odporności na uderzenie zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS)	PN-EN 13497:2003	05-10-2018	211
9	PN-EN 17101:2018-10 wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Metody identyfikacji i badań jednoskładnikowego spienionego kleju poliuretanowego przeznaczonego do zewnętrznych zespolonych systemów izolacji cieplnej (ETICS)	–	05-10-2018	211
10	PN-EN ISO 10140-2:2011 wersja polska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych	PN-EN 20140-10:1994 PN-EN 20140-3:1999 PN-EN ISO 140-11:2005 PN-EN ISO 140-16:2008 PN-EN ISO 140-1:1999 PN-EN ISO 140-6:1999 PN-EN ISO 140-8:1999	19-10-2018	253
11	PN-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015-07 wersja polska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych	–	19-10-2018	253
12	PN-EN ISO 10140-3:2011 wersja polska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych	PN-EN 20140-10:1994 PN-EN 20140-3:1999 PN-EN ISO 140-11:2005 PN-EN ISO 140-16:2008 PN-EN ISO 140-1:1999 PN-EN ISO 140-6:1999 PN-EN ISO 140-8:1999	11-10-2018	253
13	PN-EN ISO 22477-5:2018-10 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania konstrukcyjnych elementów geotechnicznych – Część 5: Badanie kotew	–	31-10-2018	254
14	PN-B-06265:2018-10 wersja polska Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność – Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12	PN-B-06265:2004	09-10-2018	274
15	PN-EN 12390-14:2018-10 wersja angielska Badania betonu – Część 14: Semi-adiabatyczna metoda oznaczania ciepła wydzielanego podczas procesu twardnienia betonu	–	12-10-2018	274

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
16	PN-EN 1504-8:2016-07 wersja polska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych – Część 8: Sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych	PN-EN 1504-8:2006	16-10-2018	274
17	PN-EN 13407+A1:2018-11 wersja angielska Pisuary wiszące – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 13407:2015-09	22-11-2018	197
18	PN-EN 14055:2018-11 wersja angielska Zbiorniki sflukujące do misek ustępowych i pisuarów	PN-EN 14055+A1:2015-09	07-11-2018	197
19	PN-EN 14296+A1:2018-11 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Umywalki zbiorowe	PN-EN 14296:2015-09	21-11-2018	197
20	PN-EN 14528+A1:2018-11 wersja angielska Bidety – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 14528:2015-09	21-11-2018	197
21	PN-EN 14688+A1:2018-11 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Umywalki – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 14688:2015-09	21-11-2018	197
22	PN-EN 997:2018-11 wersja angielska Miski ustępowe i zestawy WC z integralnym zamknięciem wodnym	PN-EN 997+A1:2015-09	15-11-2018	197
23	PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2018-11 wersja polska Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków	–	29-11-2018	213
24	PN-EN 1992-4:2018-11 wersja angielska Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie	–	15-11-2018	213
25	PN-EN 17190:2018-11 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Współczynnik odbicia słonecznego	–	07-11-2018	214
26	PN-EN 13892-9:2018-11 wersja angielska Metody badania materiałów na podkłady podłogowe – Część 9: Stabilność wymiarowa	–	07-11-2018	215
27	PN-EN 14081-2:2018-11 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 2: Sortowanie maszynowe; wymagania dodatkowe dotyczące badań typu	PN-EN 14081-2+A1:2013-05	15-11-2018	215
28	PN-EN 14081-3+A1:2018-11 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 3: Sortowanie maszynowe; wymagania dodatkowe dotyczące zakładowej kontroli produkcji	PN-EN 14081-3:2012	22-11-2018	215
29	PN-EN 16622:2016-01 wersja polska Pył krzemionkowo-wapienny do betonu – Definicje, wymagania i kryteria zgodności	–	06-11-2018	274
30	PN-EN 124-6:2015-07 wersja polska Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 6: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U)	PN-EN 124:2000	05-11-2018	278
31	PN-EN 13310+A1:2018-11 wersja angielska Zlewozmywaki kuchenne – Wymagania użytkowe i metody badań	PN-EN 13310:2015-09	27-11-2018	278
32	PN-EN ISO 29463-2:2018-11 wersja angielska Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 2: Wytwarzanie aerozolu, urządzenia pomiarowe i statystyka dotycząca zliczania cząstek	PN-EN 1822-2:2009	20-11-2018	317

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
33	PN-EN ISO 29463-3:2018-11 wersja angielska Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 3: Badania materiałów filtracyjnych z płaskich arkuszy	PN-EN 1822-3:2009	20.11.2018	317
34	PN-EN ISO 29463-4:2018-11 wersja angielska Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 4: Metoda badania szczelności elementów filtru – Metoda skanowania	PN-EN 1822-4:2009	20.11.2018	317
35	PN-EN ISO 29463-5:2018-11 wersja angielska Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 5: Metoda badania elementów filtru	PN-EN 1822-5:2009	20.11.2018	317

* 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 2018/C 092/06 z 9 marca 2018 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: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>.

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**). Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

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

Małgorzata Pogorzelska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

krótko

Prace w elektrowni Turów

W końcu listopada 2018 r. w Elektrowni Turów przeprowadzono próbę ciśnieniową kotła nowego bloku energetycznego. Sprawdzone kocioł właściwy wraz z układem przegrzewu pierwotnego oraz układ przegrzewu wtórnego. Obydwie próby zakończyły się sukcesem. Nowy blok energetyczny będzie osiągał moc 450 MW i spełni wszystkie wymogi środowiskowe konkluzji BAT (ang. Best available technology – Najlepszych dostępnych technik) dla dużych obiektów energetycznych.

BAT jest to standard służący określeniu wielkości emisji zanieczyszczeń dla większych zakładów przemysłowych w UE. Przekazanie bloku do eksploatacji przewidziane jest w 2020 r. Warta ponad 3,5 mld zł netto inwestycja w Elektrowni Turów, należącej do Polskiej Grupy Energetycznej, jest realizowana przez konsorcjum Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe, Budimex oraz Tecnicas Reunidas. Na budowie nowego bloku obecnie zatrudnionych jest blisko 2 tys. osób.



Job interview

[M – Manager, A – Applicant]

M: Hello, Mr. Kowalski.

A: Good morning. Thank you very much for inviting me.

M: It's my pleasure. Could you tell me about yourself, your previous work experience?

A: Sure. I moved to London, fresh out of university, and started as an apprentice carrying out general work at a construction site. It helped me to gain experience in large-scale construction projects, as well as improve my English. Then, for another four years, I was a site engineer working for a lot of different projects, mostly residential ones.

M: And what about your experience in supervising a team?

A: Altogether I have about eight years of experience in managing site staff and subcontractors. Being a master engineer at AC Construction, I was in charge of most of the unskilled labourers. I trained apprentices or journeymen. Currently, I'm a site manager at the site of two skyscrapers in the centre of Manchester. I supervise about 30 to 50 workers every day.

M: That sounds like a lot to handle. What was your greatest challenge?

A: Just making sure everyone is in the right place at the right time. You know, planning and organising their work, but also ensuring it is done in a safe and timely manner.

M: I know what you mean. I was a site manager for years. What would you say are the key aspects to motivate and direct a site team?

A: I believe that each member of the team should be clear on their role and responsibilities, what is expected of them. I also try to provide real-time feedback to my workers. If they do something wrong, they should know it immediately.

M: And what about your greatest weakness?

A: Sometimes I take on tasks personally that could be delegated to someone else. Yet, with the current workload, I had no choice but to schedule my time more effectively and feel much more comfortable delegating work.

M: OK. One of my last questions. Why are you looking for a job?

A: Well, I'm just looking for new challenges. I think I'm ready to move on to advance my career.

M: And what are your salary expectations?

A: That's a tough question. Maybe you can give me an idea of the salary bracket?

M: Sure, we have budgeted about £50,000 to £65,000 per year for this position, taking into account a candidate's skills, knowledge and experience.

A: Then it's a reasonable figure.

M: And last but not least, what is your notice period with your current employer?

A: Well, I can start work for you in 3 months.

Magdalena Marcinkowska

Słowniczek/Vocabulary

job interview – rozmowa kwalifikacyjna

work experience – doświadczenie zawodowe

fresh out of... – świeżo po...

to gain experience – zdobyć doświadczenie

large-scale – na dużą skalę

journeyman – czeladnik

to handle – zajmować się, radzić sobie

to be clear on... – mieć jasność co do...

role and responsibilities – rola i obowiązki

to expect of/from sb – oczekiwać, spodziewać się od kogoś

feedback – informacja zwrotna

to take on (i.e. tasks) – podjąć się (np. wykonania zadań)

to delegate to sb – delegować komuś

workload – obciążenie pracą

to schedule time – planować czas

to advance/grow sb's career – rozwijać swoją karierę

salary bracket/range – widełki wynagrodzenia

reasonable – rozsądny, racjonalny

Użyteczne zwroty/Useful phrases

Thank you very much for inviting me. – Dziękuję za zaproszenie.

It's my pleasure. – Cała przyjemność po mojej stronie.

I have... years of experience in... – Mam... lat doświadczenia w...

I am/I was in charge of... – Jestem/Byłem odpowiedzialny za...

What was your greatest challenge? – Co było Pana największym wyzwaniem?

...is in the right place at the right time – ...jest we właściwym miejscu, we właściwym czasie

What is your greatest weakness? – Jaka jest Twoja największa słabość?/Co jest Twoją słabą stroną?

I have/had no choice but... – Nie mam/Nie miałem innego wyjścia, jak tylko...

Why are you looking for a job? – Dlaczego szuka Pan pracy?

I'm looking for new challenges. – Szukam nowych wyzwań.

What are your salary expectations? – Jakież są Pana oczekiwania finansowe?

That's a tough question. – To trudne pytanie.

What's your notice period?/How long is your notice period? – Jaki ma Pan okres wypowiedzenia?

→ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 98](#)

Mrozoodporność betonów wykonanych z cementów napowietrzających – znaczenie praktyczne

dr inż. **Beata Łazniewska-Piekarczyk**
dr inż. **Patrycja Miera**
Politechnika Śląska

Odporności na działanie mrozu sprzyjają zwiększona zawartość powietrza i zmniejszenie wymiarów porów w betonie.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono mrozoodporność betonu z cementami napowietrzającymi. Badania przeprowadzono dla betonów wykonanych z cementów portlandzkich wieloskładnikowych, hutniczych oraz wieloskładnikowych dodatkowo zróżnicowanych rodzajem domieszki napowietrzającej oraz sposobem przygotowania cementu. Wykonano badania mrozoodporności wewnętrznej betonów oraz odporności na powierzchniowe łuszczenie. Wykazały one, że większość betonów z cementem napowietrzającym spełnia warunek mrozoodporności.

ABSTRACT

In this paper are presented frost resistance of concrete with air-entraining cement. The researches were carried for concretes made of multicomponent Portland, metallurgical and multi-component cements additionally differentiated by the type of aerated admixture and the method of cement preparation. There were tested internal frost resistance of concrete and a salt frost scaling of concrete. The study have demonstrated that most of the concrete made with air-entraining cement met the condition of frost resistance.

Trwałość kompozytu cementowego jest najważniejszym kryterium oceny tego materiału. Natomiast ze względu na trwałość kompozytu cementowego istotną właściwością jest jego mrozoodporność. W ocenie mrozoodporności betonu poszukiwano metod umożliwiających pewne i szybkie zapewnienie odporności na cykliczne zamrażanie-rozmrażanie. Wśród metod materiałowo-strukturalnej ochrony betonu przed szkodliwym działaniem mrozu można wyodrębnić dwa zasadnicze działania zmierzające do uzyskania maksymalnie szczelnej, nieprześląkliwej struktury, tj. przez obniżenie wskaźnika w/c, stosowanie dodatków mineralnych i domieszek uplastyczniających oraz przez właściwe napowietrzenie. Termin „napowietrzenie” odnosi się do powietrza celowo wytworzonego w mieszance betonowej w wyniku działania domieszki napowietrzającej. Mechanizm szkodliwego działania mrozu na beton wyjaśnia praca T. Powersa [1]. Sformułował on jako pierwszy teorię ciśnienia hydraulicznego. Założenia tej teorii są następujące: woda przy zamarzaniu powiększa swoją objętość o ok. 9%, wypychając jeszcze niezamarzniętą wodę do pustych porów. Gdy droga przepływu wody przekracza odległość

krytyczną, ciśnienie wywierane przez wodę na ścianki kapilar przekracza wytrzymałość zacyznu na rozciąganie i niszczy strukturę betonu. Maksymalne ciśnienie wody zamarzającej w zamkniętej przestrzeni może przekroczyć nawet 200 MPa. Warunkiem powstania ciśnienia krytycznego jest przekroczenie granicznego stopnia nasycenia betonu wodą. Dlatego hipoteza ta została nazwana teorią ciśnienia hydraulicznego [1]. Napowietrzenie betonu małymi porami w takiej ilości – by uśredniona, największa odległość L dowolnego punktu wewnątrz stwardniałego zacyznu cementowego do najbliższej położonego pora powietrznego, jak wyliczył Powers, nie była większa od 0,25 mm i 0,20 mm w przypadku stosowania środków odładzających – umożliwia pełne zabezpieczenie betonu przed uszkodzeniami mrozowymi. Pory te stanowią dodatkowe objętości, w które może być wtłaczana woda wypychana przez lód w kierunku postępującego zlodowacenia, bez powodowania destrukcyjnych zniszczeń. Odporności na działanie mrozu sprzyjają zwiększona zawartość powietrza i zmniejszenie wymiarów porów w betonie, ponieważ oba te czynniki powodują zmniejszenie odległości między porami. Powszechnie dziś stosowanym działaniem w celu

zapewnienia ochrony materiałowo-strukturalnej betonu jest właściwe jego napowietrzenie. W celu zapewnienia mrozoodporności betonu norma [2] wymaga jego napowietrzenia na poziomie 4–7%. Wprowadzone ostatnio przez GDDKiA ogólne specyfikacje techniczne [3], jako wzorcowe w nowych inwestycjach komunikacyjnych, wprowadzają nowe i rozszerzone wymagania dotyczące napowietrzenia mieszanki i betonu, szczególnie w odniesieniu do struktury napowietrzenia betonu. Również Komitet 201 Amerykańskiego Instytutu Betonu (ACI) wymaga stosowania domieszki napowietrzającej w betonach narażonych na destrukcję mrozową [4].

Czynniki wpływające na mrozoodporność betonu

Na ilość stosowanej domieszki napowietrzającej znaczący wpływ ma skład stosowanego cementu. Ogólnie zaleca się zwiększenie dawki domieszki napowietrzającej ponad zalecaną, w przypadkach gdy cement ma zwiększoną powierzchnię właściwą lub charakteryzuje się niską zawartością alkaliów. Jednak trudno jest jednoznacznie określić wpływ rodzaju cementu na stabilność napowietrzenia mieszanki i mrozoodporność betonu w związku z brakiem uporządkowanych

badan w tym zakresie. Moze się zdazyć, że zmiana rodzaju cementu przy zachowaniu wszystkich innych technologicznych i materiałowych parametrów moze obniżyć mrozoodporność betonu [5]. Według Komitetu 225 (Guide to the Selection and Use of Hydraulic Cements) oraz Komitetu 201 (Guide to Durable Concrete) ACI stwierdzono, że: *różne odmiany cementów portlandzkich oraz cementów wieloskładnikowych umożliwiają osiągnięcie takiego samego poziomu mrozoodporności betonu pod warunkiem prawidłowych proporcji składników oraz poprawnego napowietrzenia mieszanki* [6]. Ogólnie można stwierdzić, że **im wyższa zawartość C3A w cemencie, tym większe są defekty mrozowe na powierzchniach próbek, lecz znaczenie rodzaju spoiwa maleje wraz ze zmniejszaniem się wskaźnika w/c**. Także uziarnienie cementu i powierzchnia właściwa mają znaczenie poprzez wpływ na zawartość wody dostępnej do wytworzenia stabilnych pęcherzyków powietrza. Drobnio zmielony cement o dużej powierzchni właściwej wymaga większej ilości wody w celu odpowiedniego napowietrzenia mieszanki. Istotne z punktu widzenia końcowego efektu napowietrzenia oprócz uziarnienia są także rodzaj i ilość dodatków mineralnych wchodzących w skład cementów (CEM II, cement hutniczy CEM III i cement wieloskładnikowy CEM V). **Dodatki mineralne wywołują korzystne zmiany w strukturze porowatości zaczynu** (betonu), powodując zmniejszenie udziału porów kapilarnych i zwiększenie ilości porów żelowych. Jednak **wpływ dodatków na mrozoodporność betonu ma charakter zmienny, a ich jakość powoduje odmienne zapotrzebowanie na dawkę środka napowietrzającego** [7]. W przypadku zastosowania dodatku mineralnego jako zamiennika części cementu obserwuje się obniżenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w stosunku do mieszanki zawierającej wyłącznie cement portlandzki o zbliżonej urabialności. Wyniki badań betonów na cementach z dodatkami mineralnymi wskazują, że pomimo lepszej szczelności i wyższej wytrzymałości **występują jednak problemy z mrozoodpornością betonów nienapowietrzanych, nawet w warunkach umiarkowanego oddziaływania mrozu** [8]. Aby zminimalizować problemy z uzyskaniem

betonu mrozoodpornego, podjęto próbę stworzenia cementów napowietrzających beton. Cementy napowietrzające beton to takie, które w swoim składzie zawierają domieszkę napowietrzającą w postaci proszku w ilości zapewniającej wymagane normą PN-EN 206-1:2013 [2] napowietrzenie betonu. Cementy napowietrzające produkowano dwoma technologiami: jako cementy wspomniane lub współmielone razem z domieszką napowietrzającą.

Metodyka badań

Badania wykonano na betonie wzorcowym, którego skład przedstawiono w tab. 1. Do badań zastosowano dwie domieszki napowietrzające: syntetyczną (A) i naturalną (D). Rodzaje badanych cementów podano w tab. 2. Procedura wykonania mieszanki betonowej była zgodna z PN-EN 480-1 [9]. Próbkę sześcienną do badań o wymiarze nominalnym wynoszącym 150 mm i 100 mm (w celu badań tomograficznych próbek z użyciem tomografu komputerowego) wykonano w formach wodoszczelnych i odpornych na wchłanianie wody ze świeżej mieszanki betonowej. Kształt, wymiary oraz tolerancje wymiarów między powierzchniami uzyskanymi w formie, między górną zagładzoną powierzchnią a dolną powierzchnią uzyskaną z formy, tolerancja płaskości powierzchni, na które przekazywane jest obciążenie z maszyny wytrzymałościowej, oraz tolerancja prostopadłości płaszczyzn bocznych sześcienu w odniesieniu do podstawy przy betonowaniu spełniały wymagania normy [10]. Beton natychmiast po ułożeniu w formie zagęszczany był, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12390-2 [11], za pomocą stołu wibracyjnego o minimalnej częstotliwości równej 40 Hz (2400 cykli na minutę) w dwóch warstwach w taki sposób, aby nie doszło do nadmiernej segregacji składników i pojawienia się powłoki z mlecza cementowego. Próbkę do badań

pozostawaly w formach przez dwie doby w temperaturze 20°C ± 5°C, zabezpieczone przed wstrząsami, wibracjami oraz utratą wody. Po wyjęciu z form aż do chwili badania próbki przechowywano w wodzie o temperaturze 20°C ± 2°C.

Oznaczono wewnętrzną mrozoodporność betonu oraz odporność na powierzchniowe łuszczenie betonu poddanego oddziaływaniu soli odładzających. Badanie mrozoodporności metodą zwykłą betonu przeprowadzono zgodnie z normą [12]. Ta procedura symuluje warunki pracy betonu narażonego na działanie wody przed zamrażaniem. W każdej serii badawczej sześć próbek poddawano cykлом zamrażania/rozmarzania i sześć próbek przechowywano w wodzie jako próbki referencyjne. Wymagania mrozoodporności określanej metodą zwykłą w normie definiowano według wskaźnika N równego liczbie przewidywanych lat użytkowania konstrukcji (od N25 do N200 i N>200). Wymagana liczba lat się zwiększa, jeżeli beton narażony jest na kapilarne podciąganie wody, działanie środków odładzających lub gdy beton znajduje się w strefie zmieniającego się poziomu wody. Wskaźnikiem N odpowiadają stopnie mrozoodporności F (od F25 do F300). Jest to liczba cykli zamrażania i odmrażania, wykonanych według trybu podanego w normie, które powinien wytrzymać beton, nie wykazując pęknięć, ubytków masy większych niż 5% ani obniżenia wytrzymałości większego niż 20% w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych. Do określenia odporności na powierzchniowe łuszczenie betonu poddanego oddziaływaniu soli odładzających zastosowano metodę „slab test” (wzorowaną na szwedzkiej normie SS 13 72 44, tzw. metoda Borås) jako metodę referencyjną [13] (norma wyróżnia trzy kategorie betonów – tablica 3 w normie – w zależności od ilości zluszczonego materiału). Badanie to polega na określeniu masy zluszczonego materiału z górnej powierzchni próbki po

Tab. 1. Skład betonu zgodnie z PN-EN 480-1 dla klasy ekspozycji środowiska XF0-XF3

Składnik	Ilość/ 1000 dm ³
Woda, kg	175,00
Cement, kg	350,00
w/c	0,50
Piasek, kg	522,50
Kruszywo żwirowe, otoczkowe 2–8 mm, kg	511,90
Kruszywo żwirowe, otoczkowe 8–16 mm, kg	853,10

28 i 56 cyklach zamrażania i odmrażania w obecności 3-proc. roztworu NaCl. Oznaczenie przeprowadzono po 28 dniach dojrzewania betonu w warunkach normowych. Z próbek sześciennych (150 mm) wycięto, prostopadle do powierzchni zacieranej, próbki o wymiarze 150×150×50 mm. Wszystkie powierzchnie próbki, z wyjątkiem

badanej, oklejono silikonem i umieszczono w styropianowej formie, której brzegi wystawały ponad powierzchnię na wysokość 20 mm. Na badaną powierzchnię próbki wylano 3-proc. roztwór NaCl i całość umieszczono w komorze zamrażarki na 56 cykli. Po przeprowadzeniu oznaczenia zważono ilość złuszczonego materiału.

Tab. 2. Zestawienie innowacyjnych cementów napowietrzających beton oraz rodzaju domieszki napowietrzającej

Symbol cementu napowietrzającego	Sposób wytwarzania: mieszany (m)/wspólnie mielony (w)	Rodzaj domieszki napowietrzającej: A (syntetyczna) lub D (naturalna)
CEM II/B-V A m	m	A
CEM II/B-V D m	m	D
CEM II/B-V A w	w	A
CEM II/B-V D w	w	D
CEM II/B-S A m	m	A
CEM II/B-S D m	m	D
CEM II/B-S A w	w	A
CEM II/B-S D w	w	D
CEM III/A A m	m	A
CEM III/A D m	m	D
CEM III/A A w	w	A
CEM III/A D w	w	D
CEM III/A-NA A m	m	A
CEM III/A-NA D m	m	D
CEM III/A-NA A w	w	A
CEM III/A-NA D w	w	D
CEM V/A (S-V) A m	m	A
CEM V/A (S-V) D m	m	D
CEM V/A (S-V) A w	w	A
CEM V/A (S-V) D w	w	D
CEM V/B (S-V) A m	m	A
CEM V/B (S-V) D m	m	D
CEM V/B (S-V) A w	w	A
CEM V/B (S-V) D w	w	D

Tab. 3. Kryteria oceny mrozoodporności wg [13]

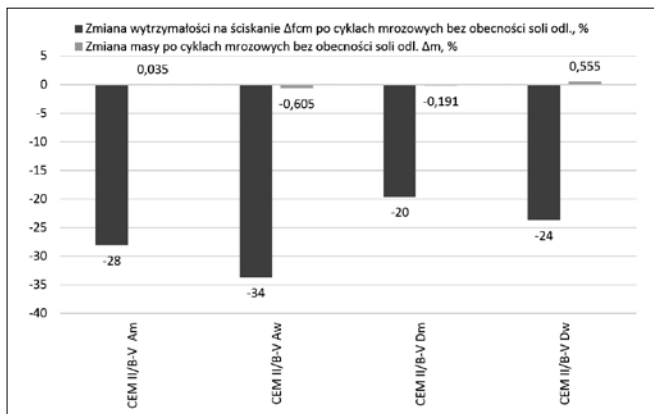
Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach m_{28}	Ubytek masy po 56 cyklach m_{56}	Stopień ubytku m_{56}/m_{28}
FT0	brak wymagań	brak wymagań	brak wymagań
FT1	średnio < 1,0 kg/m ² żaden pojedynczy wynik > 1,5 kg/m ²	brak wymagań	brak wymagań
FT2	średnio ≤ 0,5 kg/m ²	średnio < 1,0 kg/m ² żaden pojedynczy wynik > 1,5 kg/m ²	≤ 2,0 kg/m ²

Wyniki badań

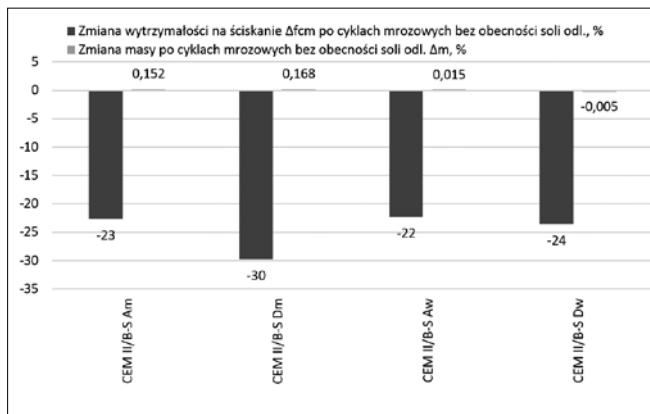
Na rys. 1–6 przedstawiono mrozoodporność wewnętrzną badanych betonów z cementami napowietrzającymi. Na podstawie badań stwierdzono, że wszystkie napowietrzone betony uzyskały mrozoodporność F150, poza jednym przypadkiem betonu z cementem CEM V/A (S-V) i wszystkimi betonami z CEM V/B (S-V) betony te nie spełniły kryterium dopuszczalnej masy złuszczonego materiału. Wyniki badania odporności betonu na powierzchniowe łuszczenie przedstawiono na rys. 7–12. Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie, że badane betony z wszystkimi cementami napowietrzającymi: CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM III/A, oraz większość betonów z CEM III/A-NA uzyskały klasę odporności mrozowej w obecności soli odladzających FT2. Dla betonu z cementami CEM III/A-NA także uzyskano w większości przypadków klasę FT2. Beton z CEM III/A-NA Dm osiągnął niższą klasę FT1 podobnie jak betony z cementami z CEM V/A (S-V). Natomiast betony z cementami CEM V/B (S-V) osiągnęły najniższą klasę odporności mrozowej w obecności soli odladzających FT0.

Podsumowanie

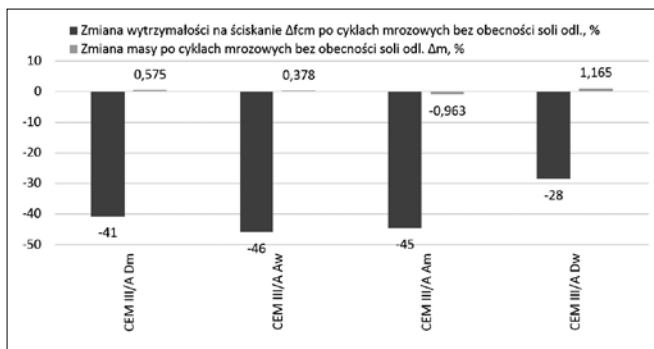
Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że **betony z większością zastosowanych cementów napowietrzających są mrozoodporne. Problemy z mrozoodpornością betonu występują jedynie w przypadku zastosowania cementu CEM V/B (S-V).** Do zastosowań praktycznych zaleca się stosować cementy napowietrzające beton CEM II/B-V i CEM II/B-S oraz CEM III/A i CEM III/A-NA. Jednak w przypadku cementów CEM III/A i CEM III/A-NA szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchniowe łuszczenie w obecności soli odladzających oraz nawet bez ich udziału w przypadku betonu z cementem CEM III/A-NA, gdyż masa zniszczeń osiąga wartość maksymalnie dopuszczalną. Wyniki przeprowadzonych badań mrozoodporności betonu są adresowane głównie do krajowych producentów cementu i spoiw mieszanych, do producentów betonu towarowego i zapraw budowlanych oraz do cementowni. **Istotnym efektem zastosowania cementu napowietrzającego beton jest podniesienie mrozoodporności betonu bez wiedzy**



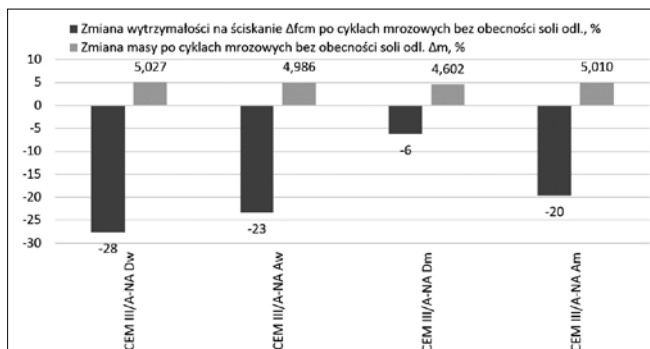
Rys. 1. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM II/B-V



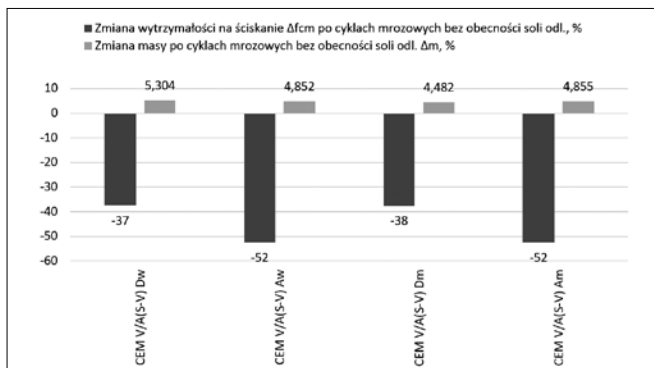
Rys. 2. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM II/B-S



Rys. 3. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM III/A



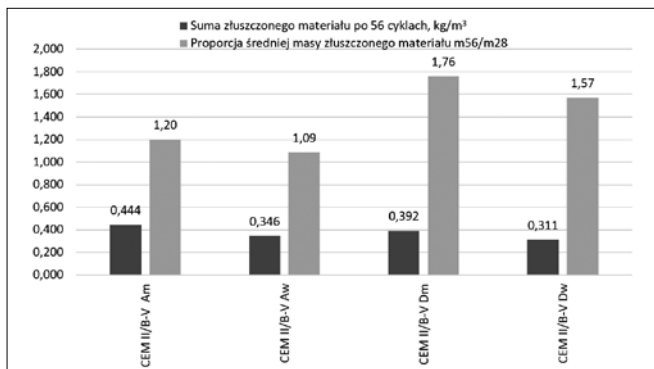
Rys. 4. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM III/A-NA



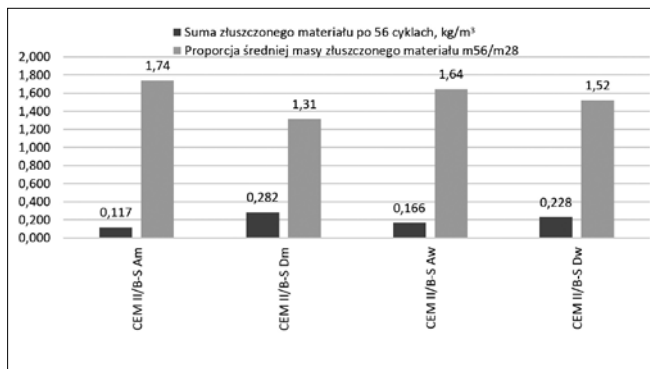
Rys. 5. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM V/A (S-V)



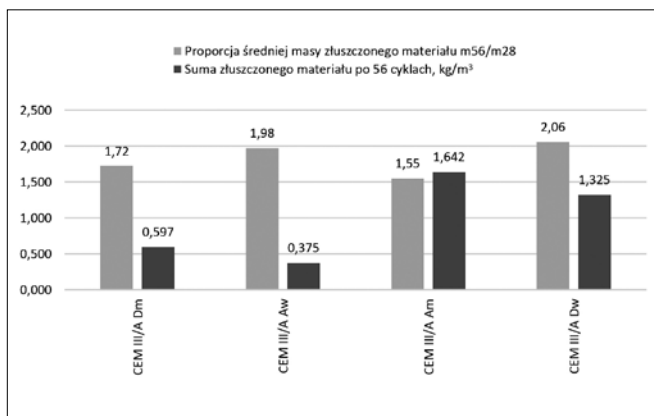
Rys. 6. Mrozoodporność wewnętrzna betonów z cementem napowietrzającym CEM V/B (S-V)



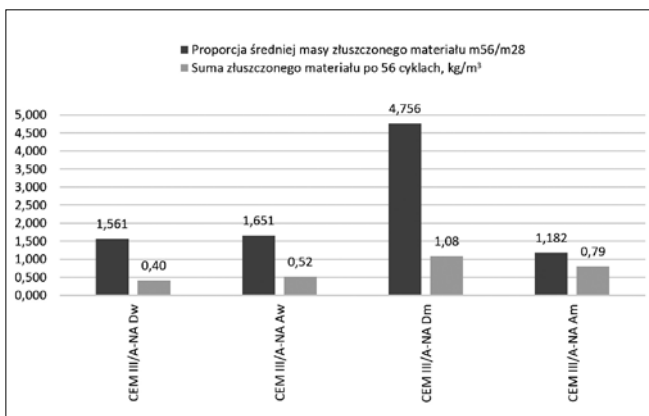
Rys. 7. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM II/B-V



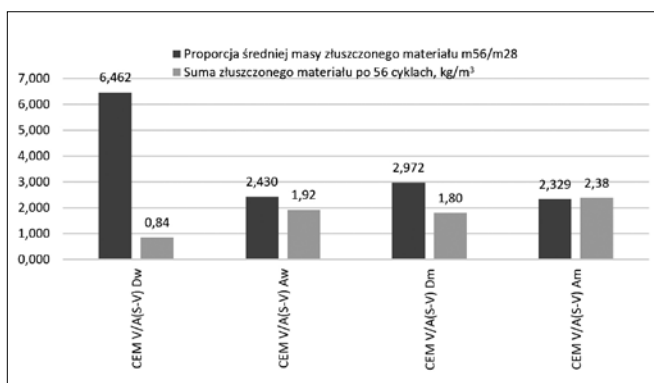
Rys. 8. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM II/B-S



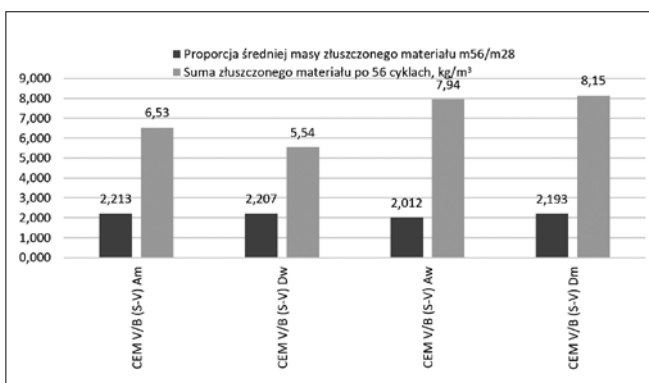
Rys. 9. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM III/A



Rys. 10. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM III/A-NA



Rys. 11. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM V/A (S-V)



Rys. 12. Odporność na powierzchniowe łuszczenie betonów z cementem napowietrzającym CEM V/B (S-V)

użytkownika cementu. Jest to szczególnie ważne w przypadku stosowania cementu workowanego. Użytkownik takiego cementu nie ma wiedzy i możliwości technologicznego ukształtowania betonu mrozoodpornego. Wprowadzenie na rynek takich cementów będzie skutkować znacznym wzrostem trwałości produkowanych elementów budowlanych i wznoszonych obiektów budowlanych (budynki jednorodzinne, małe obiekty handlowe, galanteria betonowa).

Prezentowane badania były finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Projektu PBS1/A2/4/2012 „Innowacyjne cementy napowietrzające beton”.

Literatura

1. T.C. Powers, *A working hypothesis for further studies of frost resistance of concrete*, Journal ACI, 1945.
2. PN-EN 206-1+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. Ogólna specyfikacja techniczna GDDKiA, *Nawierzchnia z betonu cementowego*, www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/d/dokumenty-techniczne_8162/D-05.03.04.pdf, dostęp 30.10.2018.

4. Guide to durable concrete. Reported by ACI Committee 201, Journal ACI, 74, 573, 1979.
5. M. Gunter, Th. Bier, H. Hilsdorf, *Effect of curing and type of cement on the resistance of concrete to freezing in deicing salt solutions*, SP 100-49.
6. Z. Rusin, *Technologia betonów mrozoodpornych*, Polski Cement, Kraków 2000.
7. G. Fagerlund, *Trwałość konstrukcji betonowych*, Warszawa 1999.
8. K. Kjellsen, E. Atlasi, *Pore structure of cement silica fume system – Presence of hollow-shell pores*, „Cement and Concrete Research” nr 29/1999.
9. PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Metody badań – Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcową do badania.
10. PN-EN 12390-1:2013-03 Badania betonu – Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form.
11. PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu – Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
12. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
13. PN-EN 13877-2:2013-08 Nawierzchnie betonowe – Część 2: Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych. ◀

Skanska jako podwykonawca

Roboty ziemne, stabilizacja na miejscu, układanie podbudów i KMA

artykuł sponsorowany

Oddział Techniczny Skanska S.A. realizuje w Polsce blisko 200 projektów rocznie. Firma świadczy profesjonalne usługi specjalistyczne jako wykonawca i podwykonawca. Spółka posiada nowoczesny sprzęt budowlany, który wykorzystuje na potrzeby własnej działalności, a także wynajmuje klientom. Baza sprzętowa obejmuje ciężkie maszyny budowlane, drobny sprzęt i wyposażenie oraz elementy zaplecza budowy.

Skanska kojarzona jest jako główny wykonawca. Tymczasem oferuje też usługi podwykonawcze dla innych firm. Działalność Oddziału Technicznego Skanska S.A. podzielona jest na trzy obszary. – Wykonujemy roboty geotechniczne oraz roboty ziemne. Dysponujemy także wypożyczalnią nowoczesnego sprzętu i kontenerów – wyjaśnia Robert Nawara, dyrektor ds. realizacji projektów w Skanska S.A. – W poprzednim artykule omawialiśmy działalność związaną z robotami geotechnicznymi. Istotną gałęzią naszego funkcjonowania są również roboty ziemne.

Obszar działań Zespołu Robót Ziemnych obejmuje: stabilizację na miejscu, układanie podbudów, roboty ziemne i KMA, czyli mobilne wytwórnie mieszanek na zimno.

Oddział Techniczny Skanska ma w swoim portfolio wiele kluczowych inwestycji. – Wykonaliśmy projekt obwałowań Widawy we Wrocławiu – dodaje Robert Nawara. – Tworzymy też obiekty kubaturowe i działamy w obszarze kolejowym. Oddział zakończył prace przy budowie Centrum Logistycznego w Gorzowie

Wielkopolskim oraz roboty przy obwodnicy Miechowa.

Dzięki realizacji różnych zadań, Skanska ma bardzo duże doświadczenie zarówno w optymalizacji wykonywania robót ziemnych, jak i doborze odpowiedniego parku maszyn do wykonywanych zadań. Posiadana wiedza umożliwia działalność doradczą: specjaliści wskazują, co zrobić, aby zmniejszyć koszty i przyspieszyć całą inwestycję, tym samym oszczędzając czas.

Nowoczesny sprzęt

Skanska pracuje w oparciu o technologie maszyn 3D. W ramach robót ziemnych pracownicy usuwają warstwy ziemi urodzajnej, wymieniają grunt, rekultywują teren, czy układają warstwy mrozoodporne i odsączające.

– Zespół dysponuje bogatym parkiem maszyn, w swych zasobach posiadamy wozidła technologiczne, spycharki 105–200 KM, równiarki 110–200 KM, koparki kołowe i gąsienicowe 15–40 t oraz szeroką gamę maszyn do zagęszczania – mówi Jacek Fanslau, kierownik projektów w Skanska S.A. – Dysponujemy również sprzętem takim, jak łyżki do kopania, skarpowe i ażurowe, oraz płyty zagęszczające, montowane do ramion koparek, a także młoty wyburzeniowe. Do stabilizacji gruntu na miejscu zespół wykorzystuje nowy sprzęt, a są to: stabilizator Wirtgen WR-2000, stabilizator Wirtgen WR-240, rozsypywacze spoiw Streumaster, walce oraz równiarki pracujące na tachimetrze. W ramach układania podbudów pracownicy zajmują się m.in. profilowaniem podłoża pod warstwy



konstrukcyjne, rozkładaniem chudego betonu czy mieszanek MCE i KŁSM. W ramach KMA (mobilne wytwórnie mieszanek na zimno) Skanska wykonuje: mieszankę MCE, stabilizację gruntu cementem oraz betonu do klasy C12/15. Zalety KMA to przede wszystkim mobilność między placami budowy, możliwość ponownego wykorzystania materiałów, duża wydajność i redukcja kosztów. W swojej pracy Skanska wykorzystuje system BIM. Posiada tachimetry, systemy sterowania maszynami budowlanymi 3D, stacje bazowo-referencyjne i sprzęt do geodezyjnego pomiaru GPS. W modelach zapisywane są informacje przydatne na etapie projektowania, budowy i użytkowania. Wykorzystanie technologii 3D zapewnia wzrost bezpieczeństwa pracy, wydajności sprzętu i dokładności wykonywanych robót.

Oddział Techniczny zajmuje się też wypożyczaniem maszyn jak i sprzętu 3D, GPS oraz geodezyjnego.

Skanska jako podwykonawca jest otwarta na współpracę. Dysponuje wykwalifikowaną i doświadczoną kadrami, która ma obszerną wiedzę z zakresu budownictwa. Firmie zaufali klienci w Polsce i na całym świecie. ◀



SKANSKA

Skanska S.A.

al. „Solidarności” 173, 00-877 Warszawa

Jacek Fanslau

tel. +48 510 032 445

jacek.fanslau@skanska.pl

Jak zapewnić konstrukcjom drewnianym wymaganą odporność ogniową

mgr inż. **Paweł Roszkowski**
Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Badań Ogniowych

Odpowiednio ukształtowane elementy konstrukcji drewnianej niezabezpieczone ogniochronnie są w stanie spełniać wymagania odporności ogniowej, szczególnie w zakresie nośności ogniowej R.

STRESZCZENIE

W artykule opisano sposoby zabezpieczenia konstrukcji drewnianych, które można zastosować zarówno w konstrukcjach drewnianych tradycyjnych, jak i inżynierskich, oraz przedstawiono sytuacje, kiedy dodatkowe zabezpieczenie ogniochronne jest zbędne. W artykule znajdują się również praktyczne porady, jak rozumieć klasyfikację odporności ogniowej w odniesieniu do wybranych elementów, oraz krótka charakterystyka badawczych i obliczeniowych metod weryfikacji odporności ogniowej konstrukcji drewnianych.

ABSTRACT

The article describes the methods used to protect wooden structures, both traditional and civil engineering ones, as well as presents the cases in which there is no need for additional fire protection. The article also provides advice on how to understand fire resistance classification with regard to selected elements, as well as briefly characterizes the research and calculation methods for evaluating fire resistance of wooden structures.

Drewno jest jednym z najstarszych materiałów budowlanych wykorzystywanych przez człowieka.

W Polsce najwięcej konstrukcji w całości wykonanych z drewna jest wśród obiektów sakralnych (fot. 1a) i architektury podkarpackiej (fot. 1b).

Do głównych zalet drewna należy m.in. duża wytrzymałość (przy odpowiednim zabezpieczeniu), łatwa obróbka mechaniczna, dobra izolacyjność w warunkach normalnych oraz walory estetyczne.

Jeżeli chodzi o wady, to najistotniejsze ze względów konstrukcyjnych są: duża podatność na czynniki biologiczne – grzyby, owady niszczące drewno – wady w struk-

turze (np. sęki, pęknięcia, krzywizny) oraz palność.

Pojęcie odporności ogniowej oraz zagadnień związanych sformułowano na podstawie definicji przedstawionych w normach [1–3].

Podstawowe zagadnienia

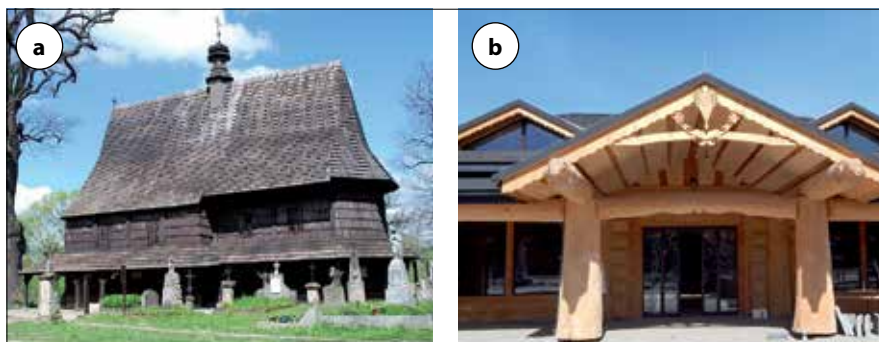
Odpornością ogniową określa się zdolność konstrukcji, elementu budynku lub wyrobu budowlanego do spełnienia określonych wymagań/funkcji (kryteriów oceny) w warunkach oddziaływania pożaru. **Miarą odporności ogniowej jest czas wyrażony w minutach, przez który dane kryteria oceny nie zostaną osiągnięte.** Zde-

finiowane są następujące miary czasu oddziaływania (czasy klasyfikacyjne): 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 240 lub 360 minut oraz następujące kryteria oceny (w normie PN-EN 13501-2 [3] zwane charakterystykami skuteczności działania): R – nośność ogniowa, E – szczelność ogniowa, I – izolacyjność ogniowa, W – promieniowanie, M – odporność na oddziaływanie mechaniczne, C – samoczynne zamykanie, S – dymoszczelność, G – odporność na „pożar sadzy”, K – zdolność do zabezpieczenia ogniochronnego. Spośród wymienionych najistotniejsze ze względu na polskie przepisy oraz konstrukcje drewniane, są nośność, szczelność i izolacyjność ogniowa – ich krótka charakterystyka znajduje się poniżej.

► **Nośność ogniowa** to zdolność konstrukcji lub elementu do przeniesienia obciążenia w warunkach pożarowych bez utraty właściwości nośnych. Kryteria, które pozwalają ocenić zniszczenie, będą różne w zależności od typu elementu.

► **Szczelność ogniowa** to zdolność do zapobiegania przechodzenia płomieni i gorących gazów.

► **Izolacyjność ogniowa** to zdolność elementu do ograniczenia przechodzenia



Fot. 1. Zastosowanie drewna w budownictwie: a) gotycki kościół drewniany w miejscowości Lipnica Murowana, woj. małopolskie (fot. P. Sulik, ITB); b) obiekt handlowo-usługowy w Nowym Targu (archiwum ITB)

ciepła. Miarą izolacyjności ogniowej jest dopuszczony przyrost temperatury maksymalnej 180 K lub przyrost średni 140 K.

Skuteczności działania ze względu na odporność ogniową opisuje się odpowiednią klasą odporności ogniowej, która składa się z kombinacji liter oraz czasu klasyfikacyjnego, np. REI 30.

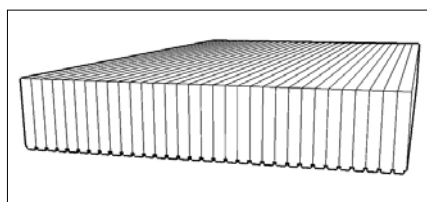
Jak należy rozumieć odpowiednią klasę odporności ogniowej?

Weźmy dla przykładu ścianę szkieletową o wymaganej klasie odporności ogniowej REI 60. Oznacza to, że ściana przez 60 minut oddziaływania pożaru powinna spełniać wszystkie trzy kryteria, tj. nośność ogniową, szczelność ogniową oraz izolacyjność ogniową. Nawet gdy jedno z kryteriów jest przekroczone przed 60 minutami, nie można powiedzieć, że ściana spełnia kryteria klasy REI 60.

Ostatnią kwestią przy charakteryzowaniu odporności ogniowej jest rodzaj oddziaływania pożaru lub inaczej rodzaj oddziaływania termicznego. Zasadniczo powyższe klasy dotyczą pożaru typowego opisanego standardową krzywą temperatura – czas (ISO 834). Oprócz niej literatura opisuje: krzywą powolnego nagrzewania (tzw. pożar tłący się), pożar „semi-naturalny” lub krzywą zewnętrznego oddziaływania ognia (odzwierciedla pożar wydostający się przez okno lub z zewnętrznego źródła), oddziaływanie ognia o stałej temperaturze (np. do oceny dymoszczelności drzwi, podłóg podniesionych, wyrobów kominowych). W przypadku innego niż standardowe oddziaływanie pożaru klasa odporności ogniowej może przybierać postać np. REI 60-ef, gdzie -ef oznacza pożar zewnętrzny opisany krzywą zewnętrzną.

Czy konstrukcje drewniane wymagają dodatkowego zabezpieczenia?

Drewno jest materiałem palnym, a pod względem reakcji na ogień zgodnie z [4] najczęściej ma klasę D. Mimo to trudno jest uwierzyć, ale poszczególnych elementów konstrukcji drewnianych o odpowiednio dobranym przekroju nie trzeba dodatkowo zabezpieczać ogniochronnie ze względu na kryteria odporności ogniowej. Należy mieć tu na uwadze takie elementy, jak belki, słupy czy tradycyjne konstrukcje drewniane z połączeniami ciesielskimi lub połącze-



Rys. 1. Przykład stropu pełnego na mikrowłzcepy (opracowanie własne)

niami na pióro-wpust, lub na mikrowłzcepy (rys. 1).

Podczas spalania drewno wytwarza mechanizm ochronny w postaci zwęglonej warstwy działającej jak izolator. Spalania ona proces spalania wewnątrz (średnio 0,8 mm/min) i w ten sposób zabezpiecza rdzeń przekroju, a w związku z tym i całą konstrukcję nośną przed zniszczeniem (rys. 2).

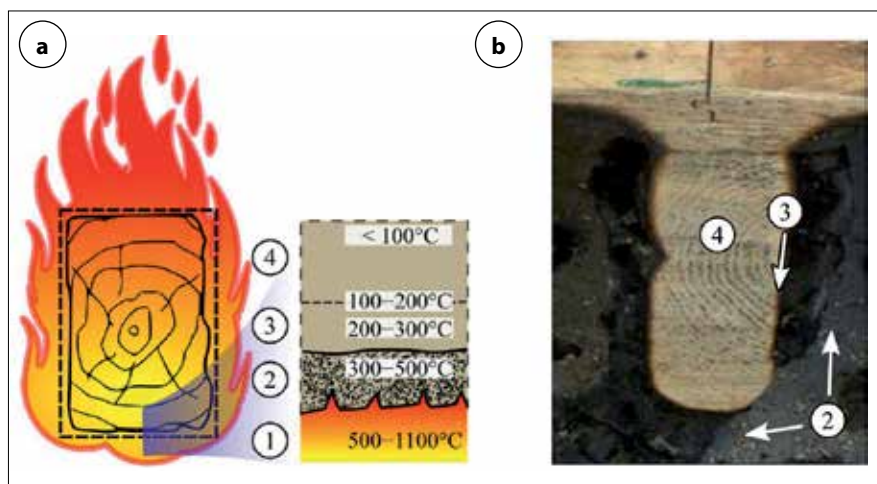
Podobnie jest z grubym kawałkiem drewna wrzuconym do ogniska. Nie spala się on nagle, a proces spalania powierzchniowego może trwać kilkanaście-kilkadziesiąt minut. Właśnie ten gruby kawałek jest w całym rozważaniu najistotniejszy. Sukces zapewnia odpowiednio dobrany przekrój. Weźmy dla przykładu nośną belkę z drewna litego o przekroju prostokątnym 12×30 cm podpierającą strop. Przyjmując scenariusz oddziaływania ognia z trzech stron, po 30 minutach, efektywny przekrój będzie wynosił ok. 9×27 cm. Przy granicznym wykorzystaniu nośności na zginanie, określonym dla warunków normalnych, belka spełnia

wymagania nośności ogniowej przez 30 minut i tym samym klasy odporności ogniowej R 30. Sprawa ma się podobnie w przypadku kryteriów szczelności i izolacyjności ogniowej, np. w stropach pełnych (rys. 1). Odpowiednio dobrane przekroje elementów składowych oraz właściwe ich połączenie skutkuje zapewnieniem funkcji oddzielającej elementu przez odpowiedni czas. Możliwe metody określenia nośności ogniowej i/lub funkcji oddzielającej opisano w dalszej części artykułu.

Kiedy konstrukcje drewniane trzeba zabezpieczać z uwagi na odporność ogniową?

Konstrukcje drewniane zabezpieczamy ze względu na wymaganą odporność ogniową, gdy:

- ▶ nośność w warunkach pożarowych jest niewystarczająca, np. oczekuje się nośności ogniowej od elementów istniejącego obiektu, a żadne dodatkowe wzmocnienia konstrukcji nie mogą być zastosowane;
- ▶ zwiększenie obliczonych przekrojów drewnianych jest nieekonomiczne – tańszym rozwiązaniem są systemy zabezpieczające;
- ▶ wymagany jest długi czas klasyfikacyjny, np. powyżej 60 minut;
- ▶ mamy do czynienia ze ścianami lub stropami o układzie szkieletowym;
- ▶ dąży się do optymalizacji nośnej konstrukcji drewnianej, np. w przypadku konstrukcji inżynierskich;



Rys. 2. Mechanizm zniszczenia nieosłoniętego drewna w pożarze: 1 – pożar, 2 – zwęglina, 3 – przekrój o zerowej wytrzymałości i sztywności, 4 – przekrój nośny; a) rozkład temperatury (archiwum ITB); b) przekrój przez zwęglony element drewniany poddany trójstronnemu działaniu ognia (rys. A. Frangi)

- ▶ występuje kombinacja powyższych przypadków.

Okladziny z płyt

Najczęściej stosowanym zabezpieczeniem konstrukcji drewnianych są różnego rodzaju płyty: gipsowo-kartonowe oraz ich odmiany wg EN 520 [5], płyty cementowe, wióro-cementowe, krzemianowo-wapniowe, wiórowe lub inne płyty drewnopochodne.

Każdy z wymienionych typów spełnia swoją funkcję w warunkach pożarowych, a o ich zastosowaniu bardzo często decydują inne właściwości, np. akustyczne, odporność biologiczna czy odporność na warunki pogodowe, nie wspominając już o kwestiach ekonomicznych. Płyty mogą zabezpieczać zarówno elementy powierzchniowe (strop, ściana), jak i liniowe (belka, słup). Istotnym parametrem płyt jest ich grubość oraz liczba warstw – im są one grubsze a warstw jest więcej, tym wyższa odporność ognio-wa całej konstrukcji. Innym ważnym aspektem jest sposób mocowania płyt do konstrukcji, czyli czym są mocowane, w jakim rozstawie oraz z jakim zagłębieniem. Zgodnie z PN-EN 1995-1-2 [6] w przypadku stropów lub ścian należy stosować następujące zasady mocowania płyt:

- ▶ powinny być zamocowane do konstrukcji szkieletu drewnianego, a nie do wewnętrznej warstwy;
- ▶ powinny przylegać do siebie, a szczeliny między płytami nie mogą być większe niż 1,0 mm;
- ▶ połączenia między różnymi warstwami płyt należy rozmieszczać z przesunięciem co najmniej 60 mm;
- ▶ płyty drewnopochodne: rozstaw łączników ≤ 150 mm (gwoździe), ≤ 250 mm (wkrety), minimalna długość zakotwienia płyt nośnych: ≥ 8 -krotność

grubości płyty, minimalna długość zakotwienia płyt nienośnych: ≥ 6 -krotność grubości płyty;

- ▶ płyty g-k typu A lub H: w odniesieniu do długości zakotwienia, rozstawów i odległości od krawędzi wystarczające są reguły jak dla normalnych warunków (niepożarowych), przy czym rozstaw wkretów warstwy wewnętrznej ≤ 300 mm oraz płyt zewnętrznej ≤ 300 mm;
- ▶ płyt g-k typu F, DF lub lepszych: długość zakotwienia w niezwęglonym przekroju powinna być nie mniejsza niż 10 mm (rys. 3).

W rozwiązaniach belek i słupów szczególnie istotne jest, aby każda warstwa płyt była zamocowana do konstrukcji nie do warstwy wewnętrznej, a połączenia podłużne przesunięte o ≥ 60 mm. Rozstaw łączników nie powinien być większy niż 200 mm lub 17-krotność grubości płyty (w przypadku gdy stosowane są różne grubości oplytowania, wielokrotność dotyczy płyt o mniejszej grubości). Zasady dotyczące długości łączników są takie same jak opisane dotyczące stropów i ścian.

W ostatnich latach spotkać można też producentów płyt magnezowych (MgO). Oprócz tlenku magnezu w skład płyty MgO wchodzi przeważnie włókna celulozowe, perlit oraz dodatki, a całość dodatkowo wzmacniana jest obustronnie siatką z włókna szklanego. Jeżeli chodzi o sposób mocowania tego typu płyt, to należy się sugerować zaleceniami producentów. Przykładowe wyniki badania odporności ogniowej dachu w obudowie z płyt MgO opisano w [7].

Okladziny z wełny mineralnej

Z technicznego punktu widzenia konstrukcje drewniane można zabezpieczać wełną mineralną niewykończoną

na dodatkowymi płytami. Z powodu faktury zewnętrznej i walorów estetycznych tego typu okładziny stosuje się przeważnie na belkach lub słupach w kondygnacjach piwnicznych, same rozwiązania zaś należą do rzadkości. Płyty z wełny powinny ściśle do siebie tak przylegać, aby uniknąć przedwczesnego uszkodzenia konstrukcji. Przykładowo na podstawie wzorów z normy [6] płyty o gęstości 90 kg/m^3 i grubości 50 mm opóźniają początek zwęglania konstrukcji w czasie zbliżonym jak jedna warstwa płyt gipsowo-kartonowych o grubości 12,5 mm.

Ogniochronne zestawy malarskie

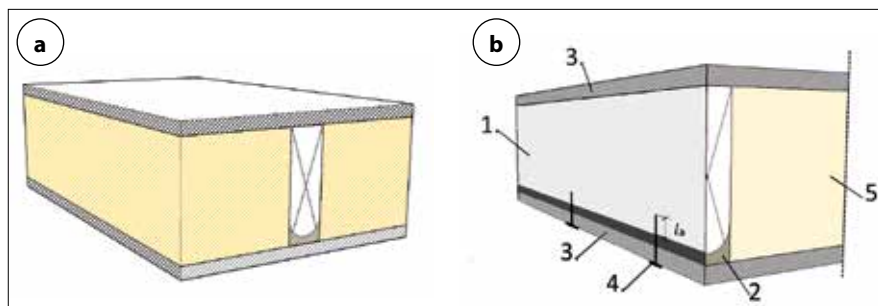
Inną formą zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji drewnianych są ogniochronne wyroby malarskie, najczęściej w postaci lakierów lub farb pęczniących (reaktywnych), lub impregnatów. Impregnaty lub lakiery pęczniące przeważnie wykorzystuje się w celu zapewnienia wyższej klasy reakcji na ogień (do klasy B-s1, d-0 zgodnie z [4]). Natomiast farby lub lakiery pęczniące wykorzystuje się do ustalenia wpływu na odporność ogniową elementów konstrukcji drewnianych (metodę ustalania wpływu zabezpieczenia określa się na podstawie normy 13381-7 [8]). Asortyment dostępnych na rynku produktów, dla których określono wpływ na odporność ogniową, jest bardzo ograniczony. Autorowi znany jest tylko jeden producent, który podaje informacje na temat wpływu powłoki pęczniącej na parametry prędkości zwęglania oraz początku zwęglania konstrukcji drewnianej. Więcej szczegółowych informacji dotyczących biernych zabezpieczeń ogniochronnych można znaleźć w [17–19].

Metody weryfikacji odporności ogniowej konstrukcji drewnianych

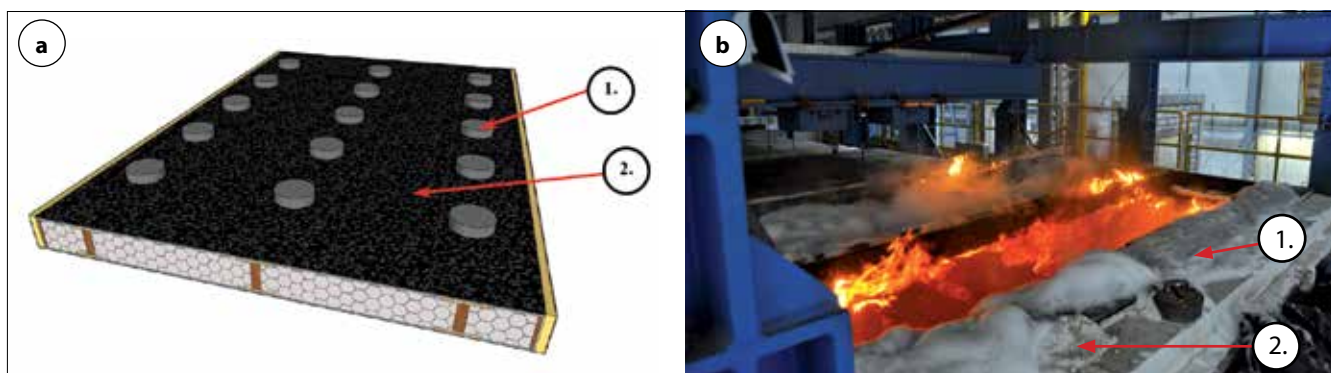
Odporność ogniową elementów konstrukcji drewnianych można określić, stosując metody badawcze lub obliczeniowe.

Przez badania można stwierdzić :

1. Odporność ogniową danego elementu konstrukcyjnego, np. słupa, belki, stropu, dachu, ściany (przykłady elementów podczas badań na rys. 4



Rys. 3. Interpretacja długości zakotwienia na przykładzie stropu z zabezpieczeniem płytą g-k typu F: a) przekrój ogólny, b) przekrój w połowie szerokości belki drewnianej: 1 – niespalone drewno, 2 – warstwa zwęglona, 3 – płyty g-k, 4 – łącznik, 5 – izolacja (oprac. autora)



Rys. 4. Dach o konstrukcji drewnianej w badaniu odporności ogniowej: a) element do badań: 1 – obciążenie (np. obciążniki stalowe), 2 – warstwa wykończeniowa dachu; b) element po badaniu: 1 – drewniane belki nośne, 2 – obciążenie podwieszane (archiwum ITB)

i fot. 2 oraz w [9 i 10]. W tym celu wykonuje się odpowiednie badanie ogniowe elementu w pełnej skali. Ogólne warunki badania ogniowego opisane są w normie PN-EN 1363-1 [2], natomiast metody badawcze, wg jakich należy badać dany element, wymieniono w normie klasyfikacyjnej PN-EN 13501-2 [3], która jednocześnie definiuje możliwe do określenia klasy odporności ogniowej na podstawie badań.

2. Wpływ danego zabezpieczenia (w postaci płyt, powłok malarskich itp.) na odporność ogniową konstrukcji drewnianych. Badanie wykonuje się wg [8].

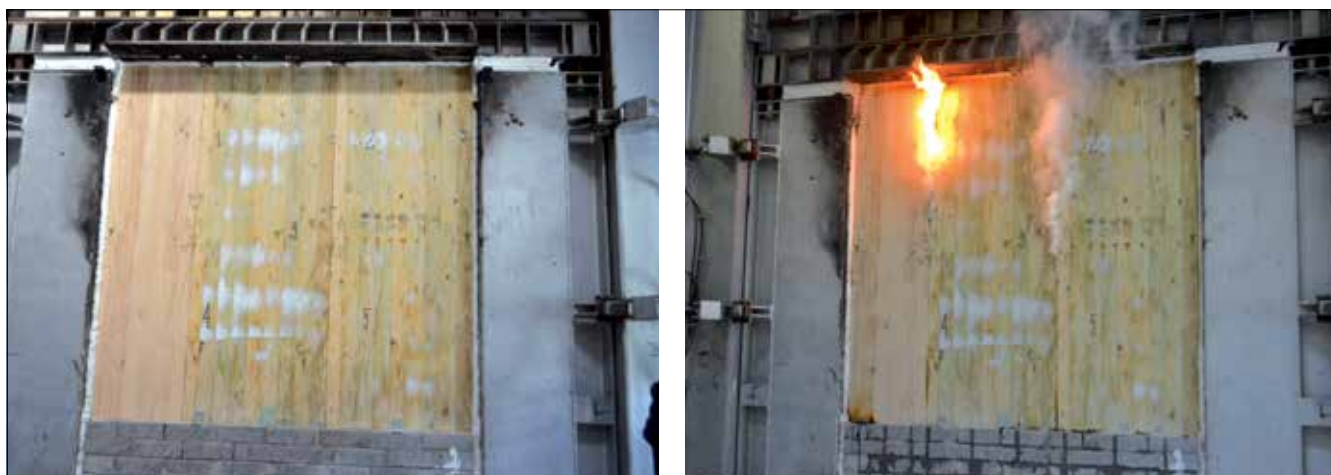
Alternatywą dla metod badawczych są metody obliczeniowe określone w normie [6] oraz przedstawione w opatrzonym przykładami poradniku [11]. Różne aspekty związane z obliczeniami odporności ogniowej znajdują się w pracach [12–16] i [20–22].

Wyniki metod obliczeniowych pozwalają określić funkcję nośną (kryterium odporności ogniowej R) oraz funkcję oddzielającą (kryteria odporności ogniowej E i I). Metody obliczeniowe mają jednak ograniczenia, np. brakuje metod obliczeniowych dla przegród z izolacją z polistyrenu (EPS) lub pianek poliuretanowych (PIR lub PUR). Jeżeli chodzi o typ izolacji, to uwzględniono tylko wełnę (skalną lub szklaną) i pustkę powietrzną. W przypadku okładzin podano tylko płyty gipsowo-kartonowe, różnego rodzaju okładziny drewnopochodne (w tym drewniane) oraz wełnę. Norma [6] ma też inne ograniczenia, o których pisano już w pracy [16].

Podsumowanie

Odpowiednio ukształtowane elementy konstrukcji drewnianej, niezabezpieczone ogniochronnie, są w stanie spełniać wymagania odporności ogniowej, szczególnie w zakresie nośności ogniowej R.

Najwięcej problemów z uzyskaniem oczekiwanej odporności ogniowej sprawiają obiekty zabytkowe, w których żadna dodatkowa zmiana wizualna nie jest dopuszczalna. W takich przypadkach jedynym rozwiązaniem mogą okazać się czynne systemy zabezpieczeń, np. instalacje tryskaczowe, mgły wodne, które może nie podnoszą odporności ogniowej, ale przy uzyskanym odstępstwie rozwiązują problem. Innym wyjściem będą wyroby pęczniące w postaci farb lub lakierów, fot. 3. W każdym innym przypadku, jeżeli trzeba i można zastosować dodatkowe zabezpieczenie konstrukcji drewnianej, najłatwiej obłżyć ją płytami, palnymi (drewnopochodne) lub niepalnymi (np. typu g-k lub inne opisane w artykule). Indywidualne rozwiązania, których nie da się określić obliczeniami, należy sprawdzać w badaniach odporności ogniowej.



Fot. 2. Ściana nośna o konstrukcji drewnianej w badaniu odporności ogniowej – widok przed badaniem oraz w momencie utraty szczelności ogniowej (archiwum ITB)



Fot. 3

Przykład zabezpieczenia konstrukcji drewnianej impregnatem do klasy odporności ogniowej R 30 w zabytkowym budynku w Czechach [17]

Literatura

1. PN-EN ISO 13943 Bezpieczeństwo pożarowe – Terminologia.
2. PN-EN 1363-1 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
3. PN-EN 13501-2 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
4. PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
5. PN-EN 520 Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań.
6. PN-EN 1995-1-2 Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1–2: Postanowienia ogólne – Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
7. P. Roszkowski, P. Sulik, *Fire resistance of roofs with loadbearing wooden beams and fire protective claddings of magnesium oxide boards*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 87, 2014.
8. PN-ENV 13381-7(E):2004 Metody badawcze ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych.
9. P. Roszkowski, P. Sulik, *Fire resistance of timber floors – part 2: Test method*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 96, 2016.
10. P. Roszkowski, P. Sulik, B. Sędlak, *Fire resistance of timber stud walls*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 92, 2015.
11. G. Woźniak, P. Roszkowski, *Projektowanie konstrukcji drewnianych z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 5*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2014.
12. M. Dębski, P. Sulik, *Szacowanie nośności belek drewnianych w sytuacji ogniowej*, „Materiały Budowlane” nr 10/2014.
13. G. Kimbar, P. Roszkowski, P. Sulik, *Calculation methods of determining charring depth of timber walls and floors*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 101, 2018.
14. P. Roszkowski, P. Sulik, G. Kimbar, *Ocena głębokości zwęglenia elementów drewnianych w urządzeniach powierzchniowych*, „Materiały Budowlane” nr 8/2017.
15. P. Roszkowski, P. Sulik, *Fire resistance of timber floors – part 1: Design method*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 96, 2016.
16. P. Roszkowski, P. Sulik, *Wooden stud walls – problems with regard to structural fire design according to PN-EN 1995-1-2*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, nr 87, 2014.
17. P. Sulik, *Bierne zabezpieczenia przeciwpożarowe konstrukcji*, „Izolacje” nr (224), 5/2018.
18. I. Gajecka-Graniczna, P. Sulik, *Weryfikacja ogniochronnych powłok malarskich*, „Izolacje” nr (226), 5/2018.
19. P. Sulik, *Systemy biernej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji budynków*, „Vademecum bezpieczeństwo pożarowe”, Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.
20. P. Sulik, *Odporność ogniowa konstrukcji drewnianych*, „Ochrona Przeciwpożarowa” nr 4/2007.
21. P. Sulik, *Odporność ogniowa konstrukcji drewnianych*, cz. 2, „Ochrona Przeciwpożarowa” nr 1/2008.
22. M. Dębski, P. Sulik, *Szacowanie nośności belek drewnianych w sytuacji ogniowej*, „Materiały Budowlane” nr 10/2014. ◀

Izolacje w gruncie z rolowych materiałów bitumicznych – cz. I

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Podstawą bezproblemowej, długoletniej eksploatacji budynków i budowli jest odpowiednie rozwiązanie konstrukcyjne części zagłębionych w gruncie.

STRESZCZENIE

Artykuł omawia najważniejsze zasady wykonywania izolacji fundamentów z zastosowaniem rolowych materiałów bitumicznych. Omówiono tu właściwości i parametry pap asfaltowych i polimerowo-asfaltowych oraz samoprzylepnych membran bitumicznych z podaniem kryteriów doboru oraz zaleceń wykonawczych. Zwrócono uwagę na wymogi poprawnego wykonania powłok wodochronnych oraz wykonstruowanie tzw. trudnych i krytycznych miejsc.

ABSTRACT

The article discusses the most important principles of making foundation insulation using rolled bituminous materials. It presents the properties and parameters of bitumen-based membranes and polymer-modified bitumen membranes, as well as self-adhesive bitumen membranes, along with the selection criteria and design guidelines. Attention has been paid to the requirements for applying waterproof membranes is a proper way, as well as fitting the so-called difficult and critical places.

Doświadczenie pokazuje, że znaczącą część problemów związanych z eksploatacją budynków i budowli stanowią te powodowane przez wilgoć.

Na etapie projektowania należy dobrać optymalny system hydroizolacyjny (nie sam materiał), analizując warunki grunto-wo-wodne, sposób posadowienia (ława fundamentowa i posadzka na gruncie, płyta

denna), rodzaj i stan podłoża oraz zwracając uwagę na obecność dylatacji i przejść rurowych. Kolejnymi etapami są: wybór konkretnego rozwiązania technologiczno-materiałowego (wybór konkretnego systemu) oraz poprawne wykonanie hydroizolacji.

Materiały hydroizolacyjne stosowane w obrębie fundamentów można podzielić wg różnych kryteriów. Podano je w tab. 1.

Najbardziej znane są materiały na bazie bitumów, zarówno rolowe, jak i bezszwowe. Generalnie podzielić je można na: roztwory i emulsje asfaltowe, masy asfaltowe, lepiki (zarówno stosowane na zimno, jak i na gorąco), jedno- i dwuskładnikowe masy polimerowo-bitumiczne oraz membrany samoprzylepne i papy. Rolowe materiały bitumiczne to **papy i membrany samoprzylepne**, składające się z osnowy (wkładki) nasyczonej (lub nasyczonej i powleczonej) bitumem. Różnić można papy asfaltowe oraz masy asfaltowe modyfikowane (polimerowo-asfaltowe). Te ostatnie występują najczęściej jako papy termozgrzewalne oraz samoprzylepne membrany. Papy mogą być mocowane (klejone) do podłoża za pomocą masy asfaltowej lub lepiku – są to najczęściej papy niemodyfikowane, zgrzewane do podłoża (termozgrzewalne) lub mocowane przez przyklejenie (membrany samoprzylepne). Zasadniczo

Tab. 1. Przykładowy podział materiałów hydroizolacyjnych stosowanych w gruncie

Materiały podstawowe		
bitumiczne	mineralne	z tworzyw sztucznych
Roztwory asfaltowe	Szlamy (mikrozaprawy)	Folie uszczelniające (rolowe)
Emulsje asfaltowe	Bentonity	
Pasty asfaltowe	Tynki zaporowe	
Lepiki asfaltowe	Zaprawy hybrydowe (reaktywne)	
Masy asfaltowe		
Masy polimerowo-asfaltowe (KMB)		
Papy asfaltowe		
Papy polimeroasfaltowe		
Membrany samoprzylepne		
Materiały uzupełniające		
Masy zalewowe		Taśmy i kształtki uszczelniające (dylatacyjne, do uszczelnień przejść rurowych, narożników itp.)
Kity asfaltowe		Kity (elastyczne masy) uszczelniające
Kity polimerowo-asfaltowe		

bitumiczne materiały rolowe stosuje się do wykonywania pionowych i poziomych hydroizolacji elementów budowli mających kontakt z otaczającym gruntem.

Osnowa jest w zasadzie wkładką zbrojącą dla bitumu. Determinuje mechaniczne właściwości papy/membrany oraz jej zachowanie się podczas aplikacji i w eksploatacji, w zależności od sposobu mocowania, rodzaju podłoża i temperatury. Ma także wpływ na cechy i parametry związane z dyfuzyjnością oraz zachowaniem się podczas pożaru.

Ze względu na osnowę papy asfaltowe można podzielić na papy [1]:

- ▶ na osnowie z tkanin technicznych,
- ▶ na welonie z włókien szklanych lub tworzyw sztucznych,

- ▶ na włókninie przesywanej,
- ▶ na taśmie aluminiowej (stosowane są w zasadzie jako paroizolacja),
- ▶ z wkładką miedzianą (stosowane najczęściej w dachach zielonych jako warstwa odpychająca korzenie).

Papa na osnowie tekturowej nie jest materiałem hydroizolacyjnym i nie może być stosowana jako powłoka wodochronna (niezależnie od obciążenia wilgocią/wodą i sposobu mocowania). Papy asfaltowe na welonie z włókien szklanych stosowane są w gruncie w warstwowych izolacjach wodochronnych. Pap tego typu nie wolno zaginać i wywijać na powierzchnie pionowe. Mogą one stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowej (min. trzywarstwowej) powłoce.

Osnową dla membran samoprzylepnych najczęściej jest włóknina poliestrowa, welon szklany, welon szklany plus siatka, tkanina szklana oraz osnowa mieszana [2].

Osnowa nadaje papie stabilność wymiarową i odporność mechaniczną oraz umożliwia kontrolowane (tzn. o odpowiedniej grubości) nałożenie masy asfaltowej. Dlatego z istotnych parametrów osnowy pap stosowanych do izolacji w gruncie wymienić należy:

- ▶ wytrzymałość mechaniczną,
- ▶ odporność na rozerwanie,
- ▶ odporność na rozdzieranie gwoździem,
- ▶ odporność na perforację,
- ▶ gramaturę,

Tab. 2. Wybrane parametry, jakimi powinny się cechować termozgrzewalne papy polimerowo-asfaltowe stosowane do wykonywania powłok wodochronnych fundamentów [2]

Właściwości/ parametry	Wymagania dla pap asfaltowych na osnowie				
	1) z włókniny poliestrowej 2) mieszanej – poliestrowej z dodatkiem włókien szklanych		1) z welonu szklanego 2) z tkaniny szklanej 3) zdwojonej przesywanej: tkanina szklana plus welon szklany		
Gramatura osnowy	osnowa poliestrowa ≥ 180 g/m ²	osnowa mieszana ≥ 160 g/m ²	osnowa z welonu ≥ 60 g/m ²	osnowa z tkaniny ≥ 200 g/m ²	osnowa mieszana ≥ 270 g/m ²
Maksymalna siła rozciągająca – wzdłuż – w poprzek	osnowa poliestrowa ≥ 800 N ≥ 600 N	osnowa mieszana ≥ 600 N ≥ 500 N	osnowa z welonu ≥ 300 N ≥ 200 N		osnowa z tkaniny lub zdwojona ≥ 900 N ≥ 900 N
Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej – wzdłuż – w poprzek	osnowa poliestrowa ≥ 40% ≥ 40%	osnowa mieszana ≥ 2% ≥ 2%		osnowa z welonu, tkaniny lub zdwojona ≥ 2% ≥ 2%	
Wytrzymałość na rozdzieranie gwoździem ¹⁾	≥ 50 N				
Wytrzymałość złącza na ścianie	zerwanie poza złączem, lecz nie mniej niż wytrzymałość wyrobu				
Odporność na uderzenie (metoda A i B)	przy wysokości spadania min. 500 mm niedopuszczalne przebicie powodujące przesiąkanie papy				
Szczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa przez 24 h	brak przecieku				
Trwałość (po sztucznym starzeniu)	wodoszczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa				
Trwałość (po działaniu chemikaliów)	wodoszczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa				
Zawartość składników rozpuszczalnych	≥ 2500 g/m ²				
Giętkość przy przeginianiu na wałku o średnicy 30 mm	Niedopuszczalne powstawanie na zewnętrznej stronie rys i pęknięć ²⁾ : – dla pap modyfikowanych SBS w temperaturze > -15°C – dla pap modyfikowanych APP w temperaturze > -5°C				

¹⁾ Wzdłuż i w poprzek, dla pap dodatkowo mocowanych mechanicznie do podłoża.

²⁾ Dla pap niemodyfikowanych w temperaturze > 0°C.

Tab. 3. Wybrane parametry, jakimi powinny się cechować samoprzylepne membrany bitumiczne stosowane do wykonywania powłok wodochronnych fundamentów [2]

Właściwości/parametry	Wymagania dla membran asfaltowych na osnowie				
	1) z włókniny poliestrowej 2) mieszanej – poliestrowej z dodatkiem włókien szklanych		1) z welonu szklanego 2) z tkaniny szklanej 3) zdwojonej przesywanej: tkanina szklana plus welon szklany		
Gramatura osnowy	osnowa poliestrowa ≥ 180 g/m ²	osnowa mieszana ≥ 160 g/m ²	osnowa z welonu ≥ 60 g/m ²	osnowa z tkaniny ≤ 200 g/m ²	osnowa mieszana ≤ 100 g/m ²
Maksymalna siła rozciągająca – wzdłuż – w poprzek	osnowa poliestrowa ≥ 800 N ≥ 600 N	osnowa mieszana ≥ 600 N ≥ 500 N	osnowa z welonu ≥ 300 N ≥ 200 N	osnowa z tkaniny ≥ 900 N ≥ 900 N	osnowa mieszana ≥ 800 N ≥ 800 N
Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej – wzdłuż – w poprzek	osnowa poliestrowa ≥ 40% ≥ 40%	osnowa mieszana ≥ 2% ≥ 2%	osnowa z welonu, tkaniny lub zdwojona ≥ 2% ≥ 2%		
Wytrzymałość złącza na ścianie	zerwanie poza złączeniem lub ≥ 150 N/50 mm				
Odporność na uderzenie (metoda A i B)	przy wysokości spadania min. 500 mm niedopuszczalne przebicie powodujące przesiąkanie papy				
Szczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa przez 24 h	brak przecieku				
Trwałość (po sztucznym starzeniu)	wodoszczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa				
Trwałość (po działaniu chemikaliów)	wodoszczelność przy ciśnieniu 0,2 MPa				
Zawartość składników rozpuszczalnych	≥ 2500 g/m ²				
Giętkość przy przeginaniu na wałku o średnicy 30 mm	niedopuszczalne powstawanie na zewnętrznej stronie rys i pęknięć w temperaturze > -20°C				

- ▶ stabilność wymiarową,
- ▶ równość.

Mniejsze znaczenie będzie tu mieć opór dyfuzyjny i odporność na ogień. Zaletą osnowy z tkaniny szklanej jest duża wytrzymałość na zerwanie i stabilność wymiarowa, wytrzymałość na rozierwanie, rozdzieranie gwoździem i perforację; wadą – bardzo mała rozciągliwość. Welon szklany to pojedyncze włókna szklane, zespolone spoiwem (klejem). Do zalet takiej osnowy należy stabilność wymiarowa, wadą jest natomiast relatywnie niska wytrzymałość na siły zrywające. Osnowa na bazie włókniny lub tkaniny poliestrowej cechuje się dużą rozciągliwością przy zerwaniu przy jednoczesnej wysokiej wytrzymałości na siły zrywające, odpornością na rozdzieranie gwoździem oraz perforację. Osnowy kombinowane (kompozyty np. z włókniny poliestrowo-szklanej, z wkładką z folii aluminiowej czy miedzianej) wykazują

cechy będące wypadkową właściwości poszczególnych składników (folia aluminiowa stosowana jest w papach paraizolacyjnych, natomiast wkładka miedziana – w papach odpornych na przerastanie korzeni).

Papy termozgrzewalne produkowane są zazwyczaj na osnowie z włókna szklanego lub poliestrowej. Masa asfaltowa, którą powleczone jest osnowa, najczęściej modyfikowana jest elastomerem SBS lub plastomerem APP.

Elastomer SBS (styren-butadien-styren):

- ▶ nadaje papie stabilność formy (niska wrażliwość na temperatury podczas eksploatacji i odporność na podwyższone temperatury, także przy znacznych ich wahaniamiach);
- ▶ zapewnia znaczną elastyczność (giętkość) nawet w niskich temperaturach (do -40°C);
- ▶ nadaje odporność na starzenie i czynniki atmosferyczne;

- ▶ zapewnia dobrą przyczepność do podłoża.

Papy tego typu można łączyć z innymi rodzajami pap. Z kolei plastomer APP (ataktyczne polipropyleny) z dodatkiem nasyconych elastomerów poliolefinowych, oprócz stabilnej formy i dobrej przyczepności, zapewnia odporność na działanie kwasów i soli nieorganicznych, ozonu oraz wysokiej temperatury (do +150°C). Papa natomiast staje się dość sztywna w ujemnych temperaturach (od -10°C do -15°C). Pap modyfikowanych APP nie należy stosować razem z papami modyfikowanymi SBS-em (ich wadą jest też gorsza przyczepność do wyrobów niemodyfikowanych APP).

Zaletą pap termozgrzewalnych i membran samoprzylepnych jest łatwość uzyskania żądanej grubości nakładanej warstwy i możliwość niemal natychmiastowego zasypania wykopu. Trudniejsze jest natomiast

uszczelnianie dylatacji i przejść rurowych

(m.in. konieczność docinania i zachowania ściśle określonej kolejności układania kształtek), dlatego chętnie się stosuje je do uszczelniania płaskich, równych powierzchni. Niedopuszczalne są ostre krawędzie i wystające wtrącenia oraz ubytki w podłożu (wymusza to w niektórych sytuacjach konieczność stosowania warstw wyrównawczych). Niewralgiczne mogą być także miejsca łączenia poszczególnych pasów ze sobą.

Elastyczne wyroby asfaltowe na osnowie (papy, membrany samoprzylepne) powinny spełniać wymagania norm:

- ▶ PN-EN 13969:2006/A1:2007 [3] lub
- ▶ PN-EN 14967:2007 [4].

Norma PN-EN 13969:2006/A1:2007 [3] dotyczy wyrobów do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej i przeciwwodnej, norma PN-EN 14967:2007 [4] – jedynie wyrobów do izolacji przeciwwilgociowej. Wymagania powyższych norm są dość liberalne, ograniczają się w zasadzie do szczelności na poziomie 2 kPa (20 cm słupa wody) i 60 kPa (6 m słupa wody) odpowiednio dla obciążenia wilgocią albo wodą.

Należy postawić jednak pytanie, które z parametrów są istotne i na jakim poziomie należy zdefiniować ich wielkość. Pytanie to jest o tyle ważne, że nie można porównywać pap polimerowo-asfaltowych o grubości 4–5 mm z papami asfaltowymi niemodyfikowanymi do tego na osnowie tekturowej. Także ze względu na rodzaj osnowy parametry pap i membran samoprzylepnych będą się różnić. Rodzaj modyfikatora i jego ilość także nie pozostają bez wpływu na właściwości, zwłaszcza w ujemnych temperaturach. Z drugiej strony samoprzylepne membrany bitumiczne często mają grubość 2–2,5 mm.

Papy, które są mocowane lepikiem do podłoża, mają zwykle gorsze parametry, są jednak dużo tańsze. Osnowa powinna mieć gramaturę przynajmniej 60 g/m², minimalna zawartość składników rozpuszczalnych to 1200 g/m², a jeżeli chodzi o elastyczność, to przy przeginaniu na wałku o średnicy 8 cm w temperaturze do 0°C nie mogą powstawać rysy i spękania. Zupełnie inne parametry będą mieć papy i membrany polimerowo-asfaltowe. Zestawienie wybranych parametrów i właściwości pap i membran samoprzylepnych według zaleceń wytycznych [2] podano w tab. 2 i 3.

Zalecenia normy DIN 18195

Według normy DIN 18195 [5] w odniesieniu do izolacji przeciwwilgociowej wymagane jest wykonanie minimum jednej warstwy powłoki wodochronnej z papy termozgrzewalnej, membrany samoprzylepnej lub papy klejonej masą asfaltową do podłoża. Dla izolacji przeciwwodnej według normy [5] wymagane jest:

- ▶ Wykonanie minimum trójwarstwowej powłoki wodochronnej z papy klejonej do podłoża (ostatnia warstwa papy musi zostać pokryta masą asfaltową), przy zagłębieniu powyżej 4 m (do 9 m) wykonanie czterowarstwowej powłoki. Przy izolacji z pap klejonych do podłoża wymaga się wykonania ścianki (warstwy dociskowej. Ilość masy asfaltowej bez wypełniaczy lub z wypełniaczami, stosowanej do przyklejenia pasa papy, nie może być mniejsza niż, odpowiednio, 1,5 kg/m² lub 2,5 kg/m²).
- ▶ Wykonanie minimum dwuwarstwowej powłoki wodochronnej z papy termozgrzewalnej na osnowie z siatki lub poliestru. Przy zagłębieniu powyżej 4 m (do 9 m) wykonanie trójwarstwowej powłoki lub zastosowanie jako ostatniej warstwy (od strony naporu wody) papy z wkładką miedzianą (papa na osnowie z siatki lub poliestru plus papa z wkładką miedzianą).
- ▶ Przy zagłębieniu powyżej 9 m stosowanie dwóch warstw papy termozgrzewalnej na osnowie z siatki lub poliestru oraz jednej warstwy papy z wkładką miedzianą.

Literatura

1. Praca zbiorowa pod red. J. Karysia, *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa Medium, 2014.
2. Komentarz do normy PN-EN 14967 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości wraz z zaleceniami ITB dla wyrobów objętych normą, ITB, 2010.
3. PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
4. PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości.
5. DIN 18195 Bauwerksabdichtung
 - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 2: Stoffe, Ausgabe 2009-04.
 - Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 7: Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2009-07.
 - Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen, Ausgabe 2011-12.
 - Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse, Ausgabe 2010-05.
 - Teil 10: Schutzschichten und Schutzmaßnahmen, Ausgabe 2011-12. ◀



Wydarzenia • Biznes
Technika • Inwestycje
Kariera • Języki



Wentylacja w budynkach użyteczności publicznej

dr hab. inż. **Anna Bogdan**, prof. PW
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska,
Politechnika Warszawska
Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych

Zachowanie prawidłowej wentylacji w pomieszczeniach użyteczności publicznej jest jednym z elementów warunkujących wysoką wydajność oraz efektywność pracowników.

STRESZCZENIE

Niezwykle istotne jest prawidłowe zaprojektowanie ilości i jakości powietrza dostarczanego do każdego użytkownika. Pomocą w tym zakresie mogą być normy, które w ostatnich latach zostały znowelizowane zgodnie z kolejnymi zmianami wprowadzanymi do dyrektywy europejskiej. W artykule przedstawiono informacje dotyczące zapisów, które uległy aktualizacji w dwóch normach dotyczących bezpośrednio kwestii wentylacji w obiektach użyteczności publicznej.

ABSTRACT

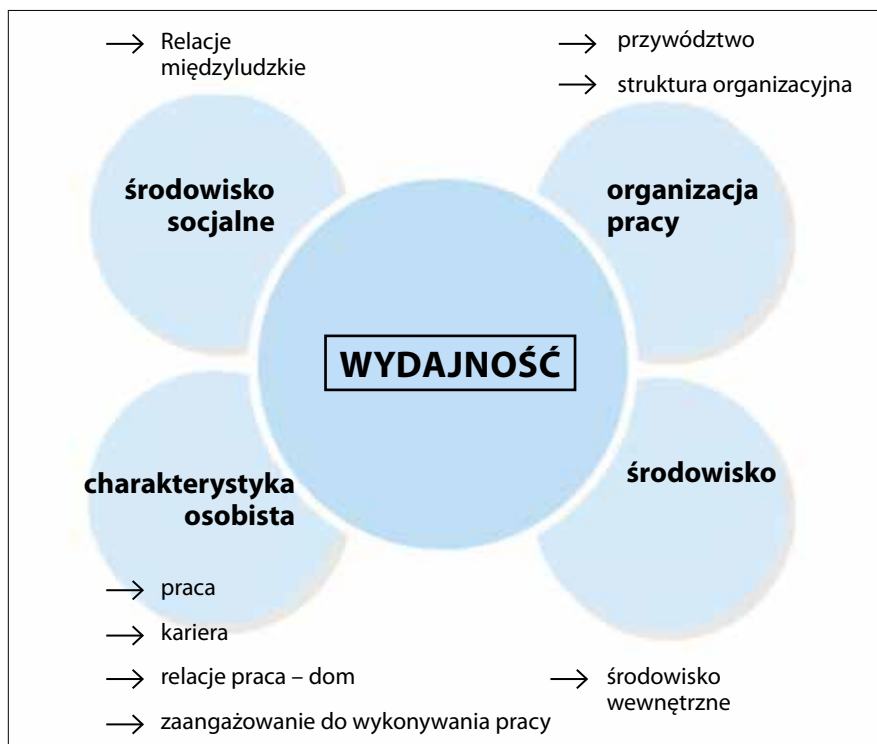
It is extremely important to design the amount and quality of the air supplied to every user using the building. The standards may be helpful – in the recent years, their provisions have been updated according to the subsequent changes introduced to the European directive. The paper presents information pertaining to the provisions that have been changed in two standards directly regarding the matter of ventilation in public buildings: in the draft of the prEN 16798-1 Energy performance of buildings. Part 1 norm, as well as PN-EN 16798-3:2017-09 Energy performance of buildings. – Ventilation of buildings – Part 3.

zbędne jest również wzięcie pod uwagę kryteriów efektywności energetycznej całego układu. Kwestie te na najwyższym, europejskim szczeblu regulowane są przez dyrektywę w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD 2002/91/EC) [2], która – pierwsza jej wersja była ogłoszona 16 grudnia 2002 r. – w roku 2010 [3] oraz 2018 r. [4] była nowelizowana: dostosowywana do skutków realizacji poprzedniej wersji, pojawiły się w niej też nowe, ambitne cele w zakresie efektywności energetycznej obiektów, szczególnie użyteczności publicznej.

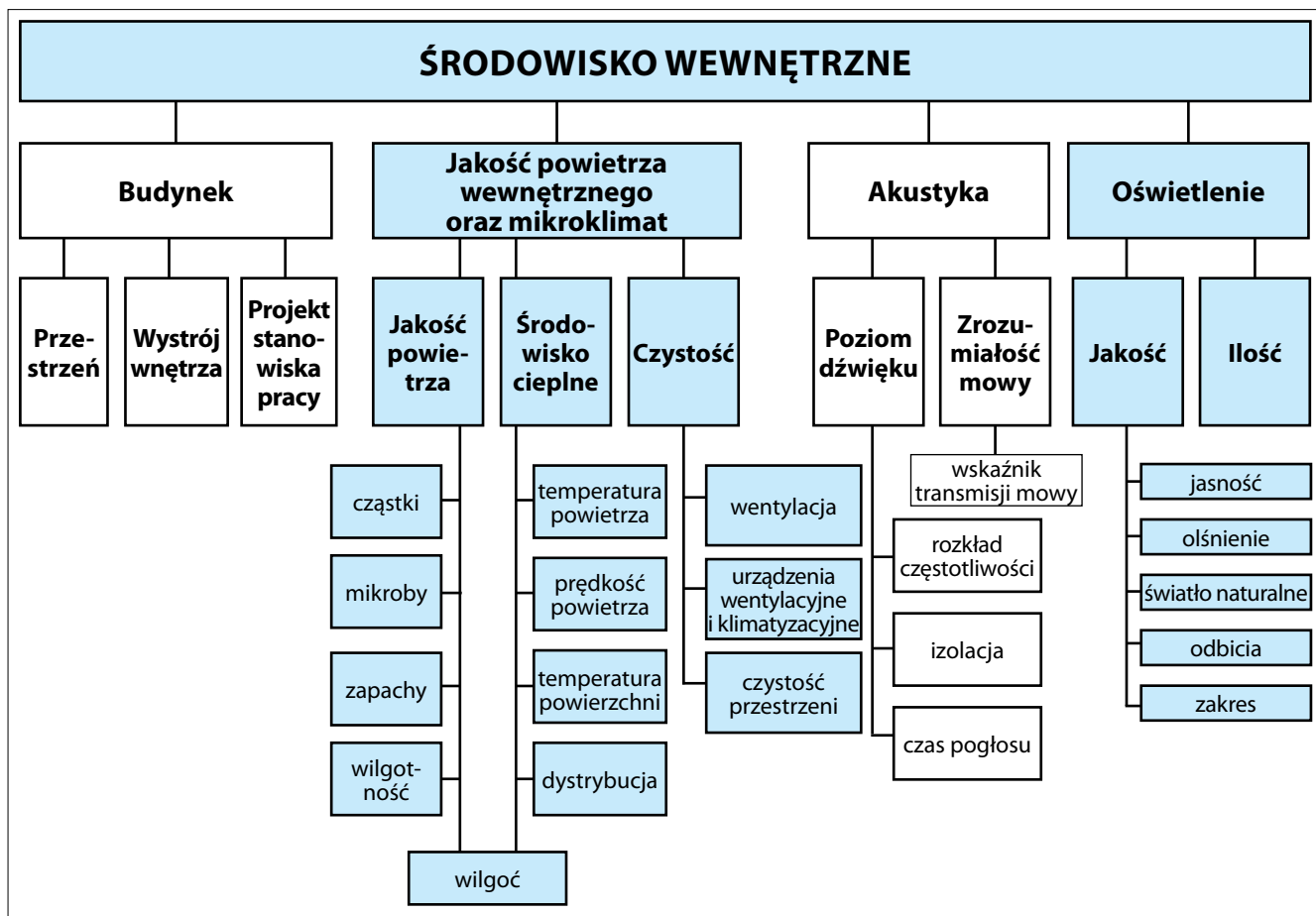
Wraz z dyrektywą [2] wprowadzono również wymóg dla CEN (Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego) analizy obowiązujących dotychczas norm dotyczących instalacji wewnętrznych w budynkach, a także dostosowanie ich do prowadzenia łączonych analiz dotyczących zapotrzebowania energetycznego budynku. W wyniku tych działań wiele norm zostało zmienionych w większym lub mniejszym zakresie, zmianie uległy również numeracje poszczególnych norm. Obecne powiązania między normami przedstawione są na rys. 3.

Zadaniem systemów wentylacji lub wentylacji i klimatyzacji stosowanych w pomieszczeniach użyteczności publicznej jest zapewnienie warunków środowiska wewnętrznego bezpiecznych i komfortowych dla użytkowników. Należy pamiętać również, że prawidłowa wentylacja w dużej mierze wpływa na wydajność i efektywność pracy (rys. 1 i 2), a zatem kluczowym aspektem jest przyjęcie prawidłowych założeń, uwzględniających planowaną liczbę użytkowników i ich potrzeby.

Choć priorytetowym aspektem powinien być zawsze komfort użytkowników, nie-



Rys. 1. Parametry wpływające na wydajność pracowników [1]



Rys. 2. Elementy składające się na środowisko wewnętrzne w obiektach [1]

Jednym z elementów, który również został zmieniony w wyniku realizacji wymagania EPBD, było opracowanie dwóch projektów norm, które swoim zakresem obejmują kwestie wentylacji w budynkach, a zatem:

- ▶ prEN 16798-1 [6],
- ▶ PN-EN 16798-3:2017-09 [7].

Pierwsza w tych norm istnieje obecnie w fazie projektu i jest już „głosowana”. Norma ta zastąpiła normę PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę. Druga natomiast jest już dokumentem zatwierdzonym przez CEN oraz PKN i zastąpiła normę PN-EN 13779:2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji. W przypadku zarówno normy [6], jak i normy [7] pozostawiono do wyboru krajom członkowskim wprowadzenie konkretnych warto-

ści kryteriów, które mają obowiązywać w danym kraju, jednocześnie wskazując wartości domyślne, które są wskazywane przez CEN.

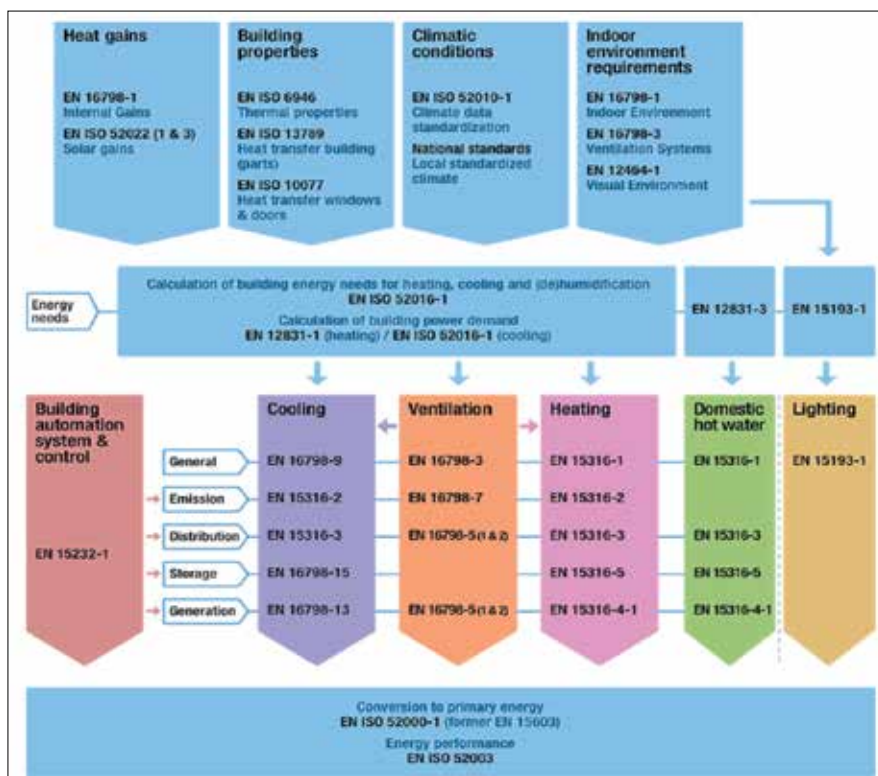
W artykule przedstawiono zmiany, jakie zostały wprowadzone w obu normach w zakresie wentylacji w obiektach użyteczności publicznej w stosunku do dokumentów obowiązujących poprzednio.

PREN 16798-1 ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS. PART 1

W projekcie normy [6] zachowano główny podział informacji na dwie grupy: parametry wyjściowe do projektowania systemów wentylacji, ogrzewania, chłodzenia i oświetlenia, jak również parametry środowiska wewnętrznego, jakie należy uwzględnić w obliczeniach energetycznych. Zachowano również kategoryzację jakości środowiska wewnętrznego, a zatem kategoria I to „wysokie” warunki środowiska, ma zastosowanie dla osób o specjalnych potrzebach (np. dzieci, osoby starsze, niepełnosprawne),

kategoria II to „średnie” warunki, które powinny być stosowane we wszystkich nowo powstających obiektach, kategoria III dopuszczalna jest w obiektach istniejących, natomiast kategoria IV dopuszczalna tylko okresowo jako niespełniająca kryteriów komfortu użytkowników.

Główną zmianą pojawiającą się w normie [6] w stosunku do wersji poprzedniej jest zwiększenie nacisku na umiejscowienie użytkowników obiektów, ich preferencji i przyzwyczajzeń odnośnie do wykorzystania przestrzeni wewnętrznej jako punktu wyjściowego do projektowania warunków środowiska wewnętrznego. Jest to szczególnie istotne, gdyż jedynie dokładne zaplanowanie sposobu użytkowania pomieszczeń umożliwi uzyskanie oszczędności energii przy zapewnieniu komfortowych warunków dla użytkowników. W przypadku jakości powietrza wewnętrznego wprowadzono **termin odczuwalnej IAQ** (perceived indoor air quality) jakości powietrza w pomieszczeniu, a także dopuszczenie możliwości adaptacji użytkowników do warunków w pomieszczeniach



Rys. 3. Zależności między normami wspierającymi wdrażanie EPBD [5]

mieszkalnych. Umożliwiono również stosowanie rozwiązań kształtujących najbliższe otoczenie użytkownika. Wprowadzono wartości dopuszczalne także dla kategorii IV obiektów, które dotychczas wskazywane były wyłącznie jako obiekty niespełniające wymagań kategorii I–III, natomiast w normie [6] podano wymagania dla pomieszczeń w tego rodzaju budynkach. Wprowadzono schematy użytkowania pomieszczeń do analiz energetycznych. W projekcie normy [6] pojawia się nowa definicja „strefa oddychania człowieka”, która znacząco rozszerza możliwości stosowanych metod rozdziału powietrza w pomieszczeniach. Wskazano, że odpowiednia jakość powietrza powinna być utrzymana właśnie w punkcie, w którym użytkownik przyjmuje powietrze z otoczenia. Dla osoby stojącej można przyjmować, że jego głowa znajduje się średnio na wysokości 1,7 m nad podłogą, dla osoby siedzącej – 1,1 m, a dla dziecka – 0,2 m. Zmiana zapisu w stosunku do obowiązującego w normie poprzedniej wprowadziła możliwość stosowania rozwiązań wentylacji, w których powietrze dostarczane jest w najbliższe otoczenie człowieka, np. wentylacja indywidualna [8]. Przenosząc

nacisk na „wentylacji pomieszczenia” na „wentylację strefy oddychania człowieka”, wprowadzono w metodzie obliczania strumienia powietrza uwzględnienie odczuwalnej jakości powietrza. W konsekwencji skupiono się na wskazaniu konkretnych wartości, które należy zastosować w obliczeniach strumienia objętości powietrza, uwzględniając metodę opartą na:

- 1) odczuwalnej jakości powietrza lub
- 2) dopuszczalnych wartościach zanieczyszczeń w pomieszczeniu, lub
- 3) konkretnych wartościach strumienia powietrza wynikających z: obecności użytkowników i elementów budynku; wartości przyjmowanych w odniesieniu do 1 m² podłogi; wartości przyjmowanych w odniesieniu do jednego użytkownika; krotności wymian powietrza; rodzaju pomieszczeń i budynku.

W przypadku metody 1) całkowity strumień powietrza wentylacyjnego w strefie oddychania człowieka jest sumą iloczynów: projektowanej liczby osób w pomieszczeniu i higienicznej ilości powietrza przypadającej dla każdego uczestnika oraz powierzchni podłogi i ilości powietrza wynikającej z emisji zanieczyszczeń w budynkach.

W tym przypadku również obowiązuje klasyfikacja pomieszczeń ze względu na jakość powietrza. W przypadku I kategorii pomieszczeń strumień powietrza wynikający z obecności każdego użytkownika nie powinien być niższy niż 10 l/s (co odpowiada 15% przewidywanego odsetka osób niezadowolonych), dla kategorii II – min. 7 l/s (20% odsetek niezadowolonych), kategorii III – 4 l/s (30% osób niezadowolonych), natomiast dla IV kategorii uściślono, że jest to min. 2,5 l/s (w normie poprzedniej było wskazane jedynie „mniej niż 4 l/s”, co mogło prowadzić do dostarczania minimalnych ilości powietrza świeżego). W kwestii zalecanych wartości strumienia nawiewanego powietrza wynikającego z emisji zanieczyszczeń w pomieszczeniach w projekcie normy [6] wskazano wartości, jakie powinny obowiązywać również dla pomieszczeń w kategorii IV, w odróżnieniu od zapisów normy poprzedniej, w której dla tej kategorii pozostawiono zupełną dowolność. Przykładowe wartości dla kategorii II strumienia powietrza w odniesieniu do 1 m² podłogi wynoszą: dla bardzo niskoemisyjnych budynków 0,35 l/s, dla niskoemisyjnych budynków – 0,7 l/s, dla budynków niespełniających kryterium niskiej emisyjności zanieczyszczeń – 1,4 l/s. Należy odnotować, że w projekcie normy [6] kilkakrotnie podkreślono, że ze względów zdrowotnych minimalny strumień powietrza świeżego nie powinien być niższy niż 4 l/s, zauważano także, że istnieje naturalna adaptacja użytkowników do warunków powietrza w pomieszczeniach, przez co wraz z czasem przebywania w danym pomieszczeniu zapachy w nim występujące nie są tak wyraźne jak po rozpoczęciu użytkowania. W odniesieniu do pomieszczeń niemieszkalnych przedstawiono zlecane wartości świeżego powietrza przy założeniu, że użytkownicy pomieszczeń nie są zaadaptowani do danych warunków. Przy obliczeniu wymaganego strumienia powietrza za pomocą metody 2) korzysta się z bilansu masowego zanieczyszczeń generowanych w pomieszczeniu i ich dopuszczalnego poziomu, a także efektywności wentylacji. W odróżnieniu od normy poprzedniej w projekcie normy [6] zapisano, że zanieczyszczenie, jakie powinno być analizowane, nie

jest wyłącznie stężeniem dwutlenku węgla. W stosunku do wersji wcześniejszej zmianie uległy również wartości dopuszczalne CO₂

w pomieszczeniach powyżej wartości CO₂ występującej w powietrzu zewnętrznym. Dla przykładu w poprzedniej wersji dla kategorii I pomieszczeń dopuszczalny poziom CO₂ wynosił 350 p.p.m., w projekcie normy [6] jest to 550 p.p.m. Dla kategorii II wartość obecnie będzie wynosić 800 p.p.m. (wcześniej wartość ta była wskazywana dla kategorii III), natomiast dla kategorii III i IV 1350 p.p.m. (poprzednio było to 800 p.p.m. dla kategorii III i błędny zapis „mniej niż 800 p.p.m.” dla kategorii IV). W przypadku metody 3) w normie podano wyłącznie wartości jednostkowe strumienia powietrza wynikające z obecności użytkownika oraz ze względu na powierzchnię podłogi. Dla kategorii II całkowity projektowany strumień powietrza wynosi 14 l/s dla jednej osoby i 1,4 l/s przypadające na 1 m² podłogi. Wskazano, że w przypadku wyłączenia wentylacji mechanicznej minimalny strumień powietrza dostarczanego do pomieszczeń przed rozpoczęciem ich użytkowania powinien być równy 0,5 krotności wymian, a w przypadku ograniczenia użytkownika pomieszczeń należy zapewnić minimalny strumień powietrza na poziomie 0,15 l/s w odniesieniu do 1 m² powierzchni podłogi.

PN-EN 16798-3:2017-09 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW – WENTYLACJA BUDYNKÓW – CZĘŚĆ 3

Nowa norma [7] nie różni się znacząco od wersji poprzedniej, jednakże pojawiły się w niej aspekty porządkujące cały układ i zależności między normami. Pierwszym elementem jest uzupełnienie wyraźnego podziału różnych systemów wentylacji, a zatem:

- ▶ Systemy wentylacji jednokierunkowej (UVU) – system wentylacji, w którym przepływ powietrza jest wspomagany działaniem wentylatora pracującego tylko w jednym kierunku (nawiew lub wywiew), natomiast bilans ciśnienia jest uzyskiwany za pomocą urządzeń zamontowanych w obudowie budynku.
- ▶ Systemy wentylacji dwukierunkowej (BVU) – system wentylacji z przepły-

wem powietrza wspomagany działaniem wentylatora pracującego w obu kierunkach (nawiew lub wywiew).

- ▶ System wentylacji naturalnej – wentylacja budynku bazuje na wykorzystaniu naturalnych sił wyporu termicznego.
- ▶ Systemy wentylacji hybrydowej – wentylacja budynku bazująca na wentylacji naturalnej i mechanicznej w tej samej części budynku, z zastrzeżeniem umożliwienia sterowania wyborem trybu wentylacji w zależności od warunków istniejących w danej chwili (wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna lub kombinacja obu tych układów).

Dodatkowo wprowadzono tab. 1 klasyfikującą systemy wentylacji i klimatyzacji na podstawie procesów, jakie są realizowane w danym układzie. Wprowadzono również jednoznaczny definicję funkcji chłodzenia jako realizowanej przez *dobolny element w urządzeniu lub pomieszczeniu*

obniżający entalpię powietrza nawiewanego lub w pomieszczeniu (na przykład węzownica chłodząca z wodą lodową, wodą chłodzącą, wodą gruntową lub solanką).

Uaktualnieniu uległa również klasyfikacja mocy właściwej wentylatorów przez dodanie kategorii równej 0 dla urządzeń o mocy poniżej 300 W/(m³/s). Wprowadzono również wzór definiujący jednoznacznie ten parametr:

$$P_{SFP} = P/q_v = \Delta p_{tot}/\eta_{tot} = \Delta p_{stat}/\eta_{stat}$$

gdzie: P_{SFP} – moc właściwa wentylatora [Ws/m³]; P – pobór mocy elektrycznej wentylatora [W]; q_v – nominalny strumień objętościowy powietrza [m³/s]; Δp_{tot} – całkowity spręż wentylatora [Pa]; η_{tot} – sprawność całkowita określana dla całkowitego sprężu [%]; Δp_{stat} – różnica ciśnienia statycznego [Pa]; η_{stat} – sprawność całkowita określana dla różnicy ciśnienia statycznego [%].

Tab. 1. Rodzaje układów wentylacji, klimatyzacji obiektu i pomieszczeń ze względu na zastosowane funkcje [7]

Układ	Wentylator powietrza nawiewanego	Wentylator powietrza wywiewanego	Wentylator drugiego stopnia	Odzysk ciepła	Pompa ciepła odpadowego	Filtracja	Ogrzewanie	Chłodzenie	Nawilżanie	Osuszanie
Układ wentylacji jednokierunkowej nawiewnej (układ nadciśnieniowy)	x	-	-	-		0	0	-	-	-
Układ wentylacji jednokierunkowej wywiewnej	-	x	-	-	0	-	-	-	-	-
Układ wentylacji dwukierunkowej	x	x	-	x	0	x	0	-	-	-
Układ wentylacji dwukierunkowej z nawilżaniem	x	x		x	0	x	0	-	x	-
Układ klimatyzacji dwukierunkowej	x	x		x	0	x	0	(x)	0	(x)
Pełen układ klimatyzacji	x	x		x	0	x	x	x	x	x
System klimatyzacji pomieszczenia (fan-coil, DX-split, VRF, lokalne wodne pompy ciepła itp.)	-	-	x	-	-	0	0	x	-	(x)
System ogrzewania pomieszczenia	-	-	x	-	-	0	x	-	-	-
System klimatyzacji pomieszczenia	-	-	-	-	-	-	0	x	-	-

x wyposażony w daną funkcję
(x) wyposażony w daną funkcję, która może być ograniczona
- niewyposażony w daną funkcję
o może być wyposażony lub też nie w zależności od wymagań

Zmianie uległa również część poświęcona kwestiom odzysku ciepła, w której wprowadzono informacje na temat odzysku ciepła jawnego zgodnie z PN-EN 308:2001

Wymienniki ciepła – Procedury badawcze wyznaczania wydajności urządzeń do odzyskiwania ciepła w układzie powietrze–powietrze i powietrze–gazy

Tab. 2. Minimalna efektywność filtracji określana na podstawie jakości powietrza zewnętrznego cząstek [7]

Jakość powietrza zewnętrznego	Klasy powietrza nawiewanego				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (P) 1	88% ^a	80% ^a	80% ^a	80% ^a	Nie określono
ODA (P) 2	95% ^a	88% ^a	80% ^a	80% ^a	60%
ODA (P) 3	99% ^a	96% ^a	92% ^a	80% ^a	80%

^a łączna średnia efektywność wentylacji dla pojedynczej lub wieloetapowej filtracji zgodnie z informacjami podanymi w grupie norm PN-EN ISO 16890 Przeciwyfłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej

Tab. 3. Zalecane minimalne klasy filtracji dla każdej sekcji filtracji [7]

Jakość powietrza zewnętrznego	Klasy filtracji				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (G) 1	Zalecane				
ODA (G) 2	Wymagane	Zalecane			
ODA (G) 3	Wymagane	Wymagane	Zalecane		

G – filtracja gazu, powinna być rozważana, jeżeli projektowana jakość SUP danej kategorii jest powyżej projektowanej kategorii ODA
 Wymiarowanie powinno być realizowane zgodnie z PN-EN ISO 10121-1:2014-07 Metody badania do oceny parametrów użytkowych mediów i urządzeń stosowanych do oczyszczania powietrza z gazów w wentylacji ogólnej – Część 1: Materiały filtracyjne do oczyszczania powietrza z gazów oraz PN-EN ISO 10121-2:2013-09 Metody badania do oceny parametrów użytkowych mediów i urządzeń stosowanych do oczyszczania powietrza z gazów w wentylacji ogólnej – Część 2: Urządzenia do oczyszczania powietrza z gazów (GPACD)

Tab. 4. Klasyfikacja urządzeń wg współczynnika korekcyjnego dla powietrza zewnętrznego ze względu na wewnętrzne nieszczelności [7]

Klasa	OACF	
	Powietrze zewnętrzne w stosunku do wywiewanego	Powietrze wywiewane w stosunku do zewnętrznego
1	1,03	0,97
2	1,05	0,95
3	1,07	0,93
4	1,01	0,90
5	Nieklasfikowane	

Tab. 5. Klasyfikacja układu pod kątem szczelności dla powietrza [7]

Klasa szczelności		Limit nieszczelności
Poprzednio	Obecnie	
	ATC 7	Nieklasfikowane
	ATC 6	$0,0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2	$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
	ATC 1	$0,00033 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$

spalinowe i PN-EN 13053+A1:2011 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.

Nowością jest wprowadzenie rozdziału dotyczącego wyboru filtrów, które zostały usystematyzowane w zależności od poziomu zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego i oczekiwanej jakości powietrza nawiewanego. W tab. 2 i 3 określono minimalną wymaganą wydajność filtracji według wybranej jakości powietrza zewnętrznego (ODA) i klasy powietrza nawiewanego (SUP) oraz wskazujące, kiedy opcjonalna filtracja gazu jest zalecana lub wymagana. Wprowadzono również równanie do obliczania łącznej skuteczności jednostki filtrującej składającej się z filtrów o różnej sprawności:

$$E_t = 100 * \left(1 - \left(\left(1 - \frac{E_{t1}}{100} \right) * \left(1 - \frac{E_{t2}}{100} \right) * \dots * \left(1 - \frac{E_{tm+1}}{100} \right) \right) \right)$$

E_t – całkowita skuteczność filtracji
 E_{sn+1} – skuteczności filtracji danego filtra.
 Nowością jest również wprowadzenie zapisów dotyczących nieszczelności i wynikających z nich dodatkowych przepływów powietrza. Rozrózono źródła nieszczelności, tj. przepływy powietrza w sekcji odzysku ciepła (HRS), obudowy i dystrybucji powietrza. Do opisu wycieków w sekcji odzysku ciepła wprowadzono następujące definicje:

▶ współczynnik przepływu powietrza wywiewanego (EATR, %), określany jako stosunek natężenia strumienia powietrza nawiewanego opuszczającego HRS, jednakże pochodzącego z wewnętrznej recyrkulacji powietrza w HRS wywołanej nieszczelnościami ($q_{m,SUP,HR}$) do natężenia strumienia powietrza nawiewanego do HRS ($q_{m,SUP,net,HR}$)

$$EATR = \frac{q_{m,SUP} - q_{m,SUP,net}}{q_{m,SUP}} = 1 - \frac{q_{m,SUP,net}}{q_{m,SUP}}$$

▶ współczynnik korekcji powietrza zewnętrznego (OACF), opisujący stosunek strumienia powietrza zewnętrznego napływającego do urządzenia do natężenia strumienia opuszczającego urządzenie i napływającego do pomieszczeń:

$$OACF = \frac{q_{m,ODA,HR}}{q_{m,SUP,HR}}$$

Jeżeli OACF wynosi powyżej 1 – powietrze jest przenoszone z powietrza zewnętrznego do usuwanego, natomiast jeżeli poniżej 1 – powietrze jest przenoszone z powietrza usuwanego do nawiewanego. EATR i OACF są obliczane przez producenta odzysku ciepła dla nominalnego stanu projektowego centrali wentylacyjnej. Współczynnik OACF jest wykorzystywany w klasyfikacji urządzeń do odzysku ciepła zgodnie z tab. 4. Dalsza specyfikacja EATR planowana jest do wprowadzenia w normie PN-EN 308:2001.

W przypadku przecieków w obudowie centrali klimatyzacyjnej należy się odnieść do normy PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne określające metody badań oraz wymagania dotyczące badań i klasyfikacji dla urządzeń wentylacyjnych. W przypadku wycieków układów z dystrybucji powietrza należy zastosować procedury przedstawione w normie PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji. Klasyfikacja powinna się odbywać zgodnie z tab. 5.

W odniesieniu do oceny energetycznej układów główna zmiana obejmuje metodę obliczenia efektywności wentylacji przy obliczaniu strumienia objętości powietrza wentylacyjnego na bazie zapisów przedstawionych w [6]:

$$q_{V,ODA} = \frac{q_{V,bz}}{\varepsilon_V}$$

gdzie: $q_{V,bz}$ – strumień powietrza dostarczany do strefy oddychania człowieka; $q_{V,ODA}$ – strumień powietrza zewnętrznego ε_V – efektywność wentylacji;

$$\varepsilon_V = \frac{C_e - C_s}{C_i - C_s}$$

gdzie: C_e – stężenie zanieczyszczeń w powietrzu usuwanym; C_s – stężenie zanieczyszczeń w powietrzu nawiewanym.

Kolejną modyfikacją wprowadzoną w normie [7] jest konieczność obliczania krotności wentylacji wymaganej do osuszenia lub nawilżenia powietrza, jeżeli tego rodzaju proces ma być realizowany przez układ wentylacji. Zmianie uległy również roczna efektywność odzysku ciepła oraz roczny współczynnik wydajności, opisywane obecnie przez następujące równania:

$$\varepsilon_{SUP} = 1 - \frac{Q_{H;V;in;req}}{Q_{H;V;tot}} \quad \varepsilon_{AHb} = \frac{Q_{hr}}{E_{V;hr;gen;in;el}}$$

gdzie: ε_{SUP} – roczna efektywność energetyczna odzysku ciepła; $Q_{H;V;in;req}$ – roczne zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzewania powietrza wentylacyjnego, z uwzględnieniem energii niezbędnej do rozmrażania [kWh]; $Q_{H;V;tot}$ – roczne zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzewania powietrza realizowanego bez odzysku ciepła [kWh]; ε_{AHb} – współczynnik wydajności; Q_{hr} – ilość ciepła przekazywana rocznie za pomocą odzysku ciepła; $E_{V;hr;gen;in;el}$ – energia elektryczna określana rocznie niezbędna na działanie sekcji odzyskiwania ciepła (wentylatory i urządzenia pomocnicze) [kWh].

W kwestiach energetycznych dodano również równanie określające wykorzystanie energii pierwotnej na cele wentylacji:

$$E_{P,AHU} = \frac{(E_V + W_{V,max} + W_{HU,max}) \times f_{P,E} + Q_H \times f_{P,H} \times f_H + (Q_C + Q_{DH}) \times f_{P,C} \times f_C + E_{HU} \times f_{P,HU} \times f_{HU}}{q_{V,SUP,ahu,nom}}$$

Podsumowanie

W artykule przedstawiono zmiany, jakie zostały wprowadzone ostatnimi normami w zakresie wentylacji obiektów użyteczności publicznej. Zmiany te w pierwszej chwili mogą się wydawać nieznaczne, jednak patrząc całościowo, zauważa się, że podążają za rozwojem techniki i nakierowują projektantów na wykorzystanie nowoczesnych metod zarówno w konstrukcji samych budynków i ich wpływu na środowisko wewnętrzne w pomieszczeniach, jak również na zastosowanie metod tworzenia komfortowego środowiska w najbliższym otoczeniu użytkownika. Niestety w nowych normach nadal nie uwzględniono metod oceny charakterystyki energetycznej budynków za pomocą analiz wykonywanych miesięcznie lub, co byłoby jeszcze lepsze, godzinowo.

Bibliografia

1. P. Wargorcki, O. Seppänen, J. Andersson, A. Boerstra, D. Clements-Croome, K. Fitzner, S.O. Hanssen, *Indoor climate and productivity in offices*, REHVA Guidebook.
2. Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.
5. J. Hogeling, *Overview of EPB standards currently out for formal vote at CEN and ISO level*, REHVA Journal, December 2016.
6. prEN 16798-1 Energy performance of buildings. Part 1: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics.
7. PN-EN 16798-3:2017-09 Charakterystyka energetyczna budynków – Wentylacja budynków – Część 3: Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń (Moduł M5-1, M5-4).
8. A. Bogdan, *Zapewnienie komfortu użytkownikom w pomieszczeniach biurowych przy zastosowaniu rozwiązań wentylacji indywidualnej*, materiały seminaryjne Forum Wentylacja 2008. ◀

Akustyka domów jednorodzinnych o zabudowie szeregowej

mgr inż. **Paweł Polak**

Stowarzyszenie na Rzecz Lepszej Akustyki w Budynkach „Komfort Ciszy”

O odpowiednie odizolowanie akustyczne przyległych części domu powstającego w zabudowie szeregowej najlepiej zadbać już na etapie projektowania.

STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia sposoby eliminowania nadmiernego hałasu wewnętrznego (pochodzącego od dźwięków powietrznych i uderzeniowych) i zewnętrznego w domach realizowanych w zabudowie szeregowej.

ABSTRACT

The article presents ways to eliminate excessive internal noise (both airborne and impact sounds), as well as external noise in terraced houses.

Wybór zabudowy bliźniaczej i szeregowej oznacza sporo korzyści dla inwestora. Są to m.in. relatywnie niższy koszt zabudowy w porównaniu z budową domu wolno stojącego oraz dostęp do zieleni i własnego ogródka mimo poniesionych sporo niższych nakładów na działkę.

Jednocześnie zabudowa szeregowa charakteryzuje się zwiększonym dyskomfortem wywołanym hałasem – szczególnie tym wewnętrznym, mającym swoje źródło w sąsiednich domach i segmentach. W pomieszczeniach przebywania dziennego oraz sypialnych słyszalne jest zwykle użytkowanie łazienki przez sąsiada, szczególnie wieczorami, gdy tzw. tło akustyczne jest niższe. Tu zaczyna się problem.

O odpowiednie odizolowanie akustyczne przyległych części domu najlepiej zadbać już na etapie projektowania domu, a następnie należy konsekwentnie trzymać się dobrych założeń w fazie wykonawstwa. Wprowadzenie poprawek po zamieszkaniu lokatorów jest już trudniejszym zadaniem.

Hałas wewnętrzny – dźwięki powietrzne

Większość segmentów w części mieszkalnej łączy pojedyncza ściana konstruowana np. z bloczków silikatowych,

cegły ceramicznej, betonu komórkowego czy pustaków ceramicznych. Według przepisów (znowelizowanej w 2015 r. normy PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych) ściana oddzielająca mieszkania powinna mieć izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych, określoną wskaźnikiem oceny przybliżonej izolacyjności właściwej R'_{A} w przedziale 52–55 dB.

Ze względu na brak poprawnego wykonania spoin czołowych, dobór rozwiązania z niekorzystnymi drażnieniami czy źle dobraną zaprawę murarską wymaganie to w praktyce często jest niespełniane. Co zrobić, by nie słyszeć rozmów sąsiadów i hałasu pochodzącego zza ściany?

Z dźwiękami powietrznymi można sobie poradzić, wyciszając pierwotną ścianę dodatkową przedścianką z płyt gipsowo-kartonowych na metalowym ruszcie.

Przedścianka jest wypełniona w środku wełną mineralną szklaną bądź skalną o grubości 5–10 cm. Wełna mineralna szklana ma najwyższe wartości współczynnika pochłaniania dźwięków. Razem z gipsowo-kartonową okładziną może w niektórych przypadkach poprawić akustykę o kilkanaście decybeli w porównaniu z izolacyjnością pierwotnej

ściany konstrukcyjnej. To wyraźna różnica w komforcie, gdyż już wzrost o 3 dB odczuwany jest jako istotna zmiana, a 6 dB w szerokim paśmie częstotliwości oznacza dla człowieka dwukrotnie bardziej lub mniej odczuwalny hałas. Rekomendowane kilkakrotnie lepsze rozwiązanie w technologii suchej zabudowy z obustronnym oplytowaniem i wypełnieniem z wełny mineralnej sprawia, że izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych jest o kilka decybeli wyższa niż porównywalnej grubości przegrody wykonane w technologii murowanej.

Innym rozwiązaniem może być zainstalowanie na ścianach u sąsiada pochłaniających dźwięki paneli akustycznych, które redukują czas pogłosu i sprawiają, że w pomieszczeniu „nadawczym” jest ciszej. W konsekwencji wyższa chłonność dźwięku pomieszczenia u sąsiada (a tym samym niższy poziom dźwięku u niego) spowoduje automatycznie niższy poziom hałasu w mieszkaniu „odbiorczym” – mimo niezmiętej izolacyjności akustycznej samej ściany rozdzielającej. Panele akustyczne z wełny mineralnych dodatkowo pełnią funkcję dekoracyjną.

Hałas wewnętrzny – dźwięki uderzeniowe

Dużo trudniejsze jest wyeliminowanie dźwięków uderzeniowych zwanych materiałowymi, dlatego istotną rzeczą jest poprawne zaprojektowanie domów w zabudowie szeregowej. Absolutną podstawą jest to, aby poszczególne podłogi w obrębie jednego mieszkania były wykonane w technologii podłóg pływających z odpowiednią dylatacją z wełny mineralnej szklanej lub skalnej

bądź innego elastycznego materiału, np. specjalnego styropianu uelastycznionego.

Istotne jest również, aby poszczególne segmenty stropów domów szeregowych były niezależnie pracującymi konstrukcjami.

W przypadku jednej wspólnej monolitycznej płyty stropowej obejmującej dwa lub więcej domów dźwięki od jednego sąsiada drogą materiałową przechodzą po twardych materiałach konstrukcyjnych we wszystkich kierunkach. Wtedy adaptacje akustyczne mogą nie przynieść zadowalających rezultatów.

Podobne niekorzystne zjawisko może mieć miejsce, jeśli występuje lustrzane odbicie układu mieszkań i na ścianie rozdzielającej oba domy znajdują się schody oparte na wspólnym elemencie nośnym żelbetowym lub stalowym. Każde drganie powodowane na schodach przez jednego sąsiada będzie wybrzmiewało przez konstrukcję drogą materiałową w drugim budynku.

W przypadku ulokowania łazienki jednego z sąsiadów przy sypialni drugiego sąsiada należy pamiętać o dobrze ułożonej posadzce (szczególnie tej z płytek ceramicznych). Nierzadko wokół ścian układa się cokolik z płytek i łączy sztywną fugą. Takie rozwiązanie sprawia, że dźwięki uderzeniowe z podłogi przechodzą na ściany, a następnie są transmitowane do innych pomieszczeń, m.in. tych u sąsiada. Należy przewidzieć szczelinę dylatacyjną podczas montażu płytek. Niestety często podobne zjawisko występuje podczas obudowania wanny mocowanej do ściany. W interesie samego dewelopera jest przekazanie nabywcy informacji o poprawnym sposobie wykończenia mieszkania, gdyż zapisy paragrafu 326 warunków technicznych nie definiują np. jaki rodzaj posadzki powinien zastosować nabywca mieszkania w stanie deweloperskim, który wykańcza je na własny koszt. Jeśli nabywca nie jest związany z budownictwem, może nie znać wszystkich zasad dobrej praktyki budowlanej i nie wiedzieć o pozostawieniu szczeliny dylatacyjnej podczas montażu płytek. Wykończenie pomieszczeń nie jest obwarowane koniecznością uzyskania jakichkolwiek pozwoleń. W przekazywanych nabywcy informacjach należałoby szczegółowo rekomendować, aby przy montażu płytek pozostawić elastyczną szczelinę wzdłuż wszystkich ścian



$L'_{n,w}$ – wskaźnik ważony poziom uderzeniowego znormalizowanego pod stropem pobudzonym do drgań z uwzględnieniem przenoszenia bocznego, im niższa jest jego wartość, tym lepsza jest zdolność przegrody na przenikanie dźwięku uderzeniowego; R'_{A1} – wskaźnik izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych z uwzględnieniem przenoszenia bocznego, im wyższa jest jego wartość, tym lepsza jest zdolność przegrody na przenikanie dźwięku powietrznego.

oraz by nie łączyć sztywną fugą płytek posadzki z płytkami montowanymi na ścianie.

Hałas zewnętrzny

Zabezpieczeniem przed hałasem powodowanym obecnością psa lub dzieci w ogrodzie sąsiada jest efektywna akustycznie elewacja. Najlepiej pod tym względem wypadają ściany trójwarstwowe wykonane z warstwy konstrukcyjnej, wypełnione w środku pochłaniającą wełną mineralną i osłonięte np. estetyczną cegłą klinkierową, jednakże w polskich warunkach są to rzadko spotykane rozwiązania ze względu na cenę ich wykonania. Wyniki izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych o kilkanaście decybeli wyższe od klasycznej metody „lekkiej mokrej” opartej na kleju, siatce zbrojącej i wyprawie tynkarskiej zapewniają rozwiązania „lekkie suche”, czyli fasady wentylowane. Do ściany konstrukcyj-

nej na lekki wcisk montuje się wysoko pochłaniającą wełną mineralną szklaną lub skalną, po czym na metalowym lub drewnianym ruszcie okłada się budynek okładziną elewacyjną. Im cięższa okładzina zewnętrzna (np. płyty włóknowo-cementowe) i im wyższy ważony współczynnik pochłaniania dźwięku wełny mineralnej, np. $AW = 1,0$, tym wyższa izolacyjność akustyczna całej ściany. Ściana wentylowana z okładziną i wełną mineralną na murze pierwotnym daje zysk izolacyjności akustycznej nawet do 20 dB więcej w porównaniu z wynikami bazowej ściany konstrukcyjnej wykonanej z pustaków ceramicznych czy żelbetu.

Ponadto należy pamiętać o dobrym szkleniu i stolarcie okiennej oraz o rzetelnym wykonawstwie. ◀

Rozwiązania techniczne w systemach kominowych w walce ze smogiem

dr inż. **Krzysztof Drożdżol**
Wydział Budownictwa i Architektury
Politechnika Opolska

Postęp w technice kominowej w zdecydowanej części wynika z postępu w technice grzewczej.

STRESZCZENIE

Zanieczyszczenie powietrza stanowi duży problem w Polsce i na świecie, w szczególności w okresie grzewczym. Duża część zanieczyszczeń powstaje w wyniku eksploatacji urządzeń grzewczych. Taka sytuacja zmusiła producentów systemów kominowych do opracowywania nowych bardziej ekologicznych urządzeń i wyrobów. Często nowe rozwiązania w technice grzewczej i kominowej są następstwem realizacji prac badawczych. W artykule omówiono wpływ konstrukcji i wyposażenia komin na emisję zanieczyszczeń z instalacji grzewczych.

ABSTRACT

Air pollution is a big problem in Poland and worldwide, especially during the heating season. A significant proportion of the pollution comes from the operation of heating equipment. This situation forced the producers of chimney systems to develop new, more environmentally friendly devices and products. New solutions in heating and chimney technology are often a result of conducting research. The article discusses the impact the chimney structure and equipment have on the emission of pollutants from heating systems.

Smog – informacje podstawowe

Słownik na portalu www.ekologia.pl definiuje smog jako zjawisko atmosferyczne powstałe w wyniku wymieszania się powietrza z dymem i spalinami. Dalsza część definicji określa, że zjawisko to jest toksyczne i nienaturalne. Etymologia pojęcia „smog” wskazuje na połączenie słów smoke – dym, i fog – mgła [1].

Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza

Zanieczyszczenia powietrza powstają w wyniku: procesów zachodzących w przemyśle, podczas eksploatacji pojazdów i eksploatacji urządzeń spalinowych, a także zagospodarowania odpadów. Zgodnie z przedstawionymi danymi [2] pochodzenie zanieczyszczeń (na przykładzie pyłów PM_{2,5}, które stanowią jedną z najgroźniejszych dla zdrowia klasę zanieczyszczeń) jest następujące:

- ▶ procesy spalania poza przemysłem (głównie w gospodarstwach domowych) 53,0%;
- ▶ procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii 10,8%;

- ▶ procesy spalania w przemyśle 8,3%;
- ▶ transport drogowy 7,9%;
- ▶ inne pojazdy i urządzenia 7,3%;
- ▶ procesy produkcyjne 6,2%;
- ▶ zagospodarowanie odpadów 4,7%.

Sposoby na zmniejszenie niskiej emisji pochodzącej z budynków mieszkalnych

Rozwój budownictwa pasywnego i niskoenergetycznego stanowi najlepszy kierunek prowadzący do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń. Wynika to stąd, że energochłonność takich budynków jest niska. Im mniejsza energochłonność budynku, tym mniej potrzeba energii cieplnej do zapewnienia komfortu cieplnego. To z kolei przekłada się na zmniejszenie ilości zużywanego paliwa podczas ogrzewania pomieszczeń i dalej zmniejszenie ilości emitowanych szkodliwych substancji. Największy udział w emisji zanieczyszczeń mają starsze budynki, w których najczęściej stosowane są tradycyjne urządzenia grzewcze opalane paliwami stałymi. W dużej części budynki te nie zostały jeszcze poddane termomodernizacji. Termomodernizacja budynków to kolej-

ny sposób na zmniejszenie niskiej emisji, potwierdzają to informacje opisane w [3, 4]. Aby termomodernizacja budynku przyniosła oczekiwany efekt, wraz z jej wykonaniem powinno się zmodernizować instalację grzewczą a przede wszystkim wymienić urządzenia grzewcze na takie, które spełnią obecnie stawiane wymagania norm PN-EN 303-5 [5] i Ecodesign [6] pod kątem emisyjności i sprawności. Nowe urządzenia grzewcze powinny zostać właściwie dobrane pod kątem mocy grzewczej do budynku. Instalacja urządzenia o zbyt dużej lub zbyt małej mocy spowoduje wzrost emisyjności, gdyż nie będzie ono eksploatowane w zakresie optymalnych parametrów. Dodatkowo przewymiarowane urządzenia grzewcze często działają na bardzo niskich temperaturach, co powoduje niedopalenie opału i odkładanie się sadz smolistych. Odkładanie się tego typu sadz często prowadzi do pożaru i uszkodzenia kominu. W tym miejscu należy także zaznaczyć, że w przypadku wymiany urządzenia grzewczego zakładany efekt ekologiczny może nie zostać osiągnięty, gdy konstrukcja kominu nie zostanie dostosowana do nowego urządzenia grzewczego.

W dalszej części artykułu przedstawiono na zostanie analiza wpływu systemu kominowego i jego wyposażenia na zmniejszenie emisyjności urządzenia grzewczego.

Wpływ średnicy i wyposażenia komin na emisyjność

Już w [7] wykazano, że na jakość spalania bardzo istotne znaczenie ma dobór odpowiedniej wielkości przewodu kominowego. W literaturze [8] zilustrowano w sposób graficzny wpływ przeprojektowanego kominu i wpływ kominu o zbyt małej powierzchni na proces spalania (rys.). Z przedstawionego wykresu widać, że przypadku gdy średnica kominu będzie zbyt duża, to zwiększy się strata wylotowa. Powoduje to wzrost zanieczyszczenia powietrza. W przypadku zbyt małej średnicy przewodu kominowego występuje niepełne spalanie [8]. W artykule [9] opisano przebieg badań doświadczalnych finansowanych przez Cech Kominarzy Polskich (Polska) i firmy: Jawar (Polska), Pipeeksperten AS (Norwegia) Almeva – partner Exodraft (Dania). Poprzez realizację eksperymentu uzasadniono informacje dotyczące konieczności dostosowania kominu do urządzenia grzewczego, co opisano w pozycji [9]. Potwierdzono, że w celu uzyskania oczekiwanego efektu redukcji emisji zanieczyszczeń wymiana samego urządzenia grzewczego jest niewystarczająca. Niezbędne jest dostosowanie kominu do urządzenia

grzewczego i jego właściwe utrzymanie (czyszczenie). W tym celu wykonano wiele testów i analiz przez podłączenie urządzenia grzewczego: a) tradycyjnego i b) z tzw. czystym spalaniem do kominu o: 1) zbyt wąskiej średnicy – symulującego komin nieczyszczony, 2) przewymiarowanej średnicy, 3) optymalnie dobranej średnicy i 4) optymalnie dobranej średnicy z płaszczem powietrznym – umożliwiającego dostarczenie podgrzanego od spalin powietrza do paleniska. Realizacja badań opisanych w artykule [9] pozwoliła uzyskać następujące wnioski:

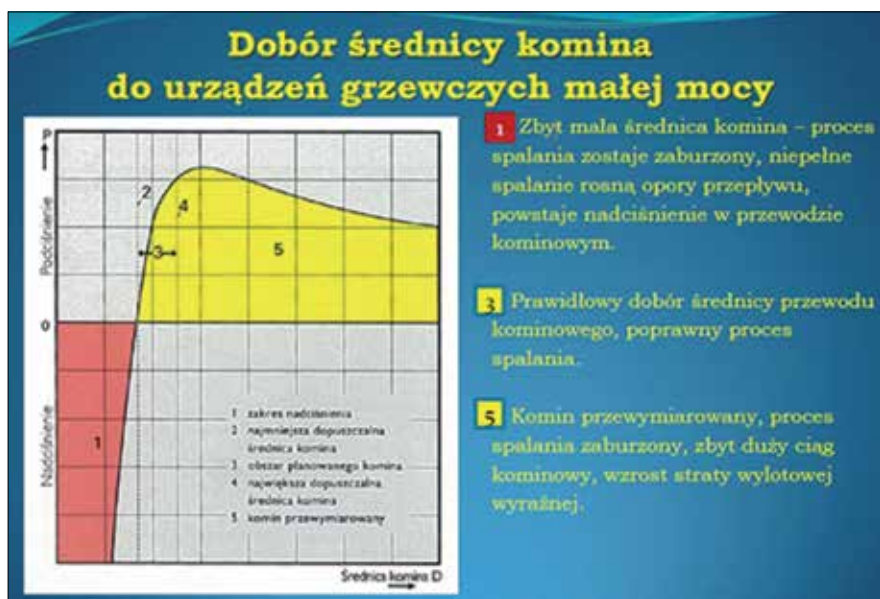
- ▶ Sposób doprowadzenia powietrza potrzebnego do spalania ma wpływ na emisję zanieczyszczeń. Jeżeli powietrze doprowadzane jest do paleniska kominem i przy tym wstępnie ogrzane, to ilość emitowanych sadz się zmniejsza.
- ▶ Właściwy dobór średnicy kominu ma wpływ na stężenie pyłów emitowanych wraz ze spalinami. W przypadku zbyt małych i zbyt dużych średnic przewodu kominowego stężenie pyłu wzrasta niezależnie od typu pieca używanego podczas badań.
- ▶ Badania wykazują, że nowoczesne piece o zmniejszonej emisyjności są bardzo wrażliwe na zmianę parametrów wentylacyjnych urządzenia. W efekcie udowodniono, że piec, który wg certyfikacji ma mniejszą emisyjność, po podłączeniu do za dużego lub za małego kominu emitował więcej pyłów

niż piec potocznie nazywany kopciuchem z dobrze dobranym kominem. Otrzymane wyniki pozwalają stwierdzić, że zastosowanie pieca spełniającego (wg PN-EN 303-5:2012) normy emisyjności klasy V nie gwarantuje redukcji emisji sadzy przy użyciu niewłaściwych systemów kominowych.

- ▶ Kopciuch podłączony do kominu o optymalnej średnicy bez regulatorów emitował mniej zanieczyszczeń niż piec klasy V po podłączeniu do kominu o zbyt małej, optymalnej lub zbyt dużej średnicy. Dopiero po doposażeniu paleniska w regulator ciągu (utrzymującego stałe ciśnienie w kominie) efekt z pieca nowoczesnego był bardziej zadowalający niż w przypadku kopciucha (fot.).

Podsumowanie

Postęp w technice kominowej w zdecydowanej części wynika z postępu w technice grzewczej. Na przestrzeni lat zmieniały się parametry spalin emitowanych z urządzeń grzewczych (skład chemiczny, temperatura, ciśnienie). W ślad za postępowaniem w technice grzewczej, związanej m.in. z produkcją urządzeń na dotychczas niestosowane paliwa czy wyposażenie tych urządzeń w mechaniczne odprowadzanie spalin z kotła do kominu, wprowadzono zmiany konstrukcyjne w kominach. Osoby z branży kominowej dostrzegają, że prowadzone prace badawcze dotyczące systemów kominowych w tej chwili wymuszają także wprowadzanie zmian w ofertach producentów urządzeń grzewczych (np. przystosowanie urządzeń do systemów powietrzno-spalinowych). Rangę prowadzonych prac badawczo-rozwojowych potwierdza zaangażowanie się Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w realizację zadania pt. „Badania nad opracowaniem systemu kominowego z odzyskiem ciepła w obudowie perlito-betonowej dedykowanego do urządzeń grzewczych na paliwa stałe”. Zadanie to realizuje firma Jawar przy współudziale pracowników z Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej. W ramach przedmiotowego projektu specjaliści realizują badania w celu zaprojektowania i wykonania systemu kominowego z odzyskiem ciepła w obudowie perlito-betonowej. Takie rozwiązanie nie było dotychczas znane. Projektowany system kominowy przeznaczony jest do urządzeń grzewczych



Rys. Przebieg procesu spalania w zależności od doboru średnicy kominu do urządzeń grzewczych [8]



Fot. Regulator ciągu kominowego wykorzystany podczas cytowanych badań (fot. Jawar)

na paliwa stałe. Wcześniej realizowane i cytowane w artykule wyniki badań pokazały, że zastosowanie systemu powietrznego w kominie przyczynia się do zmniejszenia smogu przez niską emisję pyłów. Główne aspekty badawcze ściśle związane z artykułem [9] to prace nad zwiększeniem sprawności odzysku ciepła w kominie (w tym przypadku komin pełni funkcję wymiennika ciepła) i poprawa szczelności gazowej obudowy komin. Cecha szczelności jest szczególnie istotna w domach pasywnych. W ramach badań opracowane zostaną także innowacyjne akcesoria (regulatory ciągu i nasady) mające wpływ na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powstających podczas spalania. Podczas realizacji zadania

poprawione zostaną także inne cechy dotyczące bezpieczeństwa komin. Problemy związane z zanieczyszczeniem powietrza zmuszają polski przemysł związany z ogrzewnictwem i systemami kominowymi do wprowadzania coraz nowszych i bardziej przyjaznych środowisku rozwiązań. W wyniku tego polskie firmy produkujące kominy wprowadzają innowacyjne na skalę światową rozwiązania kominów, które później często wdrażane są za granicą. Obecny postęp w technice grzewczej i kominowej wskazuje na zmiany charakteru konstrukcji kominów. **W przyszłości kominy nie będą wykonywane raz w ciągu całego życia budynku. Projekty budowlane powinny zatem uwzględniać możliwość ich wymiany. Komin będzie elementem konstrukcyjnym niezwiązanym na stałe z budynkiem. Umożliwi to jego wymianę bez ingerencji w elementy konstrukcji.** Podsumowując, należy zwrócić uwagę, że stosowanie nowoczesnych kominów nie zwalnia użytkowników z ich prawidłowej eksploatacji. Niezbędne jest ich właściwe utrzymanie (czyszczenie) i kontrola. Podkreślić należy także negatywny wpływ zawężenia przewodu (np. na skutek odkładających się osadów) na pracę systemu grzewczego. Skutkuje to wzrostem emisji i niebezpieczeństwem powstania pożaru.

Literatura

1. www.ekologia.pl.
2. <https://czasnaczystepowietrze.pl>.

3. *Termomodernizacja w walce ze smogiem*, „IB” nr 5/2018.
4. http://www.inzynierbudownictwa.pl/biznes,raporty,artykul,na_termomodernizacje_potrzeba_200_mld_zl,10929.
5. PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
6. Ecodesign rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.
7. K. Drożdżol, *Postęp w technice kominowej w odniesieniu do ochrony środowiska*, http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materiały_i_tehnologie,artykul,postep_w_tehnice_kominowej_w_odniesieniu_do_ochrony_srodowiska,9839.
8. P. Cembala, Z. Tałach, *Nowoczesne systemy odprowadzania spalin z instalacji spalania paliw stałych małej mocy*, materiały konferencyjne „Paliwa stałe w programach PONE w świetle tzw. ustawy antysmogowej”, Stowarzyszenie Kominy Polskie.
9. K. Drożdżol, P. Jarzyński, *Impact of chimney on low emission*, *MATEC Web Conf. Volume 174, 2018, 3rd Scientific Conference Environmental Challenges in Civil Engineering (ECCE 2018)*, <https://doi.org/10.1051/matec-conf/201817401023>. ◀

krótko

Polska liderem w produkcji styropianu

Polska jest największym producentem styropianu w Europie – wynika z danych Europejskiego Stowarzyszenia Producentów EPS (EUMEPS). Konsumpcja polistyrenu do spieniania, surowca do produkcji styropianu, w okresie od lipca 2017 r. do czerwca roku 2018 wyniosła w naszym kraju 257 tys. ton. Drugi w kolejności rynek, niemiecki, osiągnął w tych samych 12 miesiącach wielkość 251 tys. ton.

EUMEPS zrzesza m.in. 23 krajowe stowarzyszenia z Europy. Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu (PSPS), reprezentujące Polskę w tym gronie, podkreśla, że pozycja lidera zobowiązuje do podejmowania aktywnych działań we wszystkich istotnych dla branży obszarach. Producenci styropianu przywiązują uwagę do kwestii ochrony środowiska. Rozwijane są metody odzyskiwania surowca i powtórnego wykorzystywania w procesie produkcji. Już dziś wielu producentów odbiera pozostałości styropianu z budów i ponownie je wykorzystuje.



ROBOTY BUDOWLANE. PRZERWY W RÓWNOMIERNEJ REALIZACJI PRAC

Andrzej Więckowski

Wyd. 1, str. 218, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.



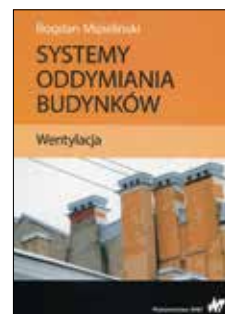
Autor monografii postawił sobie za cel prezentację działań zmierzających do zachowania równomierności realizacji procesów budowlanych oraz wskazanie przyczyn przerw technologicznych, wynikających z konieczności zsynchronizowania prac wielu wykonawców. Dużo miejsca poświęcono modelowaniu realizacji robót oraz współpracy jednostek wykonawczych.

**SYSTEMY ODDYMIANIA BUDYNKÓW. WENTYLACJA**

Bogdan Mizieleński

Wyd. 1, str. 274, oprawa miękka, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018.

W książce zostały opisane rodzaje i właściwości dymów, zagrożenie dymem, przepływ dymu w budynku wielokondygnacyjnym, projektowanie wentylacji pożarowej oraz podstawowe elementy wyposażenia instalacji oddymiających w budynku. Podano także wiele przykładów koncepcji i rozwiązań wentylacji pożarowej oraz przedstawiono problematykę kontroli pracy systemu oddymiania.

**WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH. CZĘŚĆ A: ROBOTY ZIEMNE I KONSTRUKCYJNE. ZESZYT 5: KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE**

Leonard Runkiewicz, Jan Sieczkowski

Wyd. 2 (poprawione i uzupełnione), str. 47, oprawa miękka, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2018.

Autorzy omawiają ogólne warunki techniczne wykonywania i odbioru robót związanych z realizacją obiektów budowlanych o konstrukcji betonowej lub żelbetowej. Należy pamiętać, że w przypadku wykonywania budowli trzeba uwzględnić również dodatkowe wymagania, nie ujęte w niniejszych warunkach, i podać je w specyfikacji projektowej.

**BUDOWNICTWO OGÓLNE. PODRĘCZNIK DLA ARCHITEKTÓW**

Przemysław Markiewicz-Zahorski

Wyd. 1, str. 368, oprawa twarda, Wydawnictwo Archi-Plus, Kraków 2018.

Poszczególne rozdziały książki zawierają szczegółowe opisy rozwiązań architektoniczno-budowlanych i ułożone są zgodnie z kolejnymi etapami budowy – od fundamentów oraz przyziemia budynku do stropodachów, tarasów, balkonów i wykończenia wnętrza.



Remont śluzy Swoboda

Barbara Klem

Zdjęcia autorki i firmy Hydrobud Białystok

Remont śluzy poprawił estetykę tego zabytkowego obiektu, a wzmocnienie konstrukcji umożliwi dalsze jej bezawaryjne funkcjonowanie przez wiele kolejnych lat.

Śluza Swoboda była ostatnią z nieremontowanych 200-letnich śluz na polskim odcinku Kanału Augustowskiego. W kwietniu 2017 r. rozpoczął się pierwszy etap prac remontowych. – Obejmował on remont głowy górnej śluzy i awanportu głównego – przypomina Łukasz Nowicki, dyrektor ds. technicznych firmy Hydrobud Białystok, głównego wykonawcy remontu.

Śluza Swoboda to siódma z kolei śluza na Kanale Augustowskim. Została wybudowana w latach 1826–1827 pod kierunkiem kapitana Korpusu Inżynierów Jana Pawła Lelewela. Długość śluzy wynosi 45,4 m, a szerokość – 6 m. Przez prawie kilometrowy odcinek Kanału Augustowskiego (zw. Kanałem Swoboda) łączy Jezioro Studzieniczne z Jezioro Ślepym, różnica poziomów między jeziorami wynosi 1,7 m.



Fot. 1. Od lewej: Włodzimierz Kielczyk – prezes Hydrobudu, Józef Edmund Waśniewski – kierownik robót, Tomasz Mułyk – przewodniczący Ponadregionalnego Zespołu ds. Realizacji RZGW Warszawa, Oskar Kielczyk – kierownik budowy, wiceprezes Hydrobudu, Grzegorz Szymoniuk – zastępca dyrektora RZGW w Warszawie, Mirosław Markowski – dyrektor RZGW w Białymstoku, Wojciech Walulik – burmistrz Augustowa, Łukasz Nowicki – dyrektor techniczny Hydrobudu, Krzysztof Czarniecki – zastępca dyrektora Zarządu Zlewni w Augustowie



Fot. 2. Wykonywanie narzutu kamiennego w dnie awanportu dolnego śluzy



Fot. 3. Przygotowywanie siatki zbrojeniowej przed torkretowaniem na ścianie komory śluzy



Fot. 4. Wykonywanie torkretowania



Fot. 6. Widok na głowę dolną oraz awanport dolny śluzy

– To była dużo mniejsza inwestycja od etapu drugiego. Obejmowała jedynie 20% całości prac. W drugim etapie prac remontowych trzeba było naprawić most nad śluzą, awanport górny i dolny. Prace ruszyły w połowie września 2017 r., a 1 października 2018 r. wykonawca zgłosił obiekt do odbioru. **Zakres robót obejmował: remont ścian głowy górnej i dolnej śluzy, remont ścian komory śluzy, remont dna głów i komory śluzy, wymianę wrót, remont mostu nad śluzą, wykonanie drenażu wzdłuż prawej ściany komory i głowy dolnej śluzy, odtworzenie**



Fot. 7. Gotowa drewniana obudowa poszuru

Inwestor: Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej Warszawa (RZGW), od 1 stycznia 2018 r. – Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie RZGW

Projekt: Andrzej Kołodziejczyk, Energoprojekt Warszawa

Wykonawca: Hydrobud Kielczyk Białystok

Kierownik budowy: Oskar Kielczyk

Kierownicy robót: Józef Edmund Waśniewski i Antoni Podurgiel (elektryka)

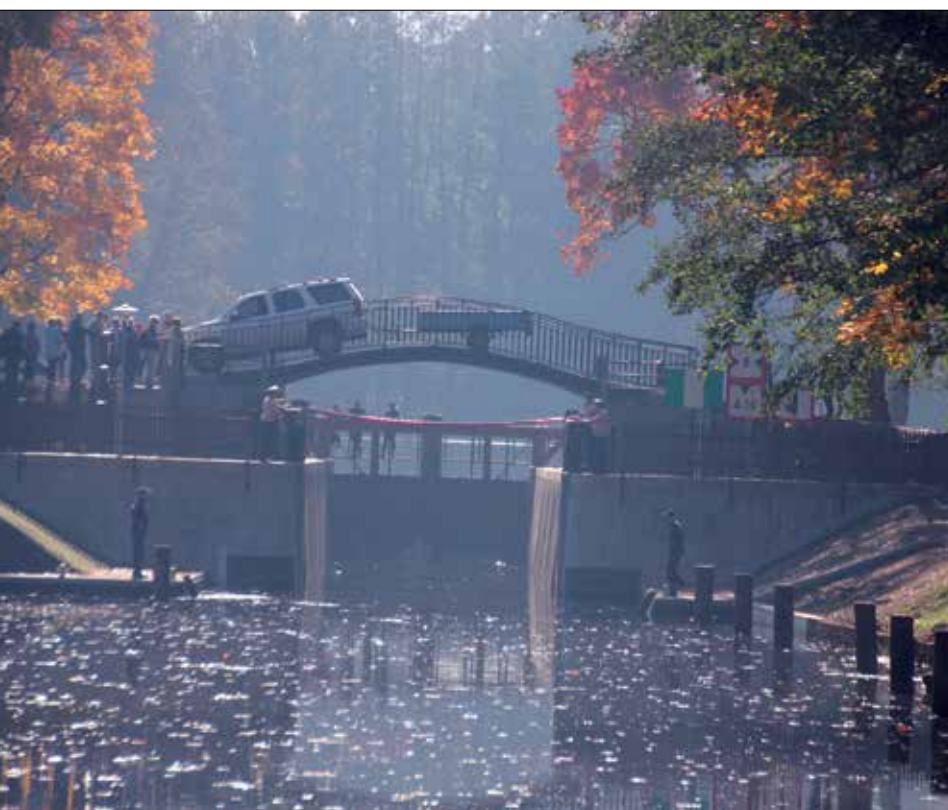
Inspektorzy nadzoru: Jarosław Andraka i Marcin Wawiórko (elektryka)



Fot. 5. Wykonywanie zabezpieczeń w systemie green terramesh



Fot. 8. Komora śluzy, w oddali widać wrota górne



Fot. 9. Wyremontowany most nad śluzą. Wymieniono skorodowane i pocięte bariery, wszystko w uzgodnieniu z inwestorem i wojewódzkim konserwatorem zabytków



Fot. 10. Awanport dolny śluzy

nabrzeży w awanporcie dolnym i wykonanie w nim drewnianego poszycia dna, wykonanie nowych dalb, palisady o średnicy 20 cm oraz pomostu drewnianego w stanowisku dolnym śluzy. Z drobniejszych prac to było wykonanie nawierzchni z bruku kamiennego wzdłuż komory śluzy na głowie górnej i dolnej, remont budki operatora śluzy, wymiana słupów oświetleniowych wraz z kablami zasilającymi, odtworzenie aparatury kontrolno-pomiarowej na śluzie i wykonanie kompletu znaków żeglugowych.

– Głowa górna śluzy wykonana jest w konstrukcji żelbetowej – wyjaśnia Oskar Kielczyk, kierownik budowy i wiceprezes firmy Hydrobud Białystok. – Trzeba było skuć zewnętrzną warstwę betonu na głębokość ok. 10 cm. Powierzchnię betonu po rozkuciu oczyścić, zaszpundować i pokryć betonem natryskowym – torkretem. Boniowanie na ścianach imituje bloki kamienne o wymiarach 20 x 40 cm. Koronę głowy górnej zdobią 25-cm bloki piaskowca. Głowa dolna była murowana z bloków betonowych. Podobnie ściany zostały skute na głębokość ok. 10 cm i pokryte torkretem zbrojonym siatką. Na koronie – także bloki z piaskowca 25 cm. Identyfikacyjnie naprawiono ściany komory śluzy, które były wykonane częściowo jako żelbetowe i jako murowane z okładziną z bloków kamiennych i betonowych. W rejonach zarysowań i przecieków ściany zostały doszczelnione poprzez iniekcję.

– Po odwodnieniu i osuszeniu dna komory śluzy i głów stwierdziliśmy liczne wycieki wody spod dna głów i komory śluzy – kontynuuje kierownik. – Przewidziane w projekcie skucie warstwy betonu mogło spowodować zwiększenie przecieków wody. Nadzór autorski w porozumieniu z inwestorem postanowił, że należy wykonać iniekcję uszczelniającą -wzmacniającą pod dnem i naprawy miejscowo uszkodzonych powierzchni dna w ramach przewidzianych kosztów. Dno awanportu dolnego w obszarze między ścianką szczelną a głową dolną śluzy zostało odmulone. Pozostałości po istniejącej podłodze drewnianej zostały rozebrane. Nowe dno wykonano z legarów drewnianych na palach stalowych z rur D273/10 długości 4 m wypełnionych betonem zbrojonym. Przestrzeń między legarami wypełniono narzutem kamiennym.

W starych wrotach stalowych śluzy występowały przecieki na styku skrzydeł wrót oraz w obrębie zamknięć motylkowych. W głowach śluzy zachowały się pozostałości nieczynnych mechanizmów zamykania i otwierania wrót. Wrota stalowe zostały wymienione na wrota drewniane, dzięki czemu został przywrócony stan historyczny oraz nastąpiło ujednoczenie z pozostałymi śluzami kanału. Wykonanie drewnianych wrót było dużym wyzwaniem, podjął się go Tomasz Waszkiewicz z Jaziewa (gmina Sztabin). Efekt? Majstersztyk robota. Istniejące zabezpieczenie brzegów awanportu dolnego z płyt i pali żelbetowych zostało rozebrane. Nowe stanowi ścianka szczelna z żelbetowym oczepem. Na koronie oczepów zostały umieszczone pachyły cumownicze. Na półeczkach

między oczepem żelbetowym i skarpią biegnie ścieżka z bruku kamiennego na zaprawie cementowo-piaskowej. Skarpy powyżej półek wykonano w systemie green terramesh – siatka z drutu stalowego w powłoce z tworzywa sztucznego z matą kokosową. – Zdemontowaliśmy spróchniałe dalby, a ich miejsce zajęły nowe o średnicy 340 mm i długości 7 m – mówi Oskar Kielczyk. – Pomost drewniany na palach drewnianych usytuowaliśmy na lewym brzegu stanowiska dolnego. Wymieniliśmy również palisadę z pali drewnianych na nową: pale o średnicy 20 cm, długości 4 m. Renowację zabytkowej tablicy wykonał Marcin Dąbrowski, konserwator dzieł sztuki. Jest to płyta kamienna 90 x 46 cm z pamiątkowym napisem. Remont śluzy Swoboda poprawił estetykę obiektu, wzmocnienie konstrukcji śluzy umożliwi dalsze bezawaryj-

ne jej funkcjonowanie przez kolejne lata. Prace kosztowały łącznie 5,1 mln zł. Pieniądze przekazał Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. – Tą inwestycją zamykamy generalne remonty na polskim odcinku Kanału Augustowskiego – podsumował Mirosław Markowski, dyrektor RZGW w Białymstoku. – Zostają jeszcze prace umocnieniowe na brzegach i remonty zabytkowych budynków, w których mieszka obsługa śluzy. Mamy jeszcze trzy śluzy: Sosnowo, Borki i Białobrzegi odbudowane w 1964 r. na sposób niemiecki. Odbiegają od projektów pierwotnych, do których chcielibyśmy je przywrócić.

Uwaga: Artykuł ukazał się w nr. 4/2018 „Biuletynu Informacyjnego Podlaskiej OIIB i Izby Architektów RP”. ◀

krótko

Obiekty budowlane na terenach górniczych

15–16 listopada 2018 r. odbyła się w Siemianowickim Centrum Kultury – Park Tradycji w Siemianowicach Śląskich III Konferencja techniczna „Obiekty budowlane na terenach górniczych”. Zorganizowana przez Katowicki Oddział PZITB, przy wsparciu merytorycznym Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie, została objęta patronatem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Temat przewodni „Tereny pogórnice, nieciągłe deformacje terenu, awaryjne stany budynków” nawiązywał do konferencji zorganizowanych w latach 2014 i 2016, podczas których prezentowano ogólną wiedzę dotyczącą projektowania na terenach objętych wpływem eksploatacji górniczej, aspekty formalno-prawne oraz diagnozowanie i sposoby wzmocnień istniejących obiektów budowlanych. W konferencji uczestniczyło ok. 140 osób: projektantów konstrukcji, kierowników budów, inwestorów oraz pracowników administracji publicznej. Program merytoryczny przygotował Komitet Naukowy pod kierunkiem prof. ITB dr. inż. Mariana Kawuloka. Uczestnicy wysłuchali 18 wykładów opracowanych i wygłoszo-



nych przez specjalistów w dziedzinie szkód górniczych. Byli to pracownicy naukowcy Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, Instytutu Techniki Budowlanej i Głównego Instytutu Górniczego. Po zakończeniu wykładów odbywały się panele dyskusyjne. Każdy z uczestników otrzymał materiały konferencyjne liczące ponad 300 stron z wydrukowanymi wykładami. W ramach konferencji odbyła się także wycieczka techniczna do Muzeum Śląskiego.

Maria Świerczyńska

Naprawa betonu poprzez iniekcję

dr inż. **Grzegorz Bajorek**
 Politechnika Rzeszowska
 Centrum Technologiczne Budownictwa
 Instytut Badań i Certyfikacji
 mgr inż. **Sławomir Stonina**
 Centrum Technologiczne Budownictwa
 Instytut Badań i Certyfikacji
 Zdjęcia: S. Stonina

Wybierając materiał do iniekcji, należy koniecznie zwrócić uwagę na minimalną rozwartość rysy, przy której użycie danego materiału jest możliwe. Niekiedy trzeba także przeanalizować maksymalną szerokość rysy lub wpływ skurczu materiału.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono możliwości i zasady wykonywania napraw betonu przy zastosowaniu iniekcji. Odniesiono się do aktualnej klasyfikacji zasad i metod napraw konstrukcji betonowych zawartych w PN-EN 1504-9 i podano system klasyfikacji wyrobów do iniekcji według PN-EN 1504-5. Na podstawie tych dokumentów projektant powinien dobrać w odniesieniu do zamierzonego zastosowania wymagane właściwości koniecznego do użycia materiału. Te z kolei powinny być potwierdzone przez producenta wyrobu w deklaracji właściwości użytkowych. Opisano także podstawowe charakterystyki najczęściej stosowanych materiałów do wykonywania iniekcji.

ABSTRACT

The article presents the possibilities and principles of concrete repairs with the use of injection. It refers to the current classification of the rules and methods for repairing concrete structures included in PN-EN 1504-9, as well as provides the classification system for injection products in accordance with PN-EN 1504-5. Based on these documents, the designer should choose, depending on the intended use, the required properties of the material to be used. These should be then confirmed by the product manufacturer in performance declaration. The basic characteristics of the most commonly used injection materials have also been described.

Zjawisko rys w betonie

Występowanie rys w konstrukcjach betonowych (żelbetowych i fibrobetonowych) – aczkolwiek jest zjawiskiem normalnym, przewidywanym już na etapie projektowania – należy zawsze uznać za wadę. Jeśli rozwarcie rys mieści się w granicach dopuszczalnych normą (Eurokod 2 [1]) w odniesieniu do przewidywanej klasy ekspozycji, to z punktu widzenia projektowanej trwałości konstrukcji jest to wada nieistotna. Może najwyżej wpływać niekorzystnie na względy estetyczne. Jeśli jednak wartości te zostaną przekroczone, może to mieć znaczący wpływ na przyspieszoną degradację materiału konstrukcyjnego. Problem staje się jeszcze bardziej znaczący, gdy wymaga się od konstrukcji szczelności (np. zbiorniki na ciecze, ściany i płyty fundamentowe w systemie białej wanny, stropy nad garażami podziemnymi). Zarysowanie jest też niekorzystnym zjawiskiem zarówno estetycznym, jak i użytkowym w przypadku betonów nawierzchniowych – w drogach, parkingach i posadzkach (fot. 1). Podstawową przyczyną powstawania

rys w betonie jest jego skurcz, zarówno już we wczesnej fazie wiązania (skurcz plastyczny), jak i później dojrzewania (skurcz twardnienia). Jeśli konstrukcja na etapie projektowania jest na te zjawiska przygotowana – poprzez odpowiednie zbrojenie i właściwy podział na elementy składowe – to zarysowania są mniejsze od dopuszczalnych albo też powstają w miejscach oczekiwanych (dylatacje). Rysy mogą też być skutkiem innych oddziaływań, jak np. cykliczne zmiany temperatury, przeciążenie, osiadanie budowli, ograniczenie odkształceń, lub też korozji betonu – mrozowej, siarczanowej, wewnętrznej.

W sytuacji gdy zarysowania (a czasem nawet pęknięcia) stanowią jakiegokolwiek zagrożenie dla konstrukcji (zarówno nośności i użyteczności, jak i trwałości), wymagają naprawy. Ze względu na ich charakterystyczny kształt najlepszą metodą jest ich wypełnienie materiałem naprawczym poprzez iniekcję. Jest ona jedną z metod naprawy (ochrony), zdefiniowanych w normie PN-EN 1504-9 [2], która zestawia wszystkie przypadki



Fot. 1. Rysy (pęknięcia) płyty betonowej posadzki w magazynie

Tabl. 1. Zasady oraz metody ochrony i naprawy konstrukcji betonowych wg [2]

Zasada	Przykłady metod opartych na danej zasadzie	Odpowiednia część normy PN-EN 1504
Zasady i metody dotyczące wad betonu		
1. Ochrona przed wnikaniem	1.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	1.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	1.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	1.4. Powierzchniowe zamykanie rys	–
	1.5. Wypełnianie rys	PN-EN 1504-5
	1.6. Przenoszenie rys przez złącza	–
	1.7. Stosowanie zewnętrznych płyt	–
	1.8. Stosowanie membran	–
2. Ograniczenie zawilgocenia	2.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	2.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	2.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	2.4. Stosowanie zewnętrznych płyt	–
	2.5. Ochrona elektrochemiczna	–
3. Odbudowanie elementu betonowego	3.1. Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	PN-EN 1504-3
	3.2. Nadłożenie warstwy betonu lub zaprawy	PN-EN 1504-3
	3.3. Natryskiwanie betonu lub zaprawy	PN-EN 1504-3
	3.4. Wymiana elementów	–
4. Wzmacnianie konstrukcji	4.1. Uzupelnienie lub wymiana wewnętrznych lub zewnętrznych prętów zbrojeniowych	
	4.2. Zakotwienie prętów w przygotowanych wcześniej lub wywierconych otworach w betonie	PN-EN 1504-6
	4.3. Doklejanie płyt wzmacniających	PN-EN 1504-4
	4.4. Nakład zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3 PN-EN 1504-4
	4.5. Iniekcja rys i pustek	PN-EN 1504-5
	4.6. Wypełnianie rys i pustek	PN-EN 1504-5
	4.7. Sprężanie (strunobeton lub kablobeton)	–
5. Zwiększanie odporności na czynniki fizyczne	5.1. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	5.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	5.3. Nakład zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
6. Odporność na czynniki chemiczne	6.1. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	6.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	6.3. Nakład zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
Zasady i metody dotyczące korozji zbrojenia		
7. Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej	7.1. Zwiększenie grubości otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
	7.2. Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu	PN-EN 1504-3
	7.3. Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu	–
	7.4. Realkalizacja skarbonatyzowanego betonu przez dyfuzję	–
	7.5. Elektrochemiczne usunięcie chlorków	–
8. Podwyższenie oporności elektrycznej otuliny betonowej	8.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	8.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	8.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
9. Kontrola obszarów katodowych	9.1. Ograniczenie dostępu tlenu (na katodzie) przez nasycenie lub zastosowanie powłoki	–
10. Ochrona katodowa	10.1. Przyłożenie napięcia elektrycznego	–
11. Kontrola obszarów anodowych	11.1. Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki	PN-EN 1504-7
	11.2. Nakładanie na zbrojenie powłoki ochronnej	PN-EN 1504-7
	11.3. Stosowanie inhibitorów korozji w betonie	–

działań w odniesieniu do możliwych zagrożeń konstrukcji betonowej.

Zasady doboru metody naprawy (ochrony) betonu

Dobór odpowiedniej metody ochrony (lub naprawy) konstrukcji betonowej opiera się na wskazaniu właściwej **zasady ochrony**, ustalonej w odniesieniu do rodzaju konstrukcji, przyczyny lub kombinacji przyczyn oraz stopnia uszkodzenia, a to wszystko odpowiednio do przyszłych warunków użytkowania. W tabl. 1 przedstawione są propozycje metod dla poszczególnych zasad ochrony wraz ze wskazaniem odpowiedniej normy z grupy PN-EN 1504 (części 2–7), według których określa się dla tych metod i materiałów odpowiednie **właściwości użytkowe**. Wśród metod wskazanych dla danej zasady ochrony wyszczególnione jest również **wypełnienie i iniekcja rys**. Zawarte w tablicy informacje wskazują, kiedy ta metoda może mieć zastosowanie – dla zasady 1: „ochrona przed wnikaniem” dedykowana jest metoda 1.5 „wypełnianie rys”, natomiast dla zasady 4: „wzmacnianie konstrukcji” przewiduje się metodę 4.5 „iniekcję rys i pustek” oraz metodę 4.6 „wypełnianie rys i pustek”.

Zgodnie z normą PN-EN 1504-5 [3] iniekcję stosuje się w celu *uniknięcia szkodliwych konsekwencji obecności pustek i rys w betonie*, to znaczy, aby:

- ▶ osiągnąć nieprzepuszczalność i w ten sposób wodoszczelność;

- ▶ uniknąć wnikania agresywnych czynników, które mogłyby spowodować korozję zbrojenia stalowego;
- ▶ wzmocnić konstrukcję przez wzmocnienie betonu.

Podział i wymagania dla wyrobów do iniekcji w betonie

Przedstawiony na rys. 1 schemat dzieli wyroby iniekcyjne na trzy kategorie – F, D i S, dla których kryterium podziału to **zamierzone zastosowanie** (zdefiniowane na schemacie). W zależności właśnie od zamierzonego zastosowania poszczególne wyroby używane do iniekcji powinny się charakteryzować odpowiednim zestawem **właściwości użytkowych**, które muszą być zagwarantowane przez producenta w deklaracji właściwości użytkowych. Wymagania te zestawione są w postaci tablic w normie [3]. Ostatycznym potwierdzeniem prawidłowości wprowadzenia tych wyrobów do obrotu i stosowania jest ich oznakowanie CE lub znakiem budowlanym [4].

Wyroby kategorii **F** przeznaczone są do przenoszącego siły wypełnienia rys, pustek i szczelin w betonie, przy czym mogą one tworzyć połączenie z powierzchnią betonu, ale nie muszą. Z kolei wyroby kategorii **D** przeznaczone są do elastycznego wypełnienia, czyli takie, które mogą się dostosowywać do późniejszych odkształceń. Trzecia kategoria **S** to wyroby dopasowujące się przez pęcznienie do wypełniania rys, pustek i szczelin, przy czym charakteryzują się tym, że w stanie utwardzonym mogą wielokrotnie pęcz-

nieć na skutek adsorpcji wody (cząsteczki wody w tym przypadku są związane przez cząsteczki wyrobu iniekcyjnego). Wyroby iniekcyjne ze względu na skład dzielą się na dwie zasadnicze grupy:

- ▶ zawierające spoiwo hydrauliczne (**H**) – dla których utwardzenie jest związane z hydratacją spoiwa hydraulicznego;
- ▶ zawierające spoiwo polimerowe (**P**) – dla których utwardzenie jest związane z reakcją chemiczną grupy funkcyjnej polimeru.

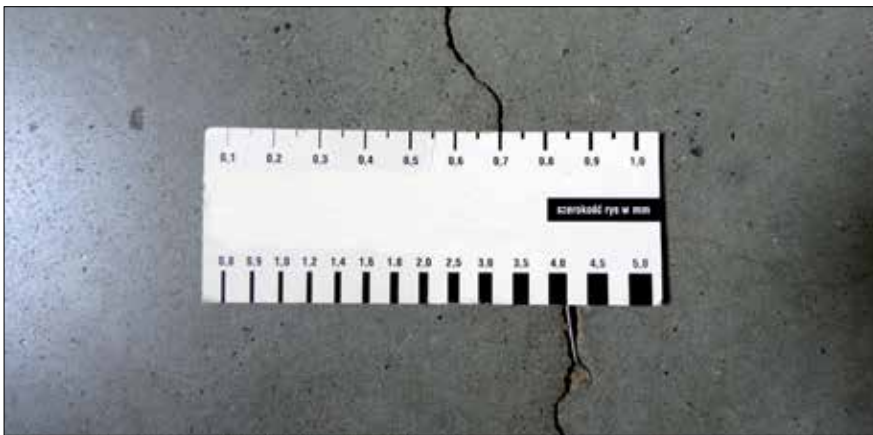
Jak widać na schemacie (rys. 1), wyroby iniekcyjne zawierające spoiwo hydrauliczne nie są używane w kategorii elastycznego (D) lub pęczniącego (S) zamierzonego zastosowania, natomiast te zawierające spoiwo polimerowe odnajdują się w każdym zastosowaniu (fot. 2). Z kolei wyroby (S) określane są jako żele i są stosowane jedynie do uszczelniania przeciwwodnego rys i pustek w warunkach wilgotnych, mokrych lub płynącej wody.

Z istotnych cech charakteryzujących materiały do iniekcji można wyróżnić (poza te zdefiniowane są w normie [3]):

- ▶ **czas przydatności do użycia** – określany w badaniach identyfikacyjnych przeprowadzanych w znormalizowanych warunkach laboratoryjnych;
- ▶ **czas urabialności** – okres, w którym cały zarób zmieszanego wyrobu iniekcyjnego pozostaje urabialny, przy uwzględnieniu temperatury, wilgotności, objętości mieszanki iniekcyjnej, reaktywności wyrobu, techniki iniekcji (reaktywność wyrobu i objętość mieszanki powinny być dobrane z uwzględnieniem tych parametrów i przewidywanego czasu koniecznego do wykonania iniekcji konstrukcji);
- ▶ **iniekwalność**, czyli zdolność wyrobu do wnikania w głąb rysy (fot. 3) – określa się ją jako minimalną szerokość rysy (mierzoną na powierzchni betonu), w stosunku do której wyrób jest przydatny; klasyfikacja normowa przewiduje następujące szerokości rysy: 0,1; 0,2; 0,3; 0,5 oraz 0,8 mm;
- ▶ **stopień zawilgocenia rysy** – czyli zawartość wody w rysie lub wypływającej z rysy, przy czym rozróżnia się następujące warunki:
 - suche – brak wody w rysie lub na jej ściankach; wykluczone jest przemieszczanie się wody w rysie w czasie iniekcji i utwardzania



Fot. 2. Przykład zastosowania wyrobu iniekcyjnego zawierającego spoiwo polimerowe (żywica epoksydowa)



Fot. 3. Pomiar szerokości rysy na powierzchni betonu

wyrobu iniekcyjnego; na suchy stan rysy wskazuje jednakowa barwa rysy i suchej powierzchni betonu;

- wilgotne – brak wody w rysie, obecność wody na ściankach bocznych rysy, ale bez warstwy wody na powierzchni ścianek; na wilgotny stan rysy wskazuje różnica barwy między powierzchnią rysy a suchą powierzchnią betonu;
- mokre – obecność stojącej wody w rysie; charakterystyczna dla mokrej rysy jest obecność kropeł wody na powierzchni rysy;
- wypływ wody – woda płynąca przez rysę;

Producent wyrobu na podstawie badań (m.in. iniekowalności) powinien wskazać stopień lub stopnie zawilgocenia, przy których wyrób można stosować;

- **ruch rysy** – czyli zmiana szerokości rysy w czasie powodowana oddziaływaniami mechanicznymi (np. ruch drogowy) lub innymi oddziaływaniami fizycznymi (codziennymi lub okresowymi, jak zmiany temperatury, działanie słońca); w zależności od stabilności rysy należy uwzględnić następujące wskazania:
 - ruch drogowy wywołujący ruchy rysy od 10 μm do 15 μm w czasie utwardzania nie wpływa na przychepność wyrobów iniekcyjnych zawierających spoiwo polimerowe;
 - nie stosuje się żeli do iniekcji rys ulegających codziennym ruchom, chyba że nadmiar wyrobu iniekcyjnego jest stosowany także na zewnątrz konstrukcji;
 - nie używa się wyrobów iniekcyjnych zawierających spoiwo hydrauliczne

do iniekcji rys ulegających zmianom o dużej częstotliwości podczas utwardzania – na ogół nie stosuje się tych wyrobów do iniekcji rys ulegających codziennym ruchom podczas utwardzania, chyba że można wykazać, iż przychepność do betonu przekroczy 2 N/mm^2 w ciągu 10 h w minimalnej temperaturze stosowania.

Szczegółowa klasyfikacja wyrobów iniekcyjnych

Wyroby iniekcyjne klasyfikuje się zgodnie z odpowiednimi wymaganiami dotyczącymi właściwości użytkowych, stosując system klasyfikacji UW opisany w normatywnym załączniku A do normy PN-EN 1504-5 [3], przedstawiono go w tabl. 2. Przykładowa klasyfikacja: U(F1) W(1) (1/2)(5/30)(1), oznacza wyrób iniekcyjny

o następującej charakterystyce:

- przeznaczony do przenoszącego siły wypełnienia rys,
- iniekowalny do rys o szerokości 0,1 mm, suchych lub wilgotnych,
- nadający się do stosowania w temperaturze od 5 do 30°C,
- nadający się do stosowania w przypadku rys o dziennej ruchomości w czasie utwardzania większej niż 10% lub 0,03 mm.

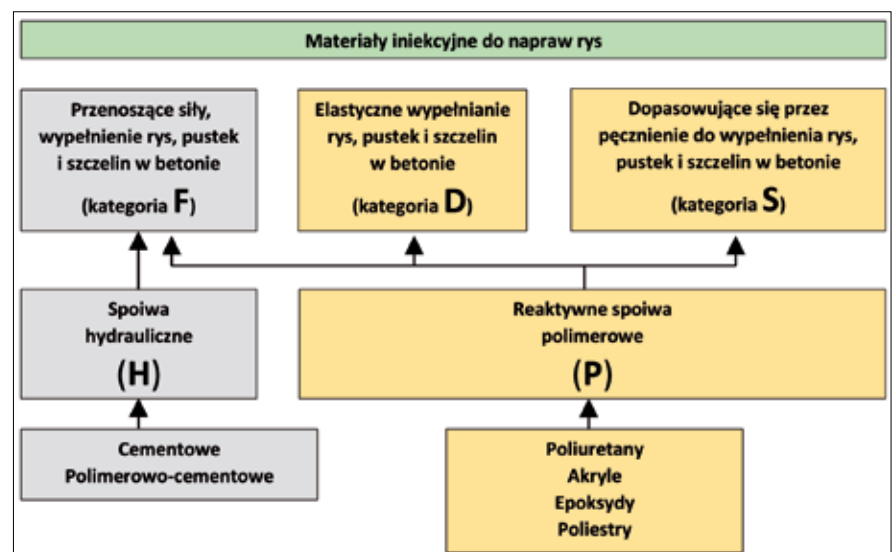
Materiały do wykonywania iniekcji

Spoiwem polimerowym w materiałach do iniekcji najczęściej bywają żywice epoksydowe, poliuretanowe oraz akrylowe i akryloamidowe [5].

Produkty epoksydowe są systemami dwuskładnikowymi składającymi się z zestawu żywica plus utwardzacz. Niewłaściwa proporcja lub obecność wody mogą obniżyć końcowe parametry tworzywa, choć dostępne są odmiany żywic epoksydowych tolerujących wilgoć, a nawet mogących wiązać wodę w ilości do 15% swojej masy. Minimalna temperatura wiązania to 5–8°C. Ze wzrostem temperatury rośnie szybkość reakcji, a czas urabialności w 20°C wynosi od 20 do 120 min.

Lepkość żywic epoksydowych zależy od temperatury. Można wyróżnić niskolepkie, przy 20°C charakteryzujące się lepkością od ok. 15–400 mPas, zdolne do wypełniania rys o rozwarości 0,1 do 0,2 mm.

Żywice o lepkości 500–6000 mPas



Rys. 1. Ogólna klasyfikacja materiałów iniekcyjnych wg [3]

Tabl. 2. System klasyfikacji wyrobów do iniekcji betonu wg PN-EN 1504-5 [3]

System klasyfikacji wyrobów do iniekcji – oznaczenie UW		
U Po literze U, oznaczającej zamierzone zastosowanie, następuje w nawiasie jedna litera i jedna cyfra, wskazujące zamierzone zastosowanie		W Po literze W, oznaczającej urabialność, następują w nawiasie 3 lub 4 grupy cyfr
Wyrob iniekcyjny F do przenoszącego siły wypełnienia rys *Wartość w nawiasie jest najmniejszą dopuszczalną wartością pojedynczego pomiaru	Zgodnie z zasadą 4 wg tabl. 1, w odniesieniu do iniekcji rys, pustek i szczelin F1: Adhezja określona przez wytrzymałość połączenia na rozciąganie $> 3,0 \text{ N/mm}^2$ ($2,5 \text{ N/mm}^2$) *) (H, P)	pierwsza grupa (jedna cyfra): dopuszczalna minimalna szerokość rysy, mierzona w dziesiątych częściach milimetra (1 – 2 – 3 – 5 – 8); wynika z badań iniekowalności
	Zgodnie z zasadą 4 wg tabl. 1, w odniesieniu do iniekcji rys, pustek i szczelin F2: Adhezja określona przez wytrzymałość połączenia na rozciąganie $> 2,0 \text{ N/mm}^2$ ($1,5 \text{ N/mm}^2$) *) (H, P)	druga grupa (jedna lub więcej cyfr): stopień zawilgocenia rysy (1 oznacza rysę suchą, 2 wilgotną, 3 mokrą, 4 wypływ wody) klasyfikacja wynika z badań iniekowalności i odpowiednich badań właściwości użytkowych (pryczepność i trwałość w przypadku wyrobów typu F, wydłużenie i wodoszczelność w przypadku wyrobów typu D, wodoszczelność w przypadku wyrobów typu S)
	Zgodnie z zasadą 1 w odniesieniu do rys (wg tabl. 1) i przy ograniczeniu do wypełnienia pustek i szczelin F3: Adhezja określona przez wytrzymałość połączenia na rozciąganie: wartość deklarowana oraz wytrzymałość na ściskanie $> 20 \text{ N/mm}^2$ po 7 dniach (H)	trzecia grupa (dwie cyfry): minimalna i maksymalna temperatura stosowania
Wyrob D	Wyrob iniekcyjny do elastycznego wypełnienia rys D1: Wodoszczelny pod ciśnieniem $2 \times 10^5 \text{ Pa}$	czwarta grupa (jedna cyfra): stosowana tylko w odniesieniu do wyrobów typu F: (1) stosowane do rys o dziennej ruchomości w czasie utwardzania większej niż 10% lub 0,03 mm (0) stosowane do rys bez dziennej ruchomości w czasie utwardzania lub o ruchomości mniejszej niż 10% lub 0,03 mm
Wyrob S	Wyrob iniekcyjny do wypełnienia rys dopasowujący się przez pęcznienie S1: Wodoszczelny pod ciśnieniem $2 \times 10^5 \text{ Pa}$	
Pozostałe symbole wg rys. 1		

stosowane są do wypełniania rys szerzyszych – powyżej 0,5 mm. Epoksydy charakteryzują się wysoką przyczepnością do betonu, dużą wytrzymałością na zginanie (3–60 MPa), ściskanie (30–85 MPa) i rozciąganie (do 40 MPa), przy module sprężystości 1–6 GPa. Przy takich właściwościach są najskuteczniejszymi materiałami do wypełniania rys przenoszących obciążenia (F). Przykłady rys wypełnionych żywicą epoksydową przedstawiono na fot. 4–7. **Poliuretany** mają zdolność wiązania także w obecności wody, co pozwala na wykonywanie iniekcji w rysach z wodą (także pod ciśnieniem). Rozróżnia się materiały jednokomponentowe (szybkospienialne pod wpływem wody) oraz dwukomponentowe (wolno spienialne, o małym przyroście objętości). Charakteryzują się niską lepkością (50–400 mPas). Czas wiązania wynosi 30–120 min i może być regulowany aktywatorami w celu skrócenia lub przyspieszenia reakcji w obniżonych temperaturach (5°C). W przypadku żywic tworzących z wodą pianę czas zainicjowania reakcji wynosi

zwykle poniżej 1 min, a reakcja trwa przez kolejne 2–3 min. Wartość współczynnika spieniania może przekroczyć nawet 50. Utwardzone produkty o niskiej spienialności (1,05–1,3) w obecności wody mogą wykazywać wysoką elastyczność – wydłużenie do 100% przy zerwaniu, przy dość wysokiej wytrzymałości na ściskanie (20–60 MPa) i zginanie (40–80 MPa). Stanowią więc efektywne, elastyczne i trwałe uszczelnienie struktury. Żywice poliuretanowe mogą być stosowane do iniekcji rys o bardzo małej rozwarości – poniżej 0,1 mm, a także do rys ruchomych.

Akrylowe materiały iniekcyjne charakteryzują się bardzo małą lepkością rzędu 5–30 MPa. W zależności od ilości i szybkości rozpadu inicjatora reakcja rozpoczyna się po 1–10 s i przebiega bardzo szybko (1–10 min). Zalecana minimalna temperatura to 1°C, ale możliwe są też prace w ujemnych temperaturach, także prace w obecności wody. Bardzo dobra przyczepność do betonu, łatwość penetracji i mały wpływ temperatury na lepkość pozwalają na wykorzystywanie

ich przy iniekcjach uszczelniających mikrorysy. Nie nadają się do rys ruchomych.

Akryloamidy mają zdolność do pęcznienia w sposób odwracalny pod wpływem wody, z utworzeniem zwartego elastycznego hydrożelu. Niektóre produkty zawierają mikrowypełniacze (np. krzemionkę koloidalną) w celu dodatkowej stabilizacji żelu po związaniu. Stosowane są do uszczelniania rys mokrych i zawilgoconych.

Iniekcje stosujące **spoiwo hydrauliczne (cementowe)** wykonuje się w przypadku napraw rys nieruchomych, wilgotnych lub wypełnionych wodą. Do przygotowania zaczynów cementowych stosowane są głównie cementy portlandzkie o drobnym uziarnieniu. Mieszanki charakteryzują się szybkim narastaniem wytrzymałości na ściskanie (ok. 20 MPa po 1 dniu, ok. 40 MPa po 28 dniach) i zginanie (ok. 2–3 MPa po 1 dniu, ok. 4–7 MPa po 28 dniach), przy module sprężystości 9–20 GPa. Czas aplikacji ok. 60 min. Materiały cementowe stosowane są do zarysowań od 3 mm, jednak przy użyciu mikrocementów umożliwiają



Fot. 4. Rysy (pęknięcia) podkładu fibrobetonowego pod płytki wypełnione żywicą epoksydową



Fot. 5. Rysy (pęknięcia) posadzki w technologii DST wypełnione żywicą epoksydową



Fot. 6. Naprawa pęknięć posadzki betonowej za pomocą żywicy epoksydowej



Fot. 7. Iniekcja pęknięć płyty zbiornika

iniekcję rys drobniejszych, już od 0,1 mm. Tradycyjnie iniekcje cementowe stosuje się do wypełniania większych zarysowań, pęknięć i ubytków w elementach konstrukcji betonowych.

W charakterystyce przedstawionych materiałów bazowych stosowanych do metody iniekcji jedną z podstawowych cech jest wielkość minimalnej rozwartości rysy, przy której użycie danego materiału jest możliwe. Nie jest natomiast określona maksymalna szerokość rysy, a ten czynnik może się okazać bardzo ważny, zwłaszcza w iniekcjach scalających i wzmacniających konstrukcję. Przy doborze materiału do wypełnienia rys o dużej rozwartości (ponad 10 mm) należy dodatkowo przeanalizować wpływ skurczu materiału na jakość wypełnienia oraz możliwości technologiczne prawidłowego przeprowadzenia procesu szczelnego wypełnienia iniecyjnego albo dobrać inną zasadę naprawy takiego uszkodzenia elementu konstrukcyjnego (metoda 3.1 lub 4.4 z tabl. 1).

Piśmiennictwo

1. PN-EN 1992 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu (wszystkie części).
2. PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
3. PN-EN 1504-5:2013 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Iniekcja betonu.
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG plus krajowe przepisy wykonawcze.
5. B. Chmielewska, J. Koper, *Konstrukcje żelbetowe – naprawa rys metoda iniekcji*, cz. 1, *Powstawanie rys i metody ich naprawy*, „Izolacje” nr 5/2014. ◀

Szklane budownictwo przyjazne ptakom

Lucyna Pilacka
Aleksandra Szurlej-Kiełańska
Piotr Rydzkowski
Ewelina Kurach

Zdjęcia 2–3 i 6: A. Szurlej-Kiełańska

Projektowanie i aranżowanie biurowców powinno uwzględniać potrzebę minimalizowania ryzyka kolizji ptaków z budynkami.

STRESZCZENIE

Biurowce przyszłości to m.in. obiekty o elewacjach w znacznym stopniu przeszklonych. Takie rozwiązania mogą niestety stanowić śmiertelną pułapkę dla ptaków, które nie mogą rozpoznać przezroczystych elewacji jako bariery i ominąć. W budownictwie zrównoważonym coraz większy nacisk kładzie się na wpływ inwestycji na otaczające je środowisko przyrodnicze. Wprowadzając rozwiązania mające na celu zminimalizowanie ryzyka ptasich kolizji, częściowo minimalizujemy też negatywny wpływ na bioróżnorodność. Dostępność metod zabezpieczających jest coraz większa i można je wprowadzać już na etapie koncepcji planowanej inwestycji.

ABSTRACT

Office buildings of the future include, among others, objects in which much of the façade is glazed. Unfortunately, such solutions could be a deadly trap for birds that would not be able to identify transparent façade as a barrier and avoid it. In sustainable construction, more and more emphasis is being put on the impact of projects on the surrounding natural environment. By implementing solutions that aim to minimize the risk of bird collisions, we minimize the negative impact on biodiversity. Security methods are more and more available and they can be incorporated already at the concept design stage.

Wdynamicznie rozwijającej się przestrzeni miejskiej kompleksy budynków biurowych stale zwiększają swój udział i stanowią element charakteryzujący centrum aglomeracji. Ograniczona w tej przestrzeni powierzchnia dostępnych gruntów wymusza tworzenie wielokondygnacyjnych powierzchni biurowych. Aby uniknąć efektu monumentalnych i przytłaczających budynków, architekci często projektują elewację biurowców o znacznym udziale powierzchni przeszklonych. Niewątpliwie efekt lekkości zostaje osiągnięty, jednak należy pamiętać, że **szklane elewacje nie pozostają obojętne dla otaczającego je środowiska przyrodniczego, szczególnie dla ptaków, które nie widząc bariery, jaką jest szkło, giną na ścianach budynków.** Pomimo że obecnie duży nacisk kładzie się na budownictwo zrównoważone, w którego koncepcji istotne znaczenie ma wpływ inwestycji na elementy przyrody ożywionej, dążenie do tworzenia niewidzialnej – dzięki przeszkleniom – architektury jest bardzo wyraźne. Osiągnięcie kompromisu między zachowaniem nowoczesnej formy architektonicznej a ograniczeniem jej negatywnego wpływu na przyrodę

wydarza się kluczowe. Pomocne w tym procesie może być zdiagnozowanie zagrożeń, ich skali oraz wskazanie skutecznych środków zaradczych.

Należy pamiętać o tym, że zachowanie różnorodności biologicznej w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji, zarówno przez odpowiednią jego aranżację,



Fot. 1. Restauracja Przyszań Ptasi Raj, Wyspa Sobieszewska (fot. L. Pilacka)

jak i minimalizację ewentualnego negatywnego oddziaływania, nie tylko znacząco wpływa na jakość środowiska przyrodniczego, ale może też istotnie podnieść komfort użytkownika. Odpowiednie zabezpieczenie i minimalizowanie ryzyka kolizji może przynieść podwójną korzyść: bezpośrednio pomaga chronić ptaki, a także rozwija i doskonali budownictwo zrównoważone przez wdrażanie nowych trendów związanych z zachowaniem bioróżnorodności. Takie rozwiązania mogą przynieść także wymierny profit przez uzyskanie dodatkowych punktów w certyfikacji budownictwa ekologicznego, a w konsekwencji podnieść realną wartość samej inwestycji. Warto uwzględnić tego typu rozwiązania już na etapie koncepcji projektu.

Przyczyna i skala problemu

Wydawać by się mogło, że ptaki, wyposażone w niezwykle precyzyjny i efektywny zmysł wzroku, powinny doskonale dawać sobie radę z omijaniem różnorodnych przeszkód. Skąd zatem problem z uniknięciem zderzenia z szybą? Okazuje się, że ptaki nie identyfikują elementów przezroczystych jako bariery i w zasadzie nie istnieje taka przezroczysta struktura, która niezabezpieczona nie stanowiłaby potencjalnego miejsca kolizji.

Rozróżnia się trzy podstawowe mechanizmy prowadzące do kolizji: efekt lustra, efekt latarni morskiej oraz efekt przezroczystości elementów szklanych. **Efekt lustra** dotyczy sytuacji, gdy zastosowane materiały charakteryzują się wysokim współczynnikiem odbicia, co niestety dotyczy większości szkła stosowanego w budownictwie. Efekt ten powoduje, że elementy krajobrazu znajdujące się przed przeszkleniem ulegają odbiciu, tworząc złudzenie rzeczywistości. Szczególnie niebezpieczne jest to w przypadku, gdy elementy te są znane i atrakcyjne dla ptaków, np. drzewa, krzewy, trawa, niebo. Wtedy nie tylko nie widzą bariery w postaci szyby, ale są wręcz przyciągane przez odbijające się w niej struktury.

Efekt przezroczystości dotyczy sytuacji, gdy atrakcyjne elementy krajobrazu, np. potencjalne żerowiska, miejsca odpoczynku czy wodopoje, znajdują się za szklaną ścianą. Szczególnie niebezpieczne są przeszklenia przebiegające osiowo przez budynek, umiejscowione po równoległych stronach elewacji, a także



Fot. 2. Biurowiec Green2Day, Wrocław

takie, za którymi bezpośrednio znajduje się roślinność (zielen w przeszklonym atrium, zielen w witrynach itp.). W wyniku obu powyższych efektów kolizji ulegają głównie gatunki aktywne za dnia, natomiast **efekt latarni morskiej** dotyczy gatunków o aktywności nocnej, szczególnie migrantów. W trakcie wędrówek ptaki nawigują m.in. na podstawie charakterystycznych cech terenu stanowiących punkty odniesienia. Oświetlenie budynków zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne dezorientuje ptaki, szczególnie gdy wilgotność powietrza jest wysoka, co zwiększa rozproszenie światła. Dodatkowo ptaki w warunkach ograniczonej widoczności, np. mgła, zachmurzenie czy opady, aby utrzymać właściwy kierunek i orientację, zmniejszają bezpieczny pułap lotu, przez co stają się jeszcze bardziej narażone na kolizje.

Skala problemu jest różna i uwarunkowana głównie lokalizacją budynku, jego formą architektoniczną, powierzchnią przeszklenia, strukturą otoczenia, a nawet porą roku. Analizy zebranych materiałów wykazały, że największej ofiar kolizji stwierdzono w okresach intensywnych przemieszczeń ptaków, czyli wiosennej i jesiennej migracji oraz tzw. dyspersji polęgowej, kiedy to młode i niedoświadczone osobniki opuszczają gniazdo [3]. Zasadniczo przyjmuje się, że każde przeszklenie

o powierzchni powyżej 2 m², szczególnie te na wysokości do 3 m powyżej gruntu, mogą być wysoce kolizyjne [2]. Dodatkowo wykazano, że każde zwiększenie powierzchni przeszklonej na fasadzie budynku o 10% zwiększa ryzyko kolizji o 19% w okresie wiosennym i 34% jesienią [1]. Warto pamiętać







Fot. 3. Siedziba firmy Intelihouse, Zalesie Górne



Fot. 4. Siedziba CliEE i TPK, Gdańsk (fot. Marcin Węsióra)

Tab. Przegląd dostępnych rozwiązań

Proponowane rozwiązanie	Możliwość zastosowania w przypadku szklanych biurowców	Skuteczność
Markery graficzne Feather Friendly Feather Friendly® Commercial	Rozwiązanie optymalne dla dużych powierzchni szklanych. Montaż możliwy na istniejącej elewacji	
Szyby z filtrami UV np.: Ornilux, Glass Pro-Bird Safe	Rozwiązanie optymalne dla dużych powierzchni szklanych	
Folia UV np.: 3M Safety&Security Window Film S40	Rozwiązanie optymalne dla dużych powierzchni szklanych. Montaż możliwy na istniejącej elewacji	Brak precyzyjnych danych. Mechanizm podobny do stosowanego w szybach z filtrem UV
Szyby z naniesionym fabrycznie wzorem, zaprojektowanym pod kątem ochrony przed kolizjami z ptakami, np. za pomocą emalii ceramicznej, trawienia kwasem, piaskowania np.: VIRACON Fritted Glass, Walker Glass' Aviprotek®, Solyx® Bird-SafetyFilm	Rozwiązanie optymalne dla dużych powierzchni szklanych	
Rozwiązania projektowe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ograniczenie powierzchni przeszklonej ▶ Zastosowanie szkła o niższym współczynniku odbicia (<15%) ▶ Unikanie przeszkleń osiowych na elewacjach równoległych ▶ Unikanie projektowania zieleni tuż za przeszkleniem (np. zielone atria) ▶ Zastosowanie podwójnej elewacji, tzw. drugiej skóry, częściowo nieprzeźiernej 	Rozwiązanie optymalne dla dużych powierzchni szklanych	Każde z proponowanych rozwiązań pomoże ograniczyć ryzyko kolizji
 Skuteczność powyżej 70% (70/100 przypadków uniknięto kolizji) potwierdzona testami American Bird Conservancy		

również o tym, że aby stworzyć przyjazną ptakom przeszkloną elewację, nie powinno się stosować szyb o wysokim współczynniku odbicia światła (efekt lustra). Zaleca się stosowanie materiałów, których zdolność do odbijania światła nie przekracza 15%. Należy przy tym podkreślić, że jest to mimo wszystko zabezpieczenie niewystarczające i powinno być wdrażane łącznie z innymi, np. markerami graficznymi. Do tej pory w Polsce nie przeprowadzono kompleksowych badań uwzględniających śmiertelność ptaków wyniku kolizji z przeszklonymi elementami elewacji, jednak wiadomo, że skala problemu jest znacząca. Szczegółowe dane dotyczące kolizji ptaków z budynkami pochodzą na razie głównie z USA i Kanady, gdzie jest to druga, najczęstsza przyczyna śmiertelności, a liczebność ofiar szacuje się w milionach rocznie [3]. Dane z europejskich krajów, w tym z Polski, dotyczą głównie kolizji z ekranami akustycznymi [2], które, podobnie jak wiaty przystankowe, także stanowią istotny element kolizyjny.

Uwarunkowania prawne

Artykuł 52 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018 r. poz. 1614) oraz uchwalone na jego podstawie rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) w § 6 ust. 1 pkt 1 i 2 stanowi, że: *W stosunku do dziko występujących zwierząt, należących do gatunków objętych ochroną ścisłą lub częściową (a więc do wszystkich gatunków ptaków), wprowadza się zakazy: umyślnego zabijania i okaleczania.* Tak sformułowane zapisy oznaczają w konsekwencji umyślne zabijanie ptaków w przypadku niepodejmowania działań ukierunkowanych na ich ochronę przez minimalizowanie ryzyka kolizji ze szklanymi elementami budynku, gdy kolizje takie miały miejsce i fakt ten jest znany. Na mocy wymienionych aktów prawnych **właściwy miejscowo Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska może nałożyć na właściciela budynku obowiązek zabezpieczenia obiektu (jest to w ostatnim czasie chętnie wykorzystywana przez ten organ ochrony środowiska podstawa prawna).** Znacznie rzadziej obowiązek taki może zostać nałożony również w trybie ustawy

o szkodach w środowisku, jeśli do RDOŚ złożony zostanie wniosek o szkodę lub zagrożenie szkodą w środowisku, uzasadniający w wyczerpujący sposób szkodę w populacjach gatunków chronionych.

Dostępne rozwiązania projektowe i aranżacyjne

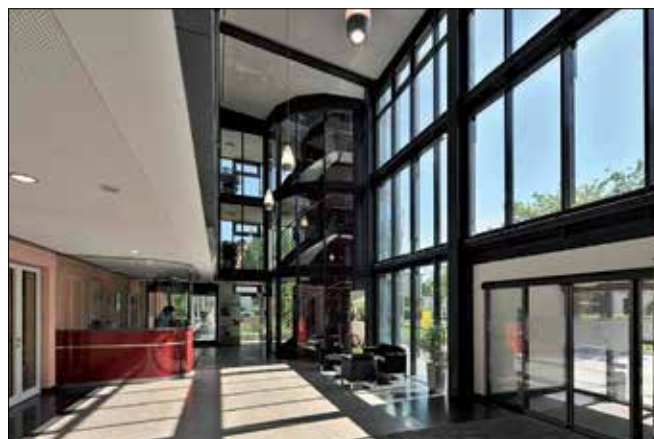
Dzięki prowadzonym, głównie w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, badaniom i testom pojawia się coraz więcej skutecznych metod zabezpieczania powierzchni przeszklonych przed kolizją z ptakami. Dotyczy to zarówno odpowiedniego projektowania elewacji, jak i bezpośredniego zastosowania materiałów, dzięki którym przeszklenia stają się dla ptaków widoczne. Proponowane zabezpieczenia różnią się przede wszystkim skutecznością, estetyką,

technicznymi możliwościami zastosowania oraz kosztem. **Na rynku dostępne są obecnie rozwiązania gotowe – szyby z naniesionymi fabrycznie wzorami, filtrami UV lub częściowo nieprzeziernymi; a także różnego rodzaju markery – graficzne, UV – możliwe do zastosowania na istniejącej elewacji. Ze względu na różny stopień odbicia światła dobrą praktyką jest stosowanie markerów po zewnętrznej stronie okna.**

Przykłady dobrych praktyk

Markery graficzne Feather Friendly Commercial z powodzeniem stosowane są już w Polsce.

Z użyciem tego produktu zabezpieczono dwa obiekty na Wyspie Sobieszewskiej: przeszklenia na tarasie widokowym zbiornika wody Kazimierz, zarządzanego przez Gdańską Infrastrukturę Wodno-Kanalizacyjną, oraz najbardziej



Fot. 5. Ornilux, budynek biurowy, Hamburg (źródło: www.ornilux.com)

Zabezpieczenia pozwalające zmniejszyć ryzyko zderzenia ptaków z szybami okiennymi w domach jedno- i wielorodzinnych to szereg prostych rozwiązań – takich jak użycie żaluzji, rolet, zasłon, firan. Każde z nich jest w pewnym stopniu skuteczne. Okna wyposażone w żaluzje lub rolety, szczególnie po wewnętrznej stronie przeszklenia, nadal potrafią odbijać jak lustro to, co znajduje się w ich sąsiedztwie (tzw. efekt lustra). Natomiast z obserwacji wynika, że rzadziej ulegają kolizjom z oknami zabezpieczonymi nawet w tak prosty sposób niż z oknami „czystymi” (bez firanek, żaluzji, rolet). Podobnie jak w przypadku obiektów wielkogabarytowych ze znaczną ilością szklenia, dostępne są na rynku produkty i rozwiązania pozwalające na zabezpieczanie okien i powierzchni przezroczystych w naszych własnych domach. Wśród wielu dostępnych na zagranicznym rynku produktów na uwagę zasługują: markery graficzne, kurtyny z linki spadochronowej, montowane na zewnętrznej ramie okiennej, naklejki do umieszczenia na zewnętrznej stronie okna.



Fot. 6. Biurowiec Botanica Residence, Wrocław

kolizyjną część elewacji restauracji Przystań Ptasi Raj (fot. 1), zlokalizowanej tuż przy granicy rezerwatu Ptasi Raj oraz w bezpośrednim sąsiedztwie Wisły Śmiałej. Rozwiązania Feather Friendly zabezpieczają również znane z kolizyj-

ności szklane powierzchnie nowego biurowca Green2Day we Wrocławiu (fot. 2) oraz zlokalizowanej w lesie siedziby firmy Intelihouse w Zalesiu Górnym pod Warszawą (fot. 3). Ostatnio produkt ten zastosowany został również

w Gdańsku w Centrum Informacji i Edukacji Ekologicznej (fot. 4). Fotografia 5 przedstawia przykład zabezpieczenia przeszkleń obiektu biurowego w Hamburgu, z wykorzystaniem szyb Ornilux. Przykładem realizacji z użyciem **specjalnie zaprojektowanych wzorów**, które równocześnie minimalizują ryzyko kolizji ptaków ze szklanymi obiektami, jest obiekt biurowo-mieszkalny Botanica Residence we Wrocławiu (fot. 6).

Literatura

1. D.Jr. Klem, C.J. Farmer, N. Delacretaz, Y. Gelb, P.G. Saenger, *Architectural and Landscape Risk Factors Associated with Bird-Glass Collisions in an Urban Environment*, „Wilson Journal of Ornithology” 121(1), 2009.
2. A. Zbyryt, *Poradnik ochrony ptaków przed kolizjami z przezroczystymi ekranami akustycznymi oraz oknami budynków*, Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, 2012.
3. S.R. Loss, T. Will, P.P. Marra, *Direct mortality of birds from anthropogenic causes*, „Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics”, 46, 2015.
4. C. Mitrus, A. Zbyryt, *Reducing avian mortality from noise barrier collisions along an urban roadway*, „Urban Ecosystems” 21(2), 2018. ◀

krótko

Gdzie człowiek nie może, tam drona pośle

Branża budowlana bije kolejne rekordy. Wg danych GUS od stycznia do sierpnia 2018 r. produkcja budowlano-montażowa była o 20,6% wyższa niż przed rokiem. Więcej pracy przy budowach to większe ryzyko wypadków. Z pomocą mogą przyjść... drony.

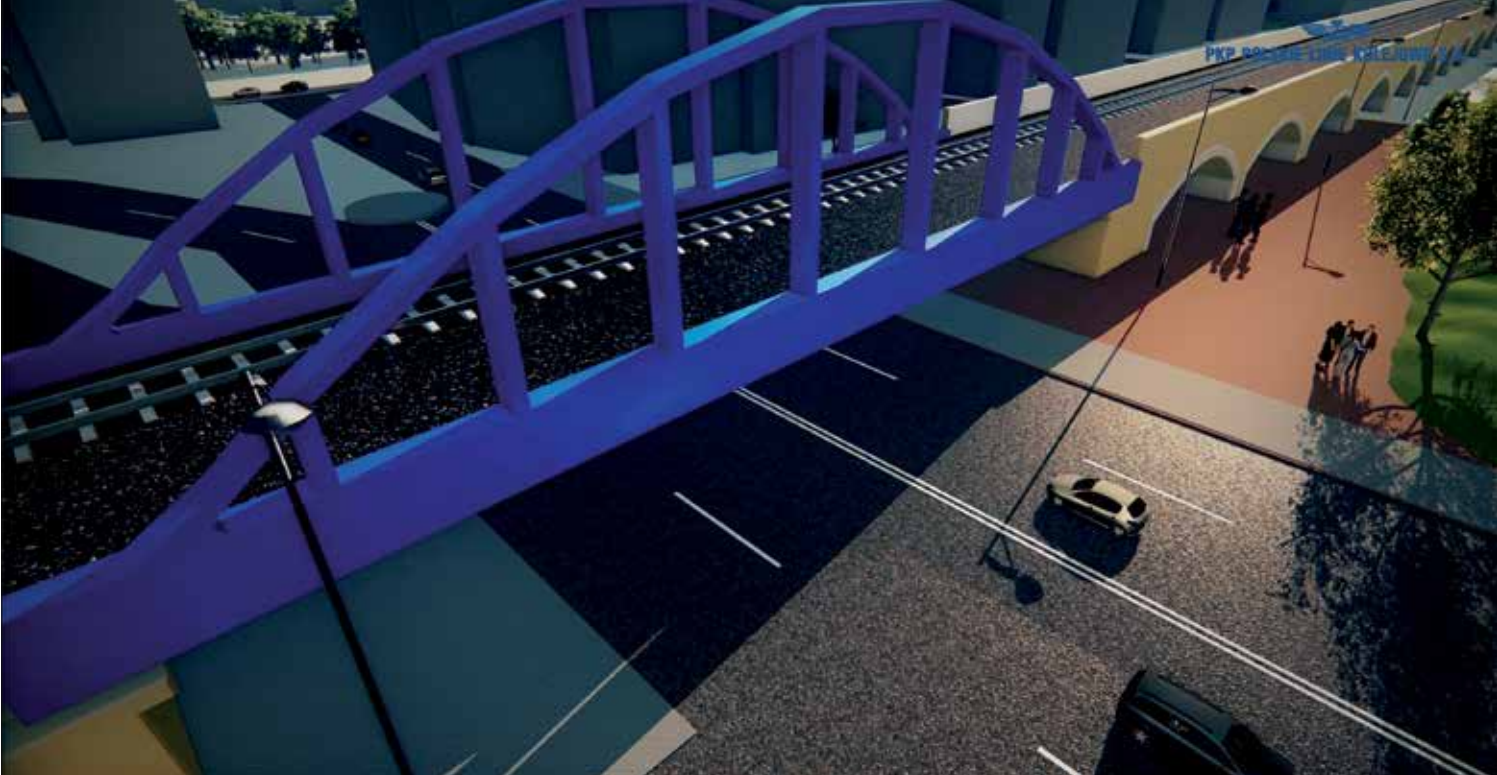
W branży budowlanej drony wykorzystywane są m.in. do przeprowadzania audytu. Są w stanie kilkukrotnie efektywniej monitorować place budowy, wykonać skanowanie laserowe i uzupełnić model BIM o potrzebne informacje, co pozwoli choćby zmniejszyć liczbę poprawek na dalszych etapach realizacji.



Zaletą dronów niewątpliwie jest czas realizacji zadań. Samolot bezałogowy jest w stanie w kilka godzin wykonać pracę, która zajmuje pracownikowi kilka dni roboczych. Urządzenia są w stanie dotrzeć

do miejsc potencjalnie niebezpiecznych, wyręczając tym samym pracowników z tego typu zadań.

Źródło: Koalicja Bezpieczni w Pracy



Nowa, zmodernizowana estakada w Gorzowie Wielkopolskim (wizualizacja)

Zmienia się kolej w lubuskim

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Dzięki projektom inwestycyjnym z Krajowego Programu Kolejowego mieszkańcy województwa lubuskiego zyskają lepsze połączenia kolejowe.

PPKP Polskie Linie Kolejowe S.A. realizują liczne inwestycje w województwie lubuskim. Pasażerowie skorzystają z bezpieczniejszych i krótszych podróży z Zielonej Góry do Wrocławia i Szczecina. Do przebudowanych już oraz nowych stacji i przystanków dołączają kolejne.

Nowe perony między Drzeńskiem a Kostrzynem

Kończy się modernizacja odcinka Nadodrzaneki między Drzeńskiem a Kostrzynem. Podróżni mogą już korzystać z nowych peronów na stacjach i przystankach: Kowalów, Laski Lubuskie, Ługi Górzyckie, Radów i Górzycza. Jest już nowe oświetlenie, wiaty, ławki i oznakowanie. Obiekty zapewniają osobom o ograniczonych możliwościach poru-

szania się dogodny dostęp do peronów. Na stacjach Kowalów, Laski Lubuskie i Ługi Górzyckie zmieniono stare urządzenia sterowania ruchem kolejowym na nowoczesne. Na trasie zmodernizowano osiem przejazdów kolejowo-drogowych. Dzięki nowym urządzeniom rogatkowym na czterech przejazdach oraz monitoringowi i nowym jezdniom zwiększy się poziom bezpieczeństwa w ruchu kolejowym i drogowym.

Między Drzeńskiem a Kostrzynem zostało wymienione 36 km toru. Nowe tory są na stacjach Kowalów, Laski Lubuskie i Ługi Górzyckie. Zamontowano 32 nowe rozjazdy. Między Drzeńskiem a Kostrzynem przeprowadzono także modernizację elementów sieci trakcyjnej. Prace na dwóch wiaduktach i moście usprawniły przejazd pociągów.

Estakada kolejowa dla miasta

Jedną z najważniejszych i najefektywniejszych inwestycji kolejowych realizowanych w województwie jest modernizacja zabytkowej estakady w Gorzowie Wielkopolskim.

Prace przy torze, niszach, odnowieniu pięciu wiaduktów oraz wzmocnieniu murów oporowych prowadzone są tak, aby zachować historyczny charakter obiektu i zapewnić nowy standard obsługi podróżnych. Warto dodać, że estakada jest najdłuższym zabytkiem techniki w Polsce i od czerwca 2009 r. znajduje się rejestrze zabytków.

Na gorzowskiej dwukilometrowej estakadzie zakończono rekonstrukcję przęseł luków nad 51 niszami. Prace wymagały specjalnej technologii i dokładnego przygotowania zbrojenia. Ekipy pracowały na koronie estakady



Fot. 1. Nowe tory na trasie Drzeńsko – Kostrzyn

i w niszach obiektu. Równocześnie odnawiano konstrukcje pięciu wiaduktów i przygotowano je do montażu torów. Pozwoliło to na układanie nowego bezpodsytkowego toru na odnowionych i wyrównanych przęsłach między wiaduktami od ul. Herberta do ul. Chrobrego oraz od ul. Wodnej do ul. Garbary. Odnowiona estakada będzie bardziej wytrzymała, pociągi dzięki zastosowaniu specjalnych mat pojadą ciszej.

Prowadzone są równocześnie prace wewnątrz nisz. Pracownicy uzupełniają ubytki i spoiny oraz montują instalacje. Pomieszczenia są szykowane do funkcji usługowych. Przewidziano działalność odpowiednią do charakteru nadwarciańskich bulwarów.

Na stacji Gorzów Wielkopolski zakończono prace przy nowej płycie żelbetowej

nad tunelem dworcowym. Konstrukcja powstawała z wykorzystaniem setek ton stalowych prętów i tysięcy metrów sześciennych betonu. Zapewni sprawną i bezpieczną obsługę pasażerów i przejazd większej liczby pociągów.

Na płycie stacyjnej odbudowane są dwa perony. Będą także ułożone tory. Wykonawca prowadzi prace przy wiatach. Układane są instalacje teletechniczne i elektryczne dla nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Kontynuowane są prace w przejściu pod torami. Stacja w Gorzowie po modernizacji zapewni komfortową obsługę wszystkim podróżnym m.in. dzięki zamontowaniu wind oraz systemu informacji pasażerskiej.

W ramach projektu w kwietniu 2017 r. został uruchomiony przystanek Gorzów Wielkopolski Wschodni. Umożliwił on

utrzymanie połączeń kolejowych w Gorzowie, a docelowo zwiększy dostępność mieszkańców do kolei.

Głównym celem inwestycji jest poprawa przepustowości linii kolejowej i zwiększenie prędkości pociągów pasażerskich do 120 km/h. Dzięki modernizacji poprawi się dostęp mieszkańców do transportu kolejowego i komfort podróży. Zmniejszenie poziomu hałasu, ograniczenie wibracji i drgań sprawią, że przejazd pociągów po estakadzie będzie mniej uciążliwy dla mieszkańców. Budowla zostanie na tyle wzmocniona, że możliwe będzie dobudowanie drugiego toru oraz elektryfikacja linii.

Zielona Góra – wygodniej ze stacji do miasta

Stacja Zielona Góra zyskuje nowe oblicze

– podróżujący korzystają ze zmodernizowanych peronów wyposażonych w nową nawierzchnię, windy, oświetlenie, monitoring i system dynamicznej informacji pasażerskiej. Zakończyła się budowa tunelu, który zapewni podróżującym bezpieczne dojście do peronów. Obiekt wraz z pochylniami pieszo-rowerowymi połączy także przejście na północną stronę miasta. Obecnie trwają jeszcze prace przy budowie zadaszeń. Zakończenie wszystkich prac na stacji zaplanowano w maju 2019 r.

Dla mieszkańców Zielonej Góry ważna jest także przebudowa wiaduktu kolejowego nad ul. Batorego. Wielką zaletą przebudowywanego wiaduktu jest utworzenie wygodniejszego przejścia dla pieszych, które pozwoli na bezkolizyjny ruch autobusów miejskiej komunikacji. Zakończenie prac zaplanowano na czerwiec 2019 r. Prace prowadzone są w ramach modernizacji linii kolejowej z Wrocławia do Szczecina – tzw. Nadodrzaneki.

Dobra podróż do Krzyża i centralnej Polski

Krajowy Program Kolejowy zakłada również modernizację linii z Gorzowa Wielkopolskiego do Krzyża. Wart 100 mln zł projekt został zapisany w Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Lubuskiego i zostanie dofinansowany ze środków Unii Europejskiej. W ramach projektu zaplanowana jest wymiana torów, co w połączeniu z nowoczesnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym



Fot. 2. Przebudowane perony na stacji Kowalów

zapewni bezpieczniejsze i szybsze podróże w kierunku Krzyża i dalej – m.in. do centralnej Polski. Bezpieczeństwo pasażerów i mieszkańców województwa zapewni także przebudowa przejazdów kolejowo-drogowych. Pasażerowie zyskają nowoczesne przystanki kolejowe z wygodnymi peronami, tablicami informacyjnymi, ławkami i systemem informacji. Dzięki monitoringowi wzrośnie bezpieczeństwo oczekujących na pociąg. W pierwszym etapie inwestycji wykonana zostanie dokumentacja projektowa i pozyskane będą niezbędne decyzje administracyjne.

Nadodrzanica – lepszy przewóz towarów

Bardzo ważne dla regionu i województwa są efekty modernizacji linii nr 273, tzw. Nadodrzanicy, na odcinku Głogów – Zielona Góra – Rzepin – Dolna Odra wraz z pracami modernizacyjnymi na łącznicach nr 821 i 822. Projekt wart prawie 350 mln zł jest realizowany ze środków krajowych. Dzięki już wykonanym pracom na łącznicach Jerzmanice Lubuskie – Rzepin – Drzeńsko i na stacji Rzepin pasażerowie mogą korzystać z lepiej wyposażonych peronów, sprawniejsze są też przejazdy pociągów. Z kolei zakończenie robót między

Niedoradzem a Zieloną Górą umożliwiło szybsze (do 120 km/h) podróże koleją po torze nr 1 linii. Inwestycje na Nadodrzanicy uzupełni rewitalizacja linii kolejowej nr 358 na odcinku Zbąszynek – Czerwieńsk. Prace na Nadodrzanicy dają większe możliwości przewozu towarów. Po odnowionych torach, mostach i wiaduktach pociągi mogą jechać szybciej, bezpieczniej i ciszej. Pozwala to rozwijać transport kolejowy do portów i na południe Polski, co oznacza także mniej samochodów z ładunkami na drogach. ◀

wydarzenia

12. Dni Oszczędzania Energii



Rosnąca świadomość ekologiczna i ochrona zdrowia, zmieniające się wymagania prawne w zakresie izolacyjności termicznej, akustycznej oraz przeciwpożarowej powodują, że konieczna staje się kompleksowa termomodernizacja lub rewitalizacja szczególnie budynków będących pod ochroną konserwatorską. Zachęciło to organizatorów konferencji do tematu „Głęboka termomodernizacja – wybrane zagadnienia z zakresu energochłonności, akustyki, konstrukcji i wymagań przeciwpożarowych”. 12. Dni Oszczędzania Energii odbyły się 14–15 listopada 2018 r. we Wrocławiu. Organizatorami byli: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska wraz ze Stowarzyszeniem na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju, pod patronatem Izby Inżynierów Budownictwa oraz Izby Architektów. Konferencja zgromadziła łącznie ponad 500 osób. Swoje wyroby oraz rozwiązania prezentowało 20 firm. Podczas dwóch dni wygłoszono ponad 30



wykładów poświęconych minimalizacji skutków smogu przez termomodernizację budynków z wykorzystaniem OZE. Za szczególnie interesujące uznano wystąpienia poświęcone: nowoczesnym materiałom i metodom izolacji termicznej dachów, wymaganiom stawianym projektowaniu i wykonywaniu termoizolacji

od wewnątrz oraz stosowaniu tynków ciepłochronnych od wewnątrz i na zewnątrz. W zakresie stolarki budowlanej zaprezentowano wyniki konkursu TOPTEN Okna 2017. Następną konferencją odbędzie się w listopadzie 2020 r. Więcej informacji na www.cieplej.pl. ◀

Automatyczna wentylacja garaży



System automatycznej wentylacji garażu zastosować można w bramach segmentowych firmy Hörmann LPU 42 i LPU 67 Thermo z napędem SupraMatic serii 2/3 lub ProMatic serii 3. Wietrzenie odbywa się przy zamkniętej bramie, poprzez uchYLENIE jej najwyższego segmentu. Na automatyczne uchylanie bramy przy określonej wilgotności powietrza w garażu pozwala specjalny wewnętrzny czujnik klimatyczny, który kontroluje jej poziom i reguluje prawidłową wentylację.



Gazociąg do EC Żerań



Trwa budowa gazociągu DN 500, który doprowadzi gaz z tłoczni gazu w Rembelszczyźnie do Elektrociepłowni Żerań. Na 10-kilometrowym odcinku gazociągu GAZ-SYSTEM wykona aż 9 przekroczeń bezwykopowych. Metody te zmniejszą ingerencję w środowisko, a także pozwolą w mniej uciążliwy sposób pokonać skrzyżowania z drogami, wiaduktami i kanałami. Podczas budowy stosowane są nowoczesne technologie, w tym mikrotuneling, horyzontalny przewiert sterowany (HDD) oraz przecisk.

Fot. GAZ-SYSTEM

Plan generalny dla Kraków Airport



Minister Infrastruktury zatwierdził plan generalny dla krakowskiego portu lotniczego. Wartość planowanych inwestycji to około miliard złotych. Zadania zaplanowane do 2036 r. uwzględniają rozwój siatki połączeń i ruchu lotniczego w Polsce, który będzie również efektem powstania Centralnego Portu Komunikacyjnego. Głównym zadaniem inwestycyjnym jest budowa nowej drogi startowej o długości 2800 m. Na płycie postojowej docelowo będzie ok. 35 stanowisk dla samolotów kodu C.

Źródło: MI
Fot. Kraków Airport



Budowa Warsaw UNIT



Warsaw UNIT, znany wcześniej pod roboczą nazwą Spinnaker, to projekt biurowy Ghelamco Poland, który powstaje przy rondzie Daszyńskiego 1 w Warszawie. Będzie miał 180 m wysokości, a z urządzeniami technicznymi na dachu – 202 m. Ciekawostką stanowi zastosowanie w części obiektu elewacji typu Dragon Skin, czyli fasady kinetycznej, złożonej z kilku tysięcy ruchomych płytek, reagujących na powiewy wiatru. Budżet inwestycji to ok. 200 mln euro. Ukończenie zaplanowano na początek 2021 r.

Ekologiczny projekt Zakładów Azotowych „Puławy”



NFOŚiGW wesprze finansowo Zakłady Azotowe „Puławy” SA (Grupa Azoty) w realizacji projektu „Modernizacja kotła parowego OP-215 nr 2 w celu redukcji emisji NOx”. Preferencyjna pożyczka wyniesie 52 500 000 zł. Beneficjent zaangażuje środki własne w wysokości 31 627 900 zł. Dzięki projektowi zostanie ograniczona emisja tlenków azotu o 287 Mg/rok (z 1971 Mg/rok do 1684 Mg/rok). Ten efekt ekologiczny ma być osiągnięty do końca czerwca 2021 r.

Fot. Sławomir Klak/Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” SA



Pierwsza część obwodnicy Olsztyna



Oddano do ruchu 10-kilometrowy odcinek drogi krajowej nr 16 pomiędzy węzłami Olsztyn Zachód i Olsztyn Południe. Jest to pierwszy etap budowy południowej obwodnicy Olsztyna. Dwujezdniowa droga klasy GP przebiega przez tereny gmin Gietrzwałd i Stawiguda. Wykonawca: konsorcjum INTERCOR Sp. z o.o., MOST Sp. z o.o. Inwestycję zrealizowano w systemie „projektuj i buduj”. Wartość całego projektu to 486,5 mln zł.

Źródło: GDDKiA
Fot. MI

Szpital Drewnica ukończony



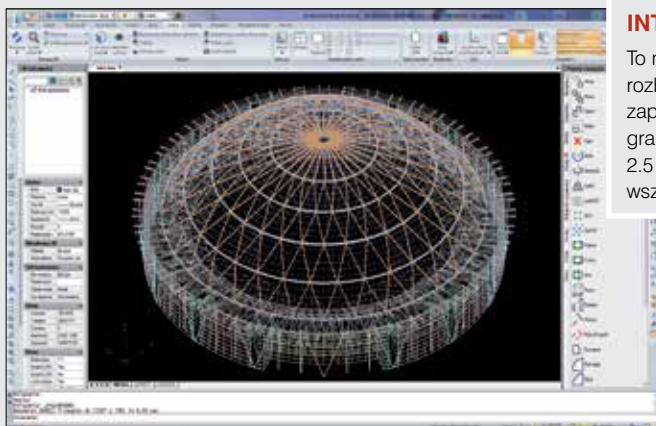
Mazowiecki Szpital Wojewódzki w Ząbkach to najnowocześniejsza placówka dla osób z zaburzeniami psychicznymi w Polsce. W 7-segmentowym budynku o powierzchni 22 tys. m² mieści się 9 wyspecjalizowanych oddziałów, nowoczesne centrum rehabilitacji, 300 łóżek oraz miejsca do relaksu i aktywności sportowej. Zastosowano tu ekologiczne rozwiązania. Wartość projektu: ponad 104 mln zł. Wykonawca: Budimex SA. Budowa trwała od lutego 2015 r.



INTERsoft-INTELLICAD 2019



To nowa wersja programu do tworzenia technicznych dokumentacji 2D i 3D. Ma rozbudowane narzędzia do precyzyjnego rysowania, a nowy interfejs graficzny zapewnia intuicyjną pracę i nie ingeruje w przyzwyczajenia projektanta CAD. Program ma szerokie możliwości zapisu i odczytu plików DWG, od najstarszej wersji 2.5 do aktualnie najnowszego formatu DWG 2018. W programie znajdują się wszystkie istotne funkcje oprogramowania CAD.



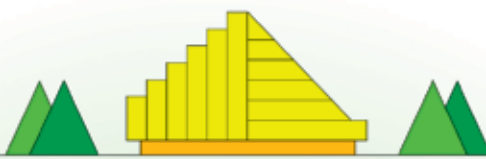
Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl





BESKIDY



BIELSKO-BIAŁA

XXXIV OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI SZCZYRK 5-8 MARCA 2019 ROKU

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Bielsku-Białej
przy współpracy Oddziałów w Gliwicach, Katowicach i Krakowie
organizuje
**INNOWCYJNE I WSPÓŁCZESNE ROZWIĄZANIA W BUDOWNICTWIE
BUDOWNICTWO OGÓLNE**

PROGRAM WARSZTATÓW OBEJMUJE:

- wykłady zamówione u autorów wywodzących się z renomowanych uczelni, instytutów i pracowni projektowych (Normalizacja, certyfikacja, deklaracje właściwości użytkowych, Obciążenia wg eurokodów – planowane zmiany, Murowane wypełnienie szkieletu i mury skrępowane, Nowoczesne elementy murowe i zapraw, Nowoczesne metody określania wytrzymałości murów, Nowe typy zbrojenia i nadproża w konstrukcjach murowych, Drewno konstrukcyjne zgodnie z EC-5 i krajowymi uwarunkowaniami, Konstrukcje drewniano-kompozytowe, Nowoczesne złącza i łączniki w konstrukcjach drewnianych, Współcześnie wykonywane ściany drewniane, Nowoczesne rozwiązania więźb dachowych i dachów płaskich, Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne stropów, Schody żelbetowe. Współczesne rozwiązania, Nowe materiały do modernizacji budynków z Wielkiej Płyty, Współczesne możliwości druku 3D, Nowoczesne metody diagnostyki budynków budownictwa ogólnego, Współczesne rozwiązania elewacyjne, Budynki pasywne i niskoenergetyczne. Optymalizacja energetyczna, Innowacyjne rozwiązania materiałów termoizolacyjnych, Nowoczesne materiały i sposoby projektowania izolacji akustycznych, Współczesne rozwiązania balkonów i tarasów, Nowoczesne rozwiązania w hydroizolacji budynków budownictwa ogólnego, Nowoczesne technologie w klimatyzacji i wentylacji).
- referaty i komunikaty opracowane przez kadrę techniczną firm wykonawczych i produkcyjnych
- dyskusje tematyczne zainspirowane przez wygłoszone wykłady, referaty i komunikaty
- prezentacje firm produkujących i oferujących materiały oraz sprzęt dla budownictwa
- prezentacje firm oferujących programy komputerowe
- prezentacje wydawnictw technicznych i naukowo-technicznych
- spotkania kameralne, specjalistyczne i promocyjne

Zamówione wykłady oraz teksty techniczno-promocyjne zostaną zamieszczone w kilkutomowym wydawnictwie.

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

PZITB Oddział w BIELSKU-BIAŁEJ
43-300 Bielsko-Biała, ul. 3 Maja 10/14
tel./fax. 33 822 02 94, e-mail: biuro@pzitb.bielsko.pl
www.pzitb.bielsko.pl

INFORMACJE ORGANIZACYJNE

- do 22 lutego - ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestników i opłat – decyduje kolejność wpłat
- do 1 marca - wysłanie Komunikatu nr 2 z potwierdzeniem przyjęcia opłaty i szczegółowymi informacjami organizacyjnymi

KOSZTY UCZESTNICTWA

„nr opcji” do wpisania w Karcie Zgłoszenia Uczestnictwa
W tabeli podane zostały ceny netto oraz ceny brutto, które uwzględniają podatek VAT 23%.

Standard Pokoi <i>(decyduje data wpływu środków na konto PZITB Oddział Bielsko-Biała)</i>	Uczestnicy Warsztatów			
	członkowie PZITB		niestowarzyszeni	
<ul style="list-style-type: none"> wyższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „C” 	„1”	1500 zł + VAT =1845 zł	„2”	1600 zł + VAT =1968 zł
<ul style="list-style-type: none"> średni hotel „Zagroń” <i>(stała linia busowa)</i> 	„3”	1400 zł + VAT =1722 zł	„4”	1500 zł + VAT =1845 zł
<ul style="list-style-type: none"> niższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „A” i „B” 	„5”	1300 zł + VAT =1599 zł	„6”	1400 zł + VAT =1722 zł
<ul style="list-style-type: none"> „bez noclegów i śniadań” 	„7”	1000 zł + VAT =1230 zł		

Dopłata za pokój jednoosobowy w obydwu hotelach (płatna z opłatą za udział w warsztatach) wynosi – 300 zł netto (369 zł brutto)
Opłaty prosimy wnosić na konto PZITB Oddział w Bielsku-Białej
ING B.ŚI. S.A. nr 45 1050 1070 1000 0090 3025 0774
z podaniem nazwiska uczestnika i wybranego numeru opcji
o uczestnictwie decyduje kolejność wpłat

Patronat branżowy:



POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
RADA KRAJOWA
MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA W KRAKOWIE
ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA W KATOWICACH

Patronat medialny:

budowlany

Builder

Inżynier
budownictwa

IZOLACJE

INŻYNIERIA I
BUDOWNICTWO

PERYMETRY
OCIEPLENIE

Partnerzy Merytoryczni Główni:



Partnerzy Merytoryczni Wspomagający:





Modernizacja linii kolejowej nr 20 w Warszawie

Investor: PKP PLK

Wykonawca: konsorcjum Budimex, Strabag i ZUE

Długość torów: 4 km

Ilość przystanków: 4 (Koło, Warszawa Zachodnia, Wola, Młynów)

Ilość wiaduktów: 3

Lata realizacji: 2017-2018

Zdjęcia: Budimex SA



XI warsztaty „Projektowanie jako gra zespołowa”

Łukasz Gorgolewski
moderator warsztatów ze strony WOIBB



Fot. Przemysław Turlej/Ultra Architects

5 listopada 2018 r. odbyła się XI edycja warsztatów z cyklu „Projektowanie jako gra zespołowa”, organizowanych wspólnie przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa i Wielkopolską Okręgową Izbę Architektów RP.

Prezentowanym obiektem był biurowiec przy ul. Za Bramką w Poznaniu autorstwa pracowni architektonicznej Ultra Architects oraz współpracujących zespołów branżowych, wyróżniony przez Prezydenta Miasta Poznania nagrodą im. Jana Baptisty Quadro za najlepszą realizację architektoniczną 2016 r. Biurowiec zdobył także Nagrodę Roku SARP 2017 w kategorii Najlepszy obiekt zrealizowany ze środków publicznych oraz Nagrodą Główną w konkursie Eurobuild Awards in Architecture 2018 w kategorii Biurowiec roku. Znalazł się również w gronie budynków nominowanych do Architektonicznej Nagrody Unii Europejskiej im. Miesa van der Rohe.

Spotkanie otworzyli inż. Jerzy Stroński, przewodniczący WOIBB, i arch. Katarzyna Weiss z Okręgowej Rady WOIA. Następnie arch. Marcin Kościuch, który wraz z nieobecnym arch. Tomaszem Osiegtowskim jest współautorem projektu i współkierującym pracownią architektoniczną Ultra Architects Sp. z o.o., rozpoczął prezentację obiektu. Koncepcja biurowca powstała w bardzo krótkim czasie. Całość zrealizowano w sys-

temie „zaprojektuj i wybuduj”. Wykonawcą była hiszpańska firma Aldesa Polska. Biurowiec, którego inwestorem jest spółka miejska, stanowi uzupełnienie jednego z kwartałów zabudowy śródmiejskiej w ścisłym centrum Poznania. Zgodnie z opisem autorów architektury, od strony ulicy Za Bramką: „...elewacje tworzą spokojną, współczesną kompozycję, wpisującą się w miejską pierzeję. Piętra, podobnie jak w sąsiednich kamienicach, rozdzielone są gzymsami, ściany zaś – artykułowane rytmicznie powtarzającymi się, pionowymi oknami. Przy dość wąskich uliczkach w tej części miasta, wysokie przeszklenia pozwalają wpuścić do środka jak najwięcej światła słonecznego” (<http://ultra-architects.pl/2014/biurowiec-przy-ulicy-za-bramka/>). Od strony wnętrza kwartału wzajemnie cofnięte kondygnacje tworzą tarasy wyłożone drewnem, na których, tak jak i na dachu, nasadzono zieleni. Na poziomie parteru ulokowane zostały restauracje oraz garaż. W części podziemnej usytuowano kolejne trzy poziomy garażu. Lokalizacja głębokiego wykopu pod wielopoziomowy garaż wymagała

szczegółowej oceny oddziaływania na sąsiednie budynki. Praktycznie dotyczyło to wszystkich istniejących domów w kwartale najbliższych ulic. Wykonano liczne ekspertyzy, orzeczenia i opinie techniczne oraz prowadzono stałe monitorowanie sąsiednich budynków. Opowiadał o tym autor projektu konstrukcji inż. Jerzy Kolbusz z Biura Inżynierskiego Bartels Polska. Posadowienie budynku na łożach ekspansywnych wymagało szczególnego zabezpieczenia podłoża przed wyparciem i pęcznieniem. Na dzień wykopu zastosowano stabilizację chemiczną łożów przez wymianę kationową. Innym problemem było zabezpieczenie się przed wyporem wody gruntowej. Ponieważ na podstawie badań podłoża stwierdzono, że prawdopodobieństwo pojawienia się wód bezpośrednio pod płytą fundamentową jest znikome, co nie oznacza, że zerowe, zdecydowano o zastosowaniu środków adekwatnych do zagrożenia. Zrezygnowano z kotwienia płyty fundamentowej palami, a wykonano zabezpieczenie w postaci rur, których wlot umieszczony jest w gruncie poniżej płyty fundamentowej. Umożliwiają one monitorowanie ciśnienia



Fot. Dawid Majewski/Ultra Architects

wody gruntowej i ewentualne usunięcie jej nadmiaru z poziomu garażu.

Sama konstrukcja budynku – ustrój słupowo-plytowy z głowicami zrealizowany w technologii żelbetowej monolitycznej – nie jest szczególnie skomplikowana. Utrudnienie stanowiły: odmienna funkcja części podziemnej i nadziemnej oraz fakt, że każda kolejna kondygnacja jest cofnięta względem poprzedniej. W efekcie część słupów wyższych kondygnacji musiała stać na belkach opartych na słupach kondygnacji niższych. Innym interesującym rozwiązaniem była realizacja kondygnacji piwnicznych metodą podstropową, polegająca w dużym uproszczeniu na wylewaniu stropów kondygnacji podziemnej bezpośrednio na gruncie, a następnie, po podparciu ich tymczasowymi słupami, wybraniu spod nich ziemi i wykonaniu słupów właściwych. O instalacjach elektrycznych mówił ich projektant inż. Ryszard Konieczka. Wymaganiem inwestora było zapewnienie pełnego zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego oraz centralny zasilacz UPS. Pomieszczenia energetyczne znajdujące się na poziomie garaży zajmują trzy kondygnacje. Z założenia instalacje miały być uniwersalne oraz zapewniać możliwość rozliczenia zużytej energii. W efekcie rozdzielnice piętrowe są rozbudowane i jest ich dużo.

Jako ostatni z branżystów wystąpił inż. Jarosław Ildkowski z firmy MyComm. Ponieważ budynek miał spełniać wymagania stawiane biurowcom klasy A, został bogato wyposażony w instalacje teletechniczne. W ich skład wchodziły instalacje: bezpieczeństwa, BMS, audiowizualne sal konferencyjnych, a także okablowanie strukturalne. To ostatnie, mimo że zaprojektowane z dużym nadmiarem, w efekcie końcowym okazało się niewystarczające. Ciekawostką może być to, że, mimo występujących sufitów podwieszonych i podłóg podniesionych, ilość elementów sterujących oraz monitorujących w systemie sygnalizacji pożaru jest dwukrotnie większa od ilości czujek. Związane jest to z ilością instalacji wentylacyjnych i klap pożarowych. Z kolei w systemie sygnalizacji włamania inwestor zażądał monitorowania wszystkich drzwi prowadzących na tarasy, a jest ich tutaj niemało. W efekcie elementów tego systemu zastosowano niemal tyle samo co elementów SSP. Brak informacji z zakresu branży sanitarnej był spowodowany nieobecnością jej projektantów – inż. Iwony Woźniak i inż. Tomasa Woźniaka z firmy Perfecta, których zatrzymały obowiązki zawodowe. Na zakończenie arch. Marcin Kościuch zaprezentował, stworzoną między biurowcem a niedawno odrestaurowaną siedzibą Poznańskiego Centrum Świad-

czeń, przestrzeń publiczną w formie uporządkowanego zaułka, wspólnego dla obu nieruchomości, z zielenią oraz z oryginalną małą architekturą. Należą do niej indywidualnie zaprojektowane latarnie oświetleniowe, które zawierają w sobie budki lęgowe dla ptaków. W spotkaniu uczestniczyło ok. 70 osób, zarówno architektów, jak i inżynierów budownictwa. Tegoroczne warsztaty odbyły się w cieniu toczącej się debaty nad projektami ustaw o zawodzie inżyniera budownictwa oraz architekta – traktującymi odmiennie i nierówno oba zawody – przybierającej czasem formę emocjonalnego sporu. Warto docenić, że wielkopolscy architekci i inżynierowie budownictwa są świadomi tego, że „projektowanie to gra zespołowa”. Często niestety zdarza się o tym zapominać. Nie tak dawno jeszcze projektowanie odbywało się w wielobranżowych pracowniach projektowych i członkowie zespołu opracowywali ten sam projekt, na bieżąco rozwiązując problemy, koordynując działania, poznając specyfikę innych branż. Czasy się zmieniły, nastąpiła atomizacja środowiska projektantów. Gra indywidualna, choć czasem bardzo widowiskowa, bywa nieefektywna i często prowadzi do marnowania czasu całego zespołu, a w skrajnym przypadku do porażki. ◀

Przewodnik Projektanta

EDYCJA 2019

Nowe wydania ukazą się
w I, II, III i IV kwartale 2019 r.

Przewodnik Projektanta to publikacja będąca zbiorem informacji pomocnych przy projektowaniu obiektów budowlanych i instalacji. Skierowany jest do szerokiego grona osób, które chcą poszerzyć swoją wiedzę o procesie projektowania ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki materiałów budowlanych, wykończeniowych i instalacyjnych. Zamieszczana jest w nim również tematyka związana z obowiązującymi regulacjami prawnymi i procedurami z zakresu wykonywania działań projektowych w procesie inwestycyjnym.

Przewodnik Projektanta skierowany do osób z uprawnieniami budowlanymi, przede wszystkim do projektantów, wykonawców, a także do inwestorów.

Chcesz dotrzeć z ofertą swojej firmy
do 5 tys. specjalistów?

Skontaktuj się z nami: reklama@wpiib.pl

 **izbudujemy.pl**

EDYCJA 2018



 **wpiib**

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Pagoda Szwedagon

Buddyjska architektura w Birmie

dr hab. inż. **Stefan Gierlotka**
Śląska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa

Birma będąca w przeszłości pod wpływem mongolskich najazdów i brytyjskiej kolonizacji stworzyła nową, własną kulturę.

Birma, inna nazwa Myanmar, leży w Azji Południowo-Wschodniej nad Zatoką Bengalską i Morzem Andamańskim. Obszary górskie zajmują północną, wschodnią i zachodnią część kraju. W północnej części kraju, przy granicy z Chinami, góry osiągają wysokość 5881 m. Główną rzeką Birmy jest Irawadi, która wypływa z Wyżyny Tybetańskiej w Chinach, a przy ujściu do Morza Andamańskiego tworzy ogromną deltę. Połowę powierzchni kraju zajmują lasy monsunowe, w których dominuje cha-

rakterystyczne dla Birmy drzewo tekowe. Kraj należy do obszarów nawiedzanych przez trzęsienia ziemi.

Nazwa Birma była używana oficjalnie w czasach kolonialnych jako nazwa angielskiej kolonii, natomiast naród birmański zawsze używał nazwy Myanmar. Junta wojskowa w 1989 r. przyjęła nazwę kraju Myanmar. Największym miastem jest Rangun, drugie miejsce zajmuje Mandaj. Dominującą religią jest buddyzm. Birma jest jednym z trzech krajów, które nie przyjęły systemu metrycznego.

W codziennym użyciu nadal się stosuje tradycyjne birmańskie jednostki miar i wag. Powszechnie stosowaną jednostką masy jest 1 viss, w przeliczeniu to ok. 1,633 kg. W użyciu są też jednostki angielskie, będące pozostałością z czasów kolonialnych.

Gospodarka Birmy jest oparta na uprawie ryżu oraz przemyśle drzewnym. **Powszechne w Birmie drewno tekowe posiada dużą zawartość substancji olejnych, co powoduje, że nie nasiąka wodą i jest odporne na działanie czynników zewnętrznych.** Znaczne zasoby

surowców mineralnych są wykorzystywane w niewielkim stopniu. Głównym bogactwem Birmy jest jadeit oraz kamienie szlachetne, głównie rubiny i szafiry. Eksploatacja jadeitu jest dla Birmy bardziej dochodowa niż wydobycie ropy naftowej, metali szlachetnych i drewna tekowego. Z Birmy pochodzi 90% światowego jadeitu. Najpiękniejsze okazy, zwane jadeitem cesarskim, wydobywa się w górach pod Himalajami. Głównym odbiorcą tego minerału są Chiny, a właściwie Chińczycy przemysłowcy.

Drugą najbardziej dochodową kopaliną są rubiny i szafiry. Rubin jest czerwoną, a szafir niebieską odmianą korundu. Rubiny występują we wszelkich odcieniach barwy czerwonej, jednak najcenniejsze i najbardziej poszukiwane, tzw. odcień gołębiej krwi, są te o barwie czerwonej z odcieniem niebieskim. Szafir bardzo rzadko występuje w przyrodzie, a pod

względem twardości jest na drugim miejscu po diamentcie.

Architektura birmańska jest związana z powstaniem w XI w. na tym terenie buddyjskiego królestwa Pagan.

Najstarszym typem budowli buddyjskiej jest **stupa**. Pierwsze stupy powstały po śmierci Buddy, kiedy podzielono jego szczątki na osiem części i nad każdą z nich usypano ziemny kopiec. Około III w. p.n.e. rozrzebano kilka z nich, a znalezione prochy porożdzielano dla budowanych nowych stup. Odgrywały one rolę relikwiarza.

W Birmie stupa nazwana jest **pagoda** (birm. paya). Stupy nie zawierają wewnętrznej przestrzeni dostępnej dla wiernych, gdyż są to relikwiarze, w których spoczywają autentyczne lub domniemane relikwie Buddy. Stupy mogą mieć różne kształty, w architekturze birmańskiej wyróżniają się pagody mające

kształt dzwonu. Powierzchnia pagód w ważnych ośrodkach kultury pokryta jest warstwą złota, nakładanego w warstwach jako cienka blacha.

Pagodę otacza kamienne ogrodzenie zwane wediką, z czterema ozdobnymi bramami, zwanymi toranami, które są skierowane w cztery strony świata. Wzdłuż wediki, zgodnie z kierunkiem wędrówki Słońca, odbywał się rytualny obchód wiernych. Charakterystycznym elementem pagody jest dzwonowata kopuła spoczywająca na sześciennym podstawie. Kopułę wieńczy iglica z parasolem. W Azji Południowo-Wschodniej oprócz pagód, będących grobowcem – relikwiarzem, są jeszcze świątynie modlitwne poświęcone Buddzie.

Największym dziedzictwem birmańskiej architektury są świątynie w Pagan, położonym nad brzegiem rzeki Irawadi. To zabytkowy kompleks z ponad dwoma tysiącami świątyń i pagód budowanych między IX a XIII w. Wszystkie wybudowane z cegły. Tradycje murychanych budowli zapoczątkowane w III w. pochodzą z kultury Pyu.

Strukturę pionową architektury Paganu stanowi piramida z kilkoma tarasami oraz ze stupą umieszczoną na szczycie. Spotyka się dwie odmiany tego układu: stupa może spoczywać bezpośrednio na najwyższym z tarasów lub też na najwyższym tarasie może stać wieża o wypukłych ścianach, a dopiero na niej stupa. Bezpośrednio ze sztuką Paganu wiąże się sztuka dekorowania budowli sakralnych. Najpopularniejsze motywy płaskorzeźb to kwiaty i zwierzęta (dominują lwy, słonie oraz smoki). Często spotyka się rzeźby postaci Buddy oraz postaci mitologiczne.

Ze względu na stosowane typowe rozwiązania konstrukcyjne architekturę Paganu dzieli się na okres wczesny oraz architekturę okresu późnego. W okresie wczesnym (850–1120 r.) dominują budynki jednokondygnacyjne. Wnętrza są słabo oświetlone, okna zaopatrzone w przesłony. Charakterystyczne są łuki półkoliste. Przykładem tej architektury są pagoda Shwezigon i świątynia Ananda. W okresie późnym (1120–1300 r.) pojawiają się świątynie o kilku kondygnacjach, przy czym główny relikwiarz znajduje się na piętrze górnym. Kształt stup przypomina piramidę. Wnętrza są lepiej oświetlone, okna bez przesłon. Dominują sklepienia kolebkowe.



Pagoda Szwedagon

Największa świątynia Paganu – świątynia **Dhammayangyi** – została wybudowana w 1165 r. Jej charakterystyczną cechą jest wiązanie cegieł. Mur wykonany z cegieł niespajanych zaprawą murarską, ale tak doszlifowanych i dopasowanych, aby w złączeniu nie mieściło się nawet ostrze szpilki.

W **Mingwan** położonym na zachodnim brzegu Irawadi, 11 km na północ od Mandalaj, w latach 1791–1812 podjęto się budowy Wielkiej Królewskiej Pagody. Miała być najwyższą pagodą na świecie (170 m). Do czasu przerwania budowy osiągnięto wysokość 53 m. Trzęsienie ziemi w XIX w. uszkodziło pagodę i budowy nie kontynuowano.

Relikwiarz najświętszej birmańskiej złotej pagody **Szwedagon w Rangunie** zawiera osiem włosów Buddy. Została wybudowana w IX w. Całkowita waga złota pokrywającego powierzchnię zewnętrznych pagody szacowana jest na 9 t. Pagoda wysoka na 99 m jest stożkową, ceglana budowla pokryta wieloma warstwami złotych blach. Obwód okrągłej podstawy pagody wynosi 433 m. Podstawę otaczają 64 mniejsze kapliczki oraz 4 większe z posągami Buddy. Iglica kopuły dekorowana jest 4350 diamentami.

Zaprawa murarska stosowana w birmańskim budownictwie zawierała nie tylko składniki wapienne, ale też komponenty substancji klejących pochodzenia roślinnego. Takim

składnikiem był olej z drzewa smokrzyny tojadajny (*Triadica sebifera*) zwany także drzewem tojowym. Z tłustej otoczki nasion tego drzewa produkowano tzw. chiński tój, z którego w dawnych czasach wytwarzano klej służący buddystom do naklejania cienkich złotych blaszek na posągi i ściany.

Pagoda Szwedagon miała w XV w. wielki dzwon z brązu, który ważył 276 t. Dzwon ten został w 1608 r. zrabowany przez portugalskiego pirata Filipe de Brito w celu przetopienia na armaty. Transportowany rzeką do Syriam dzwon utonął wraz ze statkiem. Ze względu na grząskie dno rzeki, mimo wielu prób, dzwonu do dzisiaj nie wyciągnięto. ◀



PRENUMERATA

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

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



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



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

Inżynier budownictwa
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

W prenumeracie TANIEJ

Geotkaniny czy geosiatki
Baseny z prefabrykatów

Zrównoważone partnerstwo

Inżynier budownictwa
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Iniekcja strumieniowa
Bezpieczna woda

Przepisy o schodach



Zza biurka nie da się wylać fundamentów

Dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, dr hab. inż. ANDRZEJ SZARATA, prof. PK, o kształceniu kadr technicznych, koniunkturalności w budownictwie, rozchwytywaniu niszowych specjalistów i wartości wiedzy praktycznej.

A.V.: (...) Jak duża grupa studentów kończy naukę na I etapie, a więc zadawała się tytułem inżyniera?

A.Sz.: Około 30% studentów zostaje, by kontynuować studia stacjonarne II stopnia. To nie oznacza jednak, że pozostali kończą naukę po 7 semestrach. Młodzi inżynierowie budownictwa są rozchwytywani, więc wielu idzie do pracy, ponieważ tytuł inżyniera otwiera im ciekawą drogę zawodową. (...)

A.V.: Jakie możliwości specjalistycznego kształcenia oferują studentom kierowany przez Pana Profesora wydział?

A.Sz.: Proces kształcenia na uczelni technicznej jest ściśle usankcjonowany przez ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym. Nie da się z dnia na dzień wprowadzić nowej specjalności, choćbyśmy byli przekonani o jej przydatności na rynku pracy. Ustawa przewiduje określoną procedurę wprowadzania zmian w kształceniu – nowych kierunków czy nowych specjalności. To trochę trwa. Nie jesteśmy jednak głusi zarówno na sygnały płynące z Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, jak i z rynku. Niektóre specjalności są bardzo pojemne, więc staramy się dodatkowo w ich ramach jeszcze wprowadzać profile, na które jest zapotrzebowanie na rynku pracy. Mamy sygnały od firm, że brakuje specjalistów, którzy potrafią projektować i budować mosty sprężone, więc kształcimy takich fachowców. Potrzeba projektantów konstrukcji drewnianych, więc w ramach specjalności konstrukcyjnej uczymy specyfiki projektowania.

Więcej w rozmowie [Aleksandry Vegi](#) w „Kwartalniku Budowlanym” nr 4/2018.

Problem kwalifikacji odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego po nowelizacji Prawa budowlanego obowiązującej od 1 stycznia 2017 r.

(...) Pomimo zmian, które weszły w życie z dniem 1 stycznia 2017 r., trudno w sposób jasny i precyzyjny określić, gdzie znajduje się granica pomiędzy odstępstwem istotnym a nieistotnym. Nie ułatwia to pracy przede wszystkim projektantom, którzy powinni dokonać kwalifikacji odstępstwa zgodnie z brzmieniem art. 36a ust. 6 Prawa budowlanego. Stanowi on że: *Projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstąpienia od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę, a w przypadku uznania, że jest ono nieistotne, obowiązany jest zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące tego odstąpienia. Nieistotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę. Należy bowiem mieć na względzie, iż kwalifikacja odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego dokonana przez projektanta nie zawsze będzie zgodna z kwalifikacją dokonaną przez organ nadzoru budowlanego, która ma decydujące znaczenie. Dlatego tak ważna jest znajomość regulacji dotyczącej przedmiotowej materii, a nadto – jak pokazuje praktyka – znajomość orzecznictwa sądów administracyjnych w tym zakresie (...).*



Więcej w artykule [Edyty Uramowskiej](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 3/2018, rozpoczynającym cykl na temat przepisów prawnych dotyczących praktyki inżynierskiej.

Tablica informacyjna na placu budowy a ochrona danych osobowych

Celem umieszczania tablicy informacyjnej na placu budowy jest zapewnienie nieograniczonej liczbie osób dostępu do najważniejszych informacji dotyczących wykonywanej budowy, w tym: danych osobowych w zakresie imienia i nazwiska, adresu i numeru telefonu inwestora, wykonawców poszczególnych robót budowlanych, kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektantów. (...) Należy podkreślić, iż zamieszczenie w miejscu ogólnodostępnym danych osobowych jest tu zgodne z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 roku (...), tzw. RODO (...). Przetwarzanie danych osobowych jest bowiem zgodne z prawem, gdy jest niezbędne do wypełnienia obowiązku prawnego. Zamieszczenie danych osobowych na tablicach informacyjnych budowy bez wątplenia jest obowiązkiem prawnym.

Więcej w artykule [Joanny Wawryniuk-Barańskiej](#) w „Kwartalniku Budowlanym” Zachodniopomorskiej OIIB nr 4/2018.



New York, New York, chcę być Twoją częścią – jak śpiewał Frank Sinatra...

(...) Cast-Iron Historie District to centralna część SoHo, w której to znajduje się około 250 nietypowych, aczkolwiek pięknych budynków powstałych w XIX w. Budynki te mają bardzo charakterystyczne konstrukcje, które cechują się żeliwnymi zdobieniami. Żeliwne dekoracje stały się bardzo popularne w tamtym okresie, ponieważ był to tani i szybki sposób na wykończenie elewacji. (...)

E.V. Haughwout Building nie jest typowym wieżowcem, składa się tylko z pięciu pięter, ale to najpiękniejszy budynek, jaki kiedykolwiek widziałam. Jest jednym z budynków określanych jako „cast-iron”, zbudowanych na żelaznej ramie. Ciekawostką jest, że w tym zbudowanym w poł. XIX w. budynku zrobiono wielopoziomowy sklep, którego właścicielem był bardzo bogaty kupiec Eder V. Haughwout (taki nowojorski Wokulski). Udało mi się dotrzeć do skanów projektu technicznego, gdzie każdy detal budynku jest rozrysowany. Projekt nawet dzisiaj robi wrażenie. W budynku 23 marca 1857 r. zainstalowano pierwszą komercyjną windę napędzaną wtedy jeszcze parą.

Więcej w artykule [Anity Karcz](#) w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 3/2018.



E.V. Haughwout Building (fot. Kenenth C. Zirkel/Wikipedia)



Rys. Marek Lenc

tłumaczenie tekstu ze strony 39

Rozmowa kwalifikacyjna

[M – Manager, A – Kandydat]

M: Dzień dobry, panie Kowalski.

A: Dzień dobry. Bardzo dziękuję za zaproszenie.

M: Cała przyjemność po mojej stronie. Proszę opowiedzieć o sobie, o swoim dotychczasowym doświadczeniu zawodowym.

A: Oczywiście. Przeprowadziłem się do Londynu, świeżo po studiach, i zacząłem pracę na budowie. Dzięki temu zdobyłem doświadczenie w dużych projektach budowlanych, a także poprawiłem swój angielski. Później przez kolejne cztery lata pracowałem jako inżynier na budowie, w ramach różnych projektów, głównie mieszkaniowych.

M: A co z Pana doświadczeniem w kierowaniu zespołem?

A: W sumie mam około ośmiu lat doświadczenia w zarządzaniu siłą roboczą na budowie i podwykonawcami. Będąc mistrzem w AC Construction, odpowiadałem za większość niewykwalifikowanych pracowników. Szkoliłem praktykantów i czeladników. Teraz jestem kierownikiem budowy dwóch wieżowców w centrum Manchesteru. Nadzoruję około 30 do 50 pracowników każdego dnia.

M: Wygląda na to, że ma Pan dużo do ogarnięcia. Co było Pana największym wyzwaniem?

A: Pewność, że wszyscy pracownicy są we właściwym miejscu, we właściwym czasie. Wie Pan, mam na myśli planowanie i organizowanie ich pracy, dbając jednocześnie o to, by była wykonywana bezpiecznie i terminowo.

M: Rozumiem doskonale. Przez lata byłem kierownikiem budowy. Jakie są według Pana kluczowe aspekty motywowania i kierowania zespołem na budowie?

A: Jestem przekonany, że każdy członek zespołu powinien mieć jasno określoną rolę i obowiązki – to, czego się od niego oczekuje. Staram się również na bieżąco przekazywać moim pracownikom informację zwrotną. Jeśli robią coś złe, powinni to natychmiast wiedzieć.

M: A jaka jest Pana największa słabość?

A: Czasami biorę na siebie zadania, które mogłem przekazać komuś innemu. Jednak przy obecnym obciążeniu pracą nie mam innego wyjścia. Dlatego planuję swój czas bardziej efektywnie i łatwiej przychodzi mi delegowanie pracy innym.

M: OK. Jedno z moich ostatnich pytań. Dlaczego szuka Pan pracy?

A: Po prostu szukam nowych wyzwań. Myślę, że jestem gotowy, aby zrobić krok do przodu w mojej karierze.

M: A jakie są Pana oczekiwania finansowe?

A: To trudne pytanie. Może Pan mógłby podać mi widełki wynagrodzenia?

M: Oczywiście, zaplanowaliśmy około 50 000 do 65 000 funtów rocznie na to stanowisko, biorąc pod uwagę umiejętności, wiedzę i doświadczenie kandydata.

A: To racjonalna kwota.

M: W takim razie ostatnia kwestia. Jaki ma Pan okres wypowiedzenia u obecnego pracodawcy?

A: Cóż, mogę zacząć pracę za 3 miesiące.

Magdalena Marcinkowska



PPI CHROBOK S.A.
wykonuje roboty w zakresie:

GEOINŻYNIERII:

- tymczasowe i trwałe zabezpieczenia wykopów z grodziec stalowych, kształtowników oraz palisad;
- mikropale, kotwy gruntowe, iniekcja jet-grouting, pale i kolumny betonowe CFA, FDP, kolumny DSM, zagęszczanie impulsowe RIC.

INŻYNIERII BEZWYKOPOWEJ:

- przewiertu sterowane w technologiach: DIRECT PIPE, HDD, mikrotuneling, przewiertu metodami tradycyjnymi oraz przeciski.



LAHTI PRO®

BEZPIECZEŃSTWO W MODZIE

WYBIERZ

wygodę i dobry wygląd

LAHTI PRO to najdynamiczniej rozwijająca się linia odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej w Polsce. Produkty wyróżnia oryginalne, modne wzornictwo, najwyższej jakości materiały oraz precyzyjne wykończenie. Wszystkie modele łączy potwierdzona licznymi badaniami trwałość i odporność na uszkodzenia.



Nowy katalog produktowy już dostępny
www.lahtipro.pl