

Inżynier budownictwa

10
2018

PAŹDZIERNIK

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Studzienki kanalizacyjne

Orzeczenia ws. praw autorskich

**Monolityczne
podłogi betonowe**

Leier

lider prefabrykacji

Oferujemy wysokiej jakości produkty prefabrykowane:
durisol – ściany akustyczne, stropy, schody, ściany zespolone

Ekran akustyczny LEIER-Durisol

- niewielkie koszty utrzymania i konserwacji
- bardzo dobre parametry akustyczne
- trwałość minimum 30 lat
- możliwość stosowania różnorodnych wzorów, kolorów, faktur i powierzchni
- zgodność parametrów technicznych z normą PN-EN 14388:2009



Płyty stropowe LEIER-Panel

- uniwersalność zastosowania
- krótki czas montażu
- dowolność kształtu (fuki, wycięcia, otwory)
- eliminacja tynków dzięki gładkiej powierzchni dolnej prefabrykatu
- uproszczenie prac zbrojarskich
- duże obciążenie użytkowe (powyżej 10 kN/m²)



Schody prefabrykowane

- kształt i wymiary dostosowane do wymagań projektu
- schody proste, zabiegowe, z podestem
- eliminacja pracochłonnego szalowania i zbrojenia na budowie
- zapewnienie komunikacji w trakcie budowy
- wysoka jakość powierzchni dolnej, nie wymaga tynkowania
- możliwość zastosowania dowolnych okładzin schodów



Ściany zespolone

- wysoka jakość powierzchni zewnętrznych ścian, nie wymaga tynkowania
- brak konieczności deskowania i szalowania ścian
- szybki i łatwy montaż
- mały wpływ warunków pogodowych na proces montażu
- obniżenie kosztów budowy, krótszy cykl inwestycji



Balkony prefabrykowane

- wysoka jakość oraz trwałość elementów, w wyniku zastosowania betonu o odpowiedniej klasie ekspozycji
- zastosowanie systemowych łączników termoizolacyjnych
- szybkość realizacji
- możliwość wykonania powierzchni antypoślizgowej
- eliminacja skomplikowanych robot szalunkowych i zbrojarskich



Partner w biznesie



A member of
LafargeHolcim

tel. 55 272 32 12 www.leier.eu





Nowy Sprinter. 100% dla Ciebie.

Nowy Sprinter z inteligentną łącznością.

Mercedes **PRO** 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 186-252 g/km.

KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018

GALA 2018

22 listopada

Warszawa – Pałac Sobańskich




- „Kreator Budownictwa Roku” to jedyny taki tytuł w Polsce, przyznawany zarówno osobom, jak i firmom z branży budowlanej
- Do grona zdobywców tego zaszczytnego wyróżnienia co roku dołączają osoby i firmy, dla których wizja i strategia działania zmieniają na korzyść rynek budowlany oraz gospodarkę

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR

wpiib
WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

 POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

PATRONAT MEDIALNY

 RZECZPOSPOLITA

SPONSOR GŁÓWNY

**ERGO
HESTIA**
Najwyższy standard ochrony

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
Hubert Wasilewski – tel. 662 026 522
h.wasilewski@inzynierbudownictwa.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



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie ustanowienia rządowego programu „Dostępność plus”. Koordynowany przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju program realizowany ma być w latach 2018–2025, a przeznaczone na niego zostało 23 mld zł. Nowe standardy, obok transportu, edukacji, cyfryzacji i służby zdrowia, dotyczyć będą oczywiście i budownictwa. Mają powstać miejsca oraz obiekty użyteczności publicznej pozbawione barier architektonicznych, komunikacyjnych oraz technicznych, a w istniejących planowane są remonty zwiększające ich dostępność dla osób niepełnosprawnych i seniorów. Skala przedsięwzięcia, a również jego złożoność wymagać będą ścisłej współpracy rządu z samorządami oraz podmiotami prywatnymi.

Barbara Mikulicz-Traczyk



Nakład: 120 520 egz.

Następny numer ukaze się: 7.11.2018 r.

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



BESKIDY

XXXIV OGÓLNOPOLSKIE
WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI
SZCZYRK, 5 - 8 marca 2019 roku



BIELSKO-BIAŁA

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Bielsku-Białej
przy współpracy Oddziałów w Gliwicach, Katowicach i Krakowie
organizuje

XXXIV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji
INNOWACYJNE 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 murew 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

Patronat Branżowy:



Polska Izba Inżynierów Budownictwa
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

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 (decyduje data wpływu środków na konto PZITB Oddział Bielsko-Biała)	Uczestnicy Warsztatów		Liczba miejsc
	członkowie PZITB	niestowarzyszeni	
• wyższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „C”	„1” 1500 zł + VAT = 1845 zł	„2” 1600 zł + VAT = 1968 zł	160
• średni hotel „Zagroń” (stała linia busowa)	„3” 1400 zł + VAT = 1722 zł	„4” 1500 zł + VAT = 1845 zł	100
• niższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „A” i „B”	„5” 1300 zł + VAT = 1599 zł	„6” 1400 zł + VAT = 1722 zł	180
• „bez noclegów i śniadań”	„7” 1000 zł + VAT = 1230 zł		60

Dopłata za **pokój jednoosobowy** w obydwu hotelach (płatna z opłatą za udział w warsztatach) wynosi – **300 zł netto** (369 zł brutto)

Opłaty prosimy wносить 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

Partnerzy Główni:

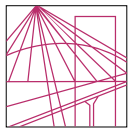


Partnerzy Wspomagający:



Patronat medialny:





MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

- 8** Obradowała Krajowa Rada PIIB
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session
Urszula Kieller-Zawisza
- 9** Opolski Dzień Budowlanych
Construction Day in Opole
Renata Kicuła
- 10** Przegląd orzecznictwa z zakresu prawa autorskiego
A review of the case law in relation to copyright
Rafał Golat
- 14** Udostępnianie na polskim rynku zagranicznych wyrobów budowlanych
Introducing foreign construction products into the Polish market
Sebastian Wall
- 18** Przekroczenie zakresu uprawnień
Going beyond the scope of construction qualifications
Andrzej Stasiorowski
- 19** Drzwi techniczne do domu
Technical doors for houses
Artykuł sponsorowany
- 20** Wzrost cen a zamówienia publiczne
Price increase and public procurement
Edyta Zawistowska-Nowak
- 21** Odległość zbiorników na odchody zwierzęce od magazynów środków spożywczych
Distance between storage facilities for animal waste and food warehouses
Anna Sas-Micuń
- 23** Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata
- 26** Normalizacja i normy
Standards
Małgorzata Pogorzelska
- 28** Nowa Polska Norma dotycząca wykonania sieci wodno-kanalizacyjnych z tworzyw
New Polish standard for water and sewage systems made of plastic
Mariola Błajet
- 32** Lampy LED nowej technologii
State-of-the-art LED lamps
Andrzej Wiśniewski
- 37** Nowe oprawy LEDVANCE do zastosowań w przemyśle
LEDVANCE new light fittings for industrial applications
Artykuł sponsorowany
- 38** Delivery problems
Magdalena Marcinkowska
- 39** Powody, dla których warto zawrzeć Ubezpieczenie OC nadwyżkowe – cz. IV
The reasons why it is worth taking out excess public liability insurance – part IV
Materiał promocyjny
- 43** Profile okienne z PVC – nowoczesne to znaczy jakie
PVC window profiles – modern, but in what way?
Maciej Żyła
- 52** Polskie obiekty mostowe z kompozytów polimerowych
Polish bridge structures made of polymer composites
Tomasz Siwowski
- 58** Trwałość elewacji a dobór materiałów do jej wykonania
Durability of the facade and selection of materials for its installation
Łukasz Kulczycki
- 62** Monolityczne podłogi betonowe – jak unikać błędów, cz. I
MONOLITHIC CONCRETE FLOORS – how to avoid mistakes, part I
Piotr Hajduk
- 67** Nawierzchnie redukujące hałas drogowy
Noise-reducing road surfaces
Artykuł sponsorowany
- 68** Kleje do połączeń konstrukcyjnych
Adhesives for structural joints
Paweł Rajczyk, Marlena Rajczyk
- 73** Iniekcja Krystaliczna® i termomodernizacja budynków
The crystal injection and thermal efficiency improvement of buildings
Artykuł sponsorowany
- 74** Błędy w dokumentowaniu podłoża – cz. II
Errors in soil documentation – part II
Piotr Jermolowicz
- 77** Trzyszybowe okna dachowe
Triple-glazed roof windows
Artykuł sponsorowany
- 78** Bezpieczeństwo pożarowe dachów
Fire safety of roofs – for contractors
Krzysztof Bagiński, Maria Dreger
- 83** Ponadnormatywne projektowanie sejsmiczne
Seismic design exceeding the seismic code requirements
Jacek Wojciechowski
- 88** Problemy konstrukcyjne zastosowania kanalizacyjnej studzienki rewizyjnej
Construction questions of the sewerage well inspection using
Ziemowit Suligowski
- 96** W biuletynach izbowych...
In chambers' bulletins...



Okładka: Fasada banku w Niemczech. Dzięki szerokiej palecie barw, w jakiej obecnie dostępne są tynki i farby elewacyjne, kolorystyka fasad może być bardzo urozmaicona. W nowoczesnych budynkach intensywne kolory często mają za zadanie podkreślać charakter inwestycji. Specjalne pigmenty zawarte w tynku lub farbie elewacyjnej sprawiają, że wyraziste barwy długo nie blakną i część energii słonecznej jest odbijana, dzięki czemu temperatura powierzchni ścian zewnętrznych zostaje zmniejszona.

Fot. Bumann – Fotolia.com



Zacznę od tonów najwyższych. Konstytucja RP w art. 17 odnosi się do zawodów zaufania publicznego i samorządów tych zawodów, a więc m.in. także zawodu inżyniera budownictwa. W przywołanym fragmencie ustawy zasadniczej mówi się o samorządzie reprezentującym osoby wykonujące te zawody i sprawowaniu przez nie pieczy nad wykonywaniem tych zawodów w granicach interesu publicznego oraz dla jego ochrony.

Warto odpowiedzieć sobie na pytanie, jakiego rodzaju interes publiczny chronimy i jakie są jego granice?

Gdy lekarz dba o nasze zdrowie, a adwokat lub radca prawny prowadzi nas poprzez zawitości prawa, inżynier budownictwa – dzięki swojej złożonej wiedzy i nabytym umiejętnościom – ma zapewnić obywatelom bezpieczeństwo. I chociaż słowo bezpieczeństwo wspierane jest współcześnie różnymi przymiotnikami i znaczyć może bardzo dużo, to w tle pozostaje zawsze jego najważniejsze, elementarne znaczenie: minimalizowanie ryzyka utraty życia oraz zdrowia, a zaraz potem majątku i wartości środowiska naturalnego.

To dzięki naszej pracy ludzie mają prawo ufać, że nie pęknie wysoka zapora wodna lub wał przeciwpowodziowy, że nie spadnie im na głowę strop mieszkania lub biura, a jadąc drogą, przejeżdżając most lub odwiedzając teatr, stadion albo kino, mogą nie myśleć o bezpośrednim zagrożeniu katastrofą. I chociaż, jak w każdym zawodzie, zdarzają się niepowodzenia, to udaje się nam zwykle ryzyko utrzymać w tolerowanych społecznie granicach. Ten nasz niewątpliwy sukces nie powinien jednak usypiać społecznej wrażliwości, nie powinien trywializować postrzegania zagrożeń. Dlatego pracując na co dzień nad tym, aby wznoszone przez nas obiekty były coraz bezpieczniejsze, starajmy się też o tym odpowiedzialnie i interesująco mówić, współtworząc w ten sposób kulturę postrzegania ryzyka.

Tylko pełnia sięga granic (interesu publicznego).

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

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza



5 września br. w Warszawie obradowała Krajowa Rada PIIB pod przewodnictwem Zbigniewa Kledyńskiego, jej prezesa.

Jednym z głównych punktów było powołanie komisji funkcjonujących przy Krajowej Radzie PIIB oraz zakończenie działalności tych, które zrealizowały stojące przed nimi zadania.

Podczas posiedzenia powołano następujące komisje:

- ▶ Komisję Medalu Honorowego – przewodniczący Franciszek Buszka (ŚLK),
- ▶ Komisję Współpracy z Zagranicą – przewodniczący Zygmunt Meyer (ZAP),
- ▶ Komisję Prawno-Regulaminową – przewodniczący Andrzej Falkowski (PDL),
- ▶ Komisję Wnioskową – przewodniczący Piotr Korczak (POM),
- ▶ Komisję ds. Etyki – przewodniczący Gilbert Okulicz-Kozaryn (PDL),
- ▶ Komisję ds. współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi – przewodniczący Zygmunt Rawicki (MAP),
- ▶ Komisję ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego – Mieczysław Grodzki (MAZ),



- ▶ Komisję Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego – przewodniczący Adam Rak (OPL),
- ▶ Komisję ds. komunikacji społecznej – przewodniczący Andrzej Pawłowski (DOŚ).

Powołano także Zespół ds. funduszu spójności, na czele którego stanął Andrzej Cegielnik, oraz Zespół ds. BIM z Janem Bobkiewiczem jako przewodniczącym. Zmieniono również niektóre z zapisów w uchwale dotyczącej funkcjonowania Zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Zakończono natomiast działalność Komisji ds. Wyrobów Budowlanych oraz Zespołu ds. zakupu powierzchni biurowej z przeznaczeniem na siedzibę PIIB.

W związku ze zgłoszeniem na przewodniczącego Komisji ds. Medalu Honorowego dwóch osób – Franciszka Buszki i Ryszarda Dobrowolskiego, przeprowadzono głosowanie. Pracami Komisji Skrutacyjnej kierował Mariusz Dobrzeńcki, funkcję wiceprzewodniczącego pełnił Andrzej Cegielnik, a Renata Staszak była sekretarzem. W wyniku przeprowadzonych wyborów na stanowisko przewodniczącego komisji został wybrany Franciszek Buszka.

Podczas obrad Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, omówiła stan prac związanych z przebudową i modernizacją budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB w Warszawie oraz zaprezentowała obecny stan obiektu. Zrelacjonowała również przebieg konsultacji odnośnie dokończenia tej inwestycji.

Zbigniew Kledyński zreferował prowadzone prace legislacyjne dotyczące inżynierów budownictwa. Odwołał się do spotkania, które miało miejsce 14 sierpnia br. w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju z reprezentantami Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz Izby Architektów RP i związane było z prekonsultacjami projektów ustaw: o architektach oraz o inżynierach budownictwa.

Generalny postulat PIIB to nierozdzielanie regulacji dotyczących tych zawodów i związanie ich, tak jak jest obecnie, z samodzielnymi funkcjami technicznymi w budownictwie, wynikającymi z kolei z prawa budowlanego. Podejście takie nie znalazło jednak do tej pory aprobaty ze strony Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. Nadal trwają prace nad odrębnymi aktami prawnymi. Kluczową kwestią jest fundamentalna różnica w konstytuowaniu obu zawodów, widoczna w początkowych zapisach projektów ustaw. Umiejscawia ona zawód architekta w bardzo szeroko rozumianym pojęciu architektury, a zawód inżyniera budownictwa jako wykonawcy czynności określonych w posiadanych uprawnieniach budowlanych. Polska Izba Inżynierów Budownictwa jest przeciwna rozdzielaniu regulacji dotyczących zawodu architekta i inżyniera budownictwa.

Uczestniczący w posiedzeniu KR PIIB zapoznali się także z realizacją budżetu za 7 miesięcy, którą zreferował Dariusz Karolak, zastępca skarbnika KR PIIB. Krajowa Rada PIIB zdecydowała także o nadaniu Odznak Honorowych PIIB członkom: Łódzkiej, Pomorskiej, Wielkopolskiej i Świętokrzyskiej OIIB. ◀

Opolski Dzień Budowlanych

Renata Kicuła
Biuro Opolskiej OIIB

Tegoroczny Opolski Dzień Budowlanych odbywał się 7 września w ramach Europejskiego Roku Inżynierów Budownictwa (2018 EYCE) ogłoszonego przez Europejską Radę Inżynierów Budownictwa. Głównym celem tej inicjatywy jest podkreślenie fundamentalnej roli społecznej inżynierów budownictwa i wskazanie działań na rzecz podniesienia ich prestiżu w społeczeństwie europejskim.

W uroczystości wzięło udział wielu zaproszonych gości, m.in.: Adrian Czubak, wojewoda opolski, Szymon Oglaza, członek Zarządu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego, Arkadiusz Wiśniewski, prezydent Miasta Opola, Małgorzata Kałuża-Swoboda, dyrektor Wydziału Infrastruktury i Nieruchomości Urzędu Wojewódzkiego w Opolu, Katarzyna Kubicz, opolski wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, przewodniczący oraz przedstawiciele rad Dolnośląskiej, Łódzkiej, Mazowieckiej, Śląskiej, Świętokrzyskiej i Zachodniopomorskiej OIIB, powiatowi inspektorzy nadzoru budowlanego, przedstawiciele administracji architektoniczno-budowlanej, szkolnictwa

średniego oraz wyższego, a także kadra kierownicza i inżynierska firm budowlanych województwa opolskiego.

Po rozpoczęciu uroczystości przez Adama Raka, przewodniczącego Okręgowej Rady Opolskiej OIIB, wykład „Pozycja inżyniera budownictwa w kraju i za granicą” wygłosił prof. dr hab. inż. Zygmunt Meyer, Vice-President European Council of Engineers Chambers.

Następnie wojewoda A. Czubak udekorował odznakami honorowymi „Za zasługi dla budownictwa”, przyznanymi przez Ministra Inwestycji i Rozwoju, Witolda Isalskiego oraz Jerzego Sylwestrzaka. Natomiast Złotą Odznaką Honorową PIIB został odznaczony Zbigniew Pastuszka, Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator.

Po raz pierwszy nadano Medale Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa za aktywne wspieranie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, działania na rzecz jego integracji, udzielanie szczególnego wsparcia opolskiej izbie w działalności statutowej. W kategorii „Instytucja” medal nadano Wydziałowi Budownictwa i Architektury Politechniki

Opolskiej z okazji jubileuszu jego 50-lecia. W kategorii „Osoba” wyróżniono: Franciszka Buszkę, Krzysztofa Skrzypka – prezesa Energopolu-Trade Opole, Ryszarda Karwasieckiego.

Ogłoszono wyniki konkursu „Inżynier roku 2018”. Laureatami w kategorii „Projektant” zostali inżynierowie Stanisław Harasimiuk i Henryk Kosowski za projekt przestony przeciwfiltracyjnej wykonanej w ramach rozbudowy Elektrowni Opole. W kategorii „Kierownik budowy” nagrodzony został mgr inż. Stanisław Bezwierzchny za budowę zespołu mieszkaniowego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną, zlokalizowanego przy ul. Kaliskiej w Opolu.

W trakcie uroczystości zaprezentowano także opolskiego laureata konkursu „Budowa Roku 2017”, którym została budowa obwodnicy miejscowości Czarnowąsy.

W drugim dniu część gości oraz członków izby zwiedziła budowę 5 i 6 bloku Elektrowni Opole. Była to pouczająca lekcja z zakresu technologii i organizacji robót, zaprezentowana przez dyrektora budowy mgr. inż. Zbigniewa Wiegnera. ◀



Przegląd orzecznictwa z zakresu prawa autorskiego

Rafał Gołać
radca prawny

Znajomość orzecznictwa pomaga prawidłowo ocenić analizowaną sprawę.

Przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191 ze zm.), zwanej dalej ustawą autorską, przewidują ogólne zasady ochrony, dotyczące wszystkich utworów w ogóle. Tylko w niewielkim stopniu przepisy tej ustawy uwzględniają specyfikę utworów z poszczególnych zakresów przedmiotowych, w tym utworów z branży budowlanej.

Dlatego też dla stosowania ustawowych zasad prawa autorskiego istotne znaczenie ma orzecznictwo sądowe. Sądy, odnosząc się do konkretnych stanów faktycznych, w wydawanych w poszczególnych sprawach orzeczeniach określają wskazówki interpretacyjne, wyznaczając sposób rozumienia norm ustawowych. Choć analizując wyroki sądowe, pamiętać należy o indywidualnym ich wymiarze, znajomość orzecznictwa pomaga prawidłowo ocenić analizowaną sprawę i zastosować zbieżną ze stanowiskiem judykatury argumentację, co zwiększa szansę na uzyskanie korzystnego rozstrzygnięcia w razie wystąpienia z pozwem do sądu.

Poniżej zaprezentowane zostaną wybrane stanowiska – wyrażone w orzeczeniach sądowych, wydanych w ostatnich latach – w sprawach dotyczących praw autorskich do projektów z zakresu budownictwa.

Dopuszczalność podwójnego ryczałtu

Twórcy projektu, którego majątkowe prawa autorskie zostały naruszone przez inny podmiot, przysługuje roszczenie odszkodowawcze z tego tytułu, określone w art. 79 ustawy autorskiej. Aspekt ten został podniesiony w uzasadnieniu wyroku z 28 marca

2017 r. (sygn. akt I ACa 1477/16) Sądu Apelacyjnego w Krakowie – poddał on analizie powyższe roszczenie w kontekście naruszenia praw do projektu architektonicznego.

W przedmiotowej sprawie powód na podstawie art. 79 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy autorskiej domagał się naprawienia wyrządzonej mu szkody przez zapłatę kwoty odpowiadającej trzykrotności stosownego wynagrodzenia (gdyż naruszenie było zawinione), jakie w chwili jego dochodzenia byłoby mu należne tytułem udzielenia zgody na korzystanie z jego utworu.

Sąd w tym wyroku zwrócił uwagę na to, że strony postępowania nie dostrzegły skutków prawnych orzeczenia Trybunału Konstytucyjnego z 23 czerwca 2015 r. (sygn. akt SK 32/14), mocą którego roszczenie o trzykrotność stosownego wynagrodzenia, traktowanego jako kategorię ujętą, co do wysokości, alternatywa roszczenia odszkodowawczego, zostało uznane za sprzeczne z Konstytucją RP.

Ze względu na to, że Trybunał wypowiedział się odnośnie do trzykrotności stosownego wynagrodzenia, powstały wątpliwości dotyczące możliwości występowania o ryczałtowe odszkodowanie w wysokości dwukrotności stosownego wynagrodzenia, o którym także jest mowa w art. 79 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy autorskiej.

W wyroku z 28 marca 2017 r. sąd zasygnalizował niewątpliwie istotne w tym kontekście stanowisko Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej wyrażone w wyroku z 25 stycznia 2017 r. (sygn. akt C-367/15). W wyroku tym potwierdzono zgodność z prawem unijnym polskich przepisów dotyczących możliwości dochodzenia jako odszkodowania za

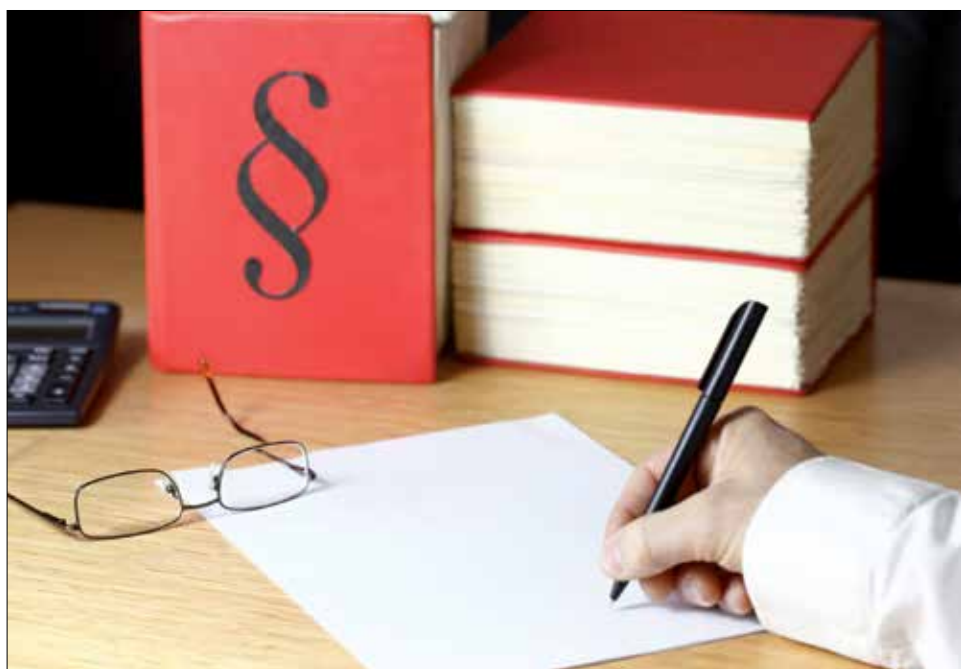
naruszenie praw autorskich podwójnej wartości opłaty licencyjnej. Trybunał Sprawiedliwości UE wydał wspomniany wyrok w związku z zadaniem przez Sąd Najwyższy RP następującym pytaniem prejudycjalnym: *Czy art. 13 dyrektywy 2004/48 może być interpretowany w ten sposób, że uprawniony, którego autorskie prawa majątkowe zostały naruszone, może żądać naprawienia wyrządzonej mu szkody na zasadach ogólnych albo, bez konieczności wykazywania szkody i związku przyczynowego pomiędzy zdarzeniem naruszającym jego prawa a szkodą, domagać się zapłaty sumy pieniężnej w wysokości odpowiadającej dwukrotności, a w przypadku zawinionego naruszenia – trzykrotności stosownego wynagrodzenia, skoro art. 13 dyrektywy 2004/48 przewiduje, że o odszkodowaniu decyduje sąd, który bierze pod uwagę okoliczności wymienione w art. 13 ust. 1 lit. a), a tylko alternatywnie w niektórych przypadkach może ustanowić odszkodowanie ryczałtowe, uwzględniając elementy wymienione w art. 13 ust. 1 lit. b) dyrektywy? Czy przyznanie, na żądanie strony, określonego z góry odszkodowania ryczałtowego, które stanowi dwukrotność lub trzykrotność stosownego wynagrodzenia, jest dopuszczalne na podstawie art. 13 dyrektywy, zważywszy, że w motywie 26 jej preambuły przewiduje się, iż celem dyrektywy nie jest wprowadzenie odszkodowań o charakterze kary?* W podsumowaniu swojego stanowiska Trybunał skonstatował w powyższym wyroku, że: *Artykuł 13 dyrektywy 2004/48/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie egzekwowania praw własności intelektualnej należy interpretować w ten sposób, że nie sprzeciwia się on uregulowaniu krajowemu, takiemu jak to będące przedmiotem*

sporu w postępowaniu głównym, zgodnie z którym uprawniony, którego prawo własności intelektualnej zostało naruszone, może zażądać od osoby, która naruszyła to prawo, albo odszkodowania za poniesioną przez niego szkodę, przy uwzględnieniu wszystkich właściwych aspektów danej sprawy, albo, bez wykazywania przez tego uprawnionego rzeczywistej szkody, domagać się zapłaty sumy pieniężnej w wysokości odpowiadającej dwukrotności stosownego wynagrodzenia, które byłoby należne tytułem udzielenia zgody na korzystanie z danego utworu.

W związku z powyższym Sąd Apelacyjny w Krakowie w wyroku z 28 marca 2017 r. uznał, że skoro zatem istota postępowania cywilnego związana jest z zastosowaniem w treści orzeczenia sądowego prawa materialnego, to wobec wyeliminowania normy prawnej upoważniającej do zasądzenia trzykrotności stosownego wynagrodzenia aktualną pozostaje ocena roszczenia powoda przez pryzmat możliwości zastosowania dwukrotności tego wynagrodzenia zgodnie ze wskazanym przepisem, czyli art. 79 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy autorskiej.

Zbywalność prawa z art. 61 ustawy autorskiej

Jednym z nielicznych przepisów ustawy autorskiej, uwzględniającym specyfikę twórczości w zakresie budownictwa, jest art. 61 tej ustawy. Zgodnie z nim, jeżeli umowa nie stanowi inaczej, nabycie od twórcy egzemplarza projektu architektonicznego lub architektoniczno-urbanistycznego obejmuje prawo zastosowania go tylko do jednej budowy. Interpretację tego artykułu Sąd Najwyższy przedstawił w wyroku z 25 maja 2017 r. (sygn. akt II CSK 531/16). W uzasadnieniu tego wyroku sąd podniósł w szczególności, że istotą art. 61 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych jest ustanowienie wyjątku od zasady wynikającej z art. 52 ust. 1 ustawy, zgodnie z którą przeniesienie własności egzemplarza utworu nie powoduje przejścia autorskich praw majątkowych. Gdy utworem tym jest projekt architektoniczny lub architektoniczno-urbanistyczny, jego twórca, przenosząc własność egzemplarza na inny podmiot, w razie braku odmiennych zastrzeżeń umownych godzi się na zastosowanie go tylko do jednej budowy. Z art. 61 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych nie



© rupbilder - Fotolia.com

wynika, by uprawnienie do jednokrotnego wykorzystania nabytego egzemplarza projektu było nieprzenoszalne na inną osobę. Przeniesienie takie należy uznać za dopuszczalne, jeżeli zostanie dokonane przed jednokrotnym wykorzystaniem nabytego egzemplarza przez tego, który nabył jego własność od twórcy. W takiej sytuacji powyższy przepis (art. 61 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych) zachowuje swoją funkcję ochronną wobec twórcy, nie pozbawiając przy tym uprawnień nabywcy egzemplarza projektu do jego jednorazowego wykorzystania. Zgodnie z powyższym wyrokiem nie ma zatem przeszkód, aby inwestor, który uzyskał umownie od projektanta „jednorazowe” prawo, określone w art. 61 ustawy autorskiej, prawo to mógł skutecznie przenieść na inny podmiot, zainteresowany realizacją inwestycji, na potrzeby której dany projekt został wykonany.

Nadzór autorski – prawo autorskie a budowlane

Jednym z zagadnień, od dawna budzących wątpliwości w odniesieniu do twórczości w branży budowlanej, jest odmienne określenie nadzoru autorskiego w ustawie autorskiej i w Prawie budowlanym. Różnice w tym zakresie zostały podniesione w wyroku Sądu Apelacyjnego w Krakowie z 13 września 2017 r. (sygn. akt I ACa 322/17, Lex nr 2453747).

W jednej z tez tego wyroku podkreślono, że ustawodawca dokonał wyraźnego podziału uprawnień związanych ze sprawowaniem nadzoru autorskiego w sferze prawa publicznego i prywatnego. W prawie budowlanym nacisk kładzie się na ochronę interesu publicznego, związanego z ochroną bezpieczeństwa powszechnego, życia i mienia ludzi oraz uzasadnionych interesów osób trzecich, a nie na ochronę osobistych praw autora projektu architektonicznego. Realizacja tych praw nie może więc następować poprzez uczestniczenie przez projektanta w procesie budowlanym (art. 17 ust. 2 Prawa budowlanego) i wykonywanie uprawnień z art. 21 Prawa budowlanego – w tym dokonywania zapisów w Dzienniku Budowy czy żądania od kierownika budowy – wpisem do dziennika budowy – wstrzymania robót budowlanych w razie możliwości powstania zagrożenia, względnie wykonywania ich niezgodnie z projektem. W uzasadnieniu wyroku, wyjaśniając swoje stanowisko, sąd uznał, że innemu postrzeganiu nadzoru autorskiego w przedmiotowych dwóch kontekstach (twórczym i budowlanym), nie stoi na przeszkodzie to, że w art. 60 ust. 5 ustawy autorskiej znajduje się odesłanie do odrębnych przepisów, za które uznaje się przepisy Prawa budowlanego. Zdaniem sądu mimo tego odesłania „prawo do nadzoru”

w rozumieniu prawa autorskiego i „nadzór autorski”, o którym mowa w Prawie budowlanym, nie są pojęciami tożsamymi. Zgodnie z przepisem art. 17 ustawy Prawo budowlane uczestnikami procesu budowlanego są inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant, kierownik budowy lub kierownik robót. Stosownie do art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo budowlane projektant sprawuje nadzór autorski w zakresie stwierdzenia w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego. Konsekwencją określenia obowiązków w zakresie nadzoru autorskiego jest określenie przez ustawodawcę uprawnień, przysługujących projektantowi w trakcie realizacji budowy, tj. prawo wstępu na teren budowy i dokonywanie zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji, a także prawo żądania wpisu do dziennika budowy, wstrzymania robót budowlanych w razie stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia lub wykonywania ich niezgodnie z projektem (art. 21 ustawy Prawo budowlane). Już z powyższego

wynika, że nadzór autorski jest obowiązkiem projektanta a nie jego prawem, a jedynie w ramach tego obowiązku przysługują mu określone prawa w celu prawidłowego wykonywania nadzoru. Odrębność normatywna obu perspektyw nadzoru autorskiego w każdej z dwóch perspektyw, twórczej i budowlanej, znajduje poza tym uzasadnienie w jego aspekcie umownym. Sąd mianowicie zwrócił uwagę w powyższym wyroku na to, że skoro nadzór autorski przewidziany przepisami Prawa budowlanego nie jest obowiązkowy w każdej sytuacji, to na inwestorze nie spoczywa obowiązek zawarcia umowy z autorem projektu o sprawowanie takiego nadzoru. Tym samym zawarcie umowy o nadzór autorski nie jest konieczne do wykonywania osobistych praw autorskich w postaci określonej w art. 16 pkt 5 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, tj. prawa do nadzoru nad sposobem korzystania z utworu. „Autorskie prawo osobiste” ma przecież charakter bezwzględny i obowiązuje erga omnes. Niezależnie do powyższych stwierdzeń sąd w przywołanym wyroku, odnośnie do aspektu podmiotowego nadzoru autorskiego, podkreślił, że funkcję projektanta w procesie budowlanym

może pełnić także inny projektant posiadający odpowiednie uprawnienia budowlane i będący członkiem właściwej izby samorządu zawodowego niż ten, będący autorem projektu budowlanego. Jak wyżej wskazano, ustawa Prawo budowlane ogranicza nadzór autorski do sprawowania nadzoru nad robotami budowlanymi w zakresie zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie. Oczywiście autorowi (twórcy) projektu, niezależnie od tego, czy faktycznie sprawuje on tego rodzaju nadzór autorski, przysługują osobiste prawa autorskie do jego projektu, których to praw, jak wyżej wskazano, zgodnie z art. 16 ustawy o prawach autorskich i prawach pokrewnych, nie może przenieść na inne osoby, w tym na innych projektantów albo na inwestorów. Zatem nadzór autorski wykonywany zgodnie z ustawą Prawo budowlane przez projektanta, który nie jest jednocześnie autorem projektu, sprowadza się jedynie do wykonywania czynności, o których mowa w art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy Prawo budowlane, zaś w sytuacji, gdy sprawuje go twórca projektu, osobie tej przysługują jednocześnie uprawnienia wynikające z autorskich praw osobistych. ◀

krótko

Nowy p.o. GDDKiA

Na wniosek ministra infrastruktury Andrzeja Adamczyka, premier Mateusz Morawiecki powołał z dniem 30 sierpnia 2018 r. **Tomasza Żuchowskiego** na stanowisko p.o. Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad. Tomasz Żuchowski od listopada 2015 r. do marca 2018 r. był wiceministrem infrastruktury i budownictwa. Jacek Gryga, dotychczasowy p.o. GDDKiA, pozostaje zastępcą Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.

Źródło: GDDKiA



25^{LAT} KÄRCHER POLSKA

25^{LAT} KÄRCHER POLSKA



JUBILEUSZOWA OFERTA 25 URZĄDZEŃ NA 25-LECIE

To atrakcyjna oferta urządzeń czyszczących Kärcher Professional przygotowana specjalnie dla profesjonalistów, także z branży budowlanej. Od października do grudnia 2018 oferujemy wybrane modele profesjonalnych urządzeń Kärcher w atrakcyjnych cenach, z dobranym do Państwa potrzeb wyposażeniem!

Więcej informacji znajdziecie Państwo na www.karcher.pl

KÄRCHER

25^{LAT} KÄRCHER POLSKA

Udostępnianie na polskim rynku zagranicznych wyrobów budowlanych

dr inż. **Sebastian Wall**
Instytut Techniki Budowlanej

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych wprowadzenie do obrotu lub udostępnianie na polskim rynku wyrobów odbywa się w tzw. systemie europejskim lub krajowym.

STRESZCZENIE

W artykule omówiono specyficzne aspekty związane z udostępnianiem na polskim rynku wyrobów produkowanych przez podmioty zagraniczne, ze szczególnym uwzględnieniem obowiązków producenta oraz konieczności uzyskiwania dodatkowych dokumentów wydawanych przez niezależną jednostkę. Nie porusza się zagadnień związanych z przepisami celnymi i podatkowymi odnoszącymi się do takich wyrobów.

ABSTRACT

The article discusses specific aspects related to introducing products manufactured by foreign entities into the Polish market, with particular emphasis on the manufacturer's obligations, as well as the duty to obtain additional documents issued by a third-party body. The article does not cover the issues concerning customs and tax rules relating to such products.

Przez **producenta** rozumie się z kolei podmiot wprowadzający wyrób do obrotu, produkujący go lub zlecający jego produkcję pod własną marką lub znakiem handlowym, a różnicowanie zakresu obowiązków i procedur dotyczących konkretnych podmiotów gospodarczych będzie się wiązać nie z lokalizacją adresu produkcyjnego, lecz z miejscem, w którym się znajduje siedziba producenta.

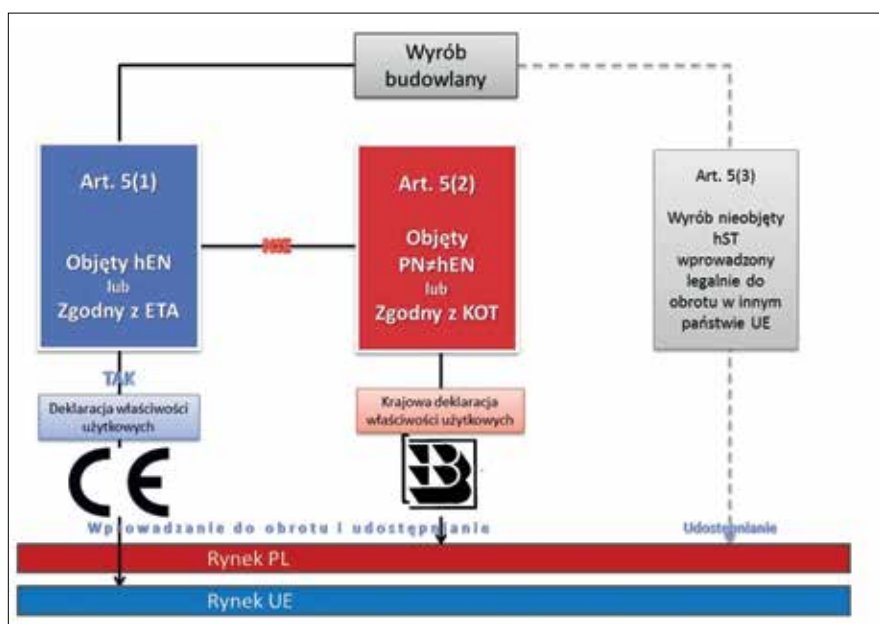
Według obowiązującej w Polsce ustawy o wyrobach budowlanych (rys. 1) [2] wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na krajowym rynku wyrobów objętych normą zharmonizowaną (**hEN**) lub takich, dla których producent uzyskał

europejską ocenę techniczną (**ETA**), odbywa się zgodnie z CPR (w tzw. systemie europejskim) [1].

System europejski

System europejski nie przewiduje różnicowania wymagań odnoszących się do procedury oceny właściwości wyrobu w uzależnieniu od miejsca jego produkcji czy od adresu, pod którym znajduje się siedziba producenta, niemniej jednak przewiduje konieczność spełnienia wymogów formalnych związanych z miejscem udostępniania wyrobu oraz nakłada specyficzne obowiązki na importerów, czyli osoby fizyczne lub prawne mające siedzibę na terenie UE, wprowadzające wyroby budowlane z tzw. państw

Sytuacja prawna i proceduralna wyrobów budowlanych przeznaczonych do udostępnienia na terenie naszego kraju uzależniona jest od tego, czy wyrób został już wprowadzony do obrotu w państwie członkowskim Unii Europejskiej, a także od tego, czy podlega wymaganiom rozporządzenia UE nr 305/2011 (Construction Products Regulation, **CPR**) [1]. W tym kontekście przez wprowadzenie do obrotu rozumie się pierwsze dostarczenie wyrobu budowlanego na rynku unijnym w ramach działalności handlowej, w celu stosowania lub dystrybucji. Każde kolejne dostarczenie wyrobu należącego do tego samego typu co wyrób wprowadzony do obrotu przez producenta traktowane jest jako udostępnienie (i zazwyczaj może być utożsamiane ze sprzedażą).



Rys. 1. Ścieżki wprowadzania do obrotu/udostępniania wyrobów budowlanych w Polsce zgodnie z [2]

trzech do obrotu w Unii. Rolą importera jest w tym kontekście m.in. zapewnienie, że producent spełnił ciążące na nim wymagania, takie jak przeprowadzenie procesu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządzenie deklaracji właściwości użytkowych czy oznakowanie CE. Importer jest też odpowiedzialny za współpracę z organami nadzoru w zakresie dotyczącym m.in. udostępniania dokumentacji technicznej wyrobu. Producent może też ustanowić upoważnionego przedstawiciela (mającego siedzibę w UE), gdzie minimalny zakres udzielonego pełnomocnictwa powinien objąć przechowywanie deklaracji właściwości użytkowych i związanej dokumentacji, współpracę z organami nadzoru, także w obszarze postępowania z wyrobami stanowiącymi zagrożenie dla stosującego. Upoważnienie takie nie może obejmować jednak zadania polegającego na sporządzeniu dokumentacji technicznej wyrobu.

W przypadku gdy wyroby zostały już wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami CPR w innym państwie członkowskim UE, są one udostępniane (czyli np. sprzedawane) w Polsce z kopią deklaracji właściwości użytkowych sporządzoną przed wprowadzeniem do obrotu i z oznakowaniem CE. Zgodnie z art. 7 ust. 4 CPR [1] oraz zgodnie z ustawą o języku polskim [3] wyrobom udostępnianym na krajowym rynku musi towarzyszyć deklaracja właściwości użytkowych w języku polskim (rys. 2). Deklaracja w języku polskim może być sporządzona samodzielnie przez producenta lub czynność ta może być wykonana przez upoważnionego przedstawiciela. Podobnie na język polski musi być przetłumaczona instrukcja obsługi i inne informacje dotyczące m.in. bezpieczeństwa wyrobu.

Jednocześnie warto pamiętać o tym, że zakres i poziom zadeklarowanych właściwości użytkowych udostępnianego wyrobu musi odpowiadać wymaganiom dotyczącym zamierzonego zastosowania na terenie Polski. Może się bowiem zdarzyć, że deklaracja właściwości użytkowych nie będzie zawierała informacji istotnych z punktu widzenia krajowych przepisów techniczno-budowlanych, co uniemożliwi zarówno zastosowanie wyrobu w obiektach budowlanych



Rys. 2. Przykład deklaracji właściwości użytkowych i oznakowania CE w języku polskim

w Polsce, jak i jego udostępnianie (patrz art. 4 ustawy [2]). Informację o tych przepisach producent (w tym zagraniczny) może uzyskać w krajowym punkcie kontaktowym ds. wyrobów budowlanych ustanowionym w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego. W specyficznych przypadkach może się zatem okazać, że możliwość udostępniania wyrobu na polskim rynku będzie uzależniona od rozszerzenia typu wyrobu o dodatkowe deklarowane zasadnicze charakterystyki i wprowadzenia go do obrotu.

Jeśli producent wyrobu (niezależnie od lokalizacji jego siedziby), podlegającego wymaganiom systemu europejskiego, planuje wprowadzić go do obrotu w Polsce, musi wykonać wszystkie przewidziane w zharmonizowanej specyfikacji technicznej (hST) czynności związane z oceną i weryfikacją stałości właściwości użytkowych, w tym dostosować zakres deklarowanych właściwości do wymagań wynikających z polskich przepisów techniczno-budowlanych oraz wymagań innych rynków, na których wyrób będzie sprzedawany.

W przypadku wyrobu objętego normą zharmonizowaną (hEN), gdy system oceny właściwy dla wyrobu i jego zastosowania (wskazany w odpowiedniej

decyzji Komisji Europejskiej) przewiduje udział w tym procesie jednostki notyfikowanej (może to być laboratorium badawcze, jednostka certyfikująca wyrób lub jednostka certyfikująca zakładową kontrolę produkcji) – wykonującej zadania określone w załączniku V do CPR [1] (aktualna wersja załącznika wg rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 568/2014 [4]) – producent zagraniczny może skorzystać z usług jednostek zlokalizowanych na terenie Polski bądź też w innych państwach UE, EFTA lub EEA.

Wynikiem działań laboratorium notyfikowanego jest raport z badań zawierający wynik oceny właściwości użytkowych zasadniczej charakterystyki lub zasadniczych charakterystyk, który będzie stanowił dla producenta podstawę do sporządzenia deklaracji. **W przypadku gdy producent udostępnia ten sam typ wyrobu w wielu państwach członkowskich UE i jego deklaracja pozostaje ważna, nie ma potrzeby powtarzania badań w jednostkach zlokalizowanych na poszczególnych rynkach.** Podobna prawidłowość dotyczy certyfikatów wydawanych przez notyfikowane jednostki certyfikujące wyroby lub zakładową kontrolę produkcji. Zarówno wyniki badań, jak też certyfikaty stanowią część dokumentacji technicznej producenta i nie muszą być udostępniane ani

przekazywane wraz z wyrobem. Zgodnie z art. 11 ust. 8 CPR dokumenty te muszą być jednak przedstawione, na żądanie organu nadzoru nad rynkiem, w języku łatwo zrozumiałym dla tego organu.

Gdy wyrób nie jest objęty (lub w pełni objęty) normą zharmonizowaną, zgodnie z kryteriami określonymi w art. 19 CPR [1] producent może się zwrócić do jednostki oceny technicznej (**JOT**) – desygnowanej do działania w ramach odpowiedniej grupy wyrobów zgodnie z załącznikiem IV do CPR – o wydanie europejskiej oceny technicznej (**ETA**). Europejska ocena techniczna może zostać wydana przez każdą JOT (polską lub zagraniczną) posiadającą desygnację w obszarze danej grupy wyrobów. Europejska ocena techniczna zawiera m.in. właściwości użytkowe zasadniczych charakterystyk podlegające obowiązkowi deklarowania, uzgodnione między producentem i JOT. Ze względu na fakt, że uzgodnienia te powinny brać pod uwagę także zawartość polskich przepisów techniczno-budowlanych, korzystne dla producenta zamierzającego wprowadzić wyrób budowlany do obrotu na terenie Polski może być złożenie wniosku o wydanie ETA w jednej z jednostek desygnowanych w naszym kraju. Podstawą do wydania ETA jest europejski dokument oceny (**EAD**) opracowany przez jednostki oceny technicznej i przyjęty na forum organizacji EOTA (European Organisation for Technical Assessment). W przypadku gdy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych przewiduje konieczność uzyskania certyfikatu, producent korzysta z usług jednostki notyfikowanej (krajowej lub zagranicznej), na analogicznych zasadach, jak w przypadku wyrobów objętych normą zharmonizowaną.

Po opracowaniu i uzyskaniu dokumentacji technicznej producent wyrobu objętego hEN lub takiego, dla którego wydano ETA, przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu na terenie Polski sporządza deklarację właściwości użytkowych w języku polskim (oraz w językach wymaganych w państwach, w których wyrób ma być udostępniany) i oznakowuje wyrób CE z zachowaniem wymagań przywołanych w przypadku udostępniania wyrobu.

System krajowy

W przypadku wyrobu nieobjętego normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, lub takiego, dla którego nie wydano europejskiej oceny technicznej, wprowadzenie do obrotu w Polsce następuje zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy o wyrobach budowlanych [2] (w ramach tzw. systemu krajowego, w formie obowiązującej od dnia 1 stycznia 2017 r.). W tej sytuacji wyrób jest wprowadzany do obrotu po sporządzeniu przez producenta krajowej deklaracji właściwości użytkowych i po oznakowaniu **znakiem budowlanym**. Podobnie, jak ma to miejsce w przypadku systemu europejskiego, wyroby wyprodukowane w Polsce i za granicą oceniane są według tych samych procedur, a dodatkowe obowiązki nakłada się w praktyce wyłącznie na producentów mających siedzibę poza UE, krajami EFTA lub w Turcji. Są oni zobowiązani do ustanowienia upoważnionego przedstawiciela na terenie Polski, a zakres pełnomocnictwa jest analogiczny w stosunku do przypadku upoważnionego przedstawiciela funkcjonującego w ramach CPR. Podobnie jak w przypadku rozporządzenia (UE) nr 305/2011 [1] ustawa o wyrobach budowlanych [2] przewiduje zakres obowiązków przewidzianych dla importera mającego siedzibę na terenie UE wprowadzającego do obrotu w Polsce wyroby objęte systemem krajowym.

Grupy wyrobów objęte obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym wymienione są w załączniku 1 do rozporządzenia MliR zmieniającego rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [5]. Wykaz obejmuje zarówno wyroby objęte obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym przed 1 stycznia 2017 r., jak i nowe grupy wyrobów, takie jak wyroby do ochrony przed korozją metali i ochrony drewna przed korozją biologiczną, wyroby do wentylacji i klimatyzacji. Warto w tym miejscu zauważyć, że zgodnie z rozporządzeniem [5] **wyroby nieobjęte obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym przed 1 stycznia 2017 r. będą objęte takim obowiązkiem od dnia 1 lipca 2019 r.** (obecnie mogą być znako-

wane dobrowolnie). W rozporządzeniu wskazany jest właściwy krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych odniesiony do zamierzonego zastosowania wyrobu, a zakres procedur realizowanych w ramach poszczególnych systemów w praktyce odpowiada analogicznym zakresom systemów oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wg aktu delegowanego [4].

W przypadku gdy wyrób wprowadzany do obrotu zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy [2] jest objęty Polską Normą wyrobu, w zależności od wyznaczonego krajowego systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, konieczne może być zaangażowanie laboratorium akredytowanego albo akredytowanej jednostki certyfikującej wydającej krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych lub krajowy certyfikat zgodności zakładowej kontroli produkcji.

Jeżeli wyrób objęty obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym nie jest objęty Polską Normą wyrobu, dokumentem odniesienia jest krajowa ocena techniczna (**KOT**). W tym przypadku producent mający siedzibę za granicą lub osoba (fizyczna lub prawna) przez niego upoważniona składa wniosek do działającej w Polsce, właściwej przedmiotowo (ze względu na zakres desygnacji), jednostki oceny technicznej (JOT) lub krajowej jednostki oceny technicznej [6]. Wydany przez tę jednostkę dokument krajowej oceny technicznej będzie identyfikował producenta oraz miejsce produkcji wyrobu (nie jest wymagane podanie dokładnego adresu zakładu produkcyjnego). W przypadku wyrobu objętego krajowym systemem 1+, 1 lub 2+ producent (w tym zagraniczny) korzysta z usług akredytowanej jednostki certyfikującej wydającej krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych lub krajowy certyfikat zgodności zakładowej kontroli produkcji. Nie jest przeszkodą dla wydania certyfikatu zlokalizowanie miejsca produkcji wyrobu poza Polską lub poza granicami UE.

Po przeprowadzeniu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodnie z właściwym krajowym systemem producent sporządza krajową deklarację

Krajowa deklaracja właściwości użytkowych
Nr 001/2018

1. Nazwa i nazwa handlowa wyrobu budowlanego:
AAA

2. Oznaczenie typu wyrobu budowlanego
001/2018

3. Zamierzone zastosowanie lub zastosowania:
W budynkach

4. Nazwa i adres siedziby producenta oraz miejsce produkcji wyrobu:
AAAA BBBB CCCC, Avenue des XXXX 01, B-0000, Bruksela, Belgia
Miejsce produkcji: Francja 1

5. Nazwa i adres siedziby upoważnionego przedstawiciela, o ile został ustanowiony
AAAA BBBB CCCC Polska, ul. ABCDE1, 00-000 Warszawa, Polska

6. Krajowy system zastosowany do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: 3

7. Krajowa specyfikacja techniczna:
7a. Polska Norma wyrobu:
7b. Krajowa ocena techniczna: ITB-KOT-2018/000X wydanie 1
Institut Techniki Budowlanej

8. Deklarowane właściwości użytkowe:

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Deklarowane właściwości użytkowe	Uwagi
XXXXXXXXXX	XX	

Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z wszystkimi wymienionymi w pkt 8 deklarowanymi właściwościami użytkowymi. Niniejsza krajowa deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, na wyłączną odpowiedzialność producenta. W imieniu producenta podpis(a): [...]



18
AAAA BBBB CCCC, Avenue des XXXX 01, B-0000, Bruksela, Belgia
AAA 001/2018
ITB-KOT-2018/000X wydanie 1
001/2018
XX
www.aaaabbbbcccc.pl

Rys. 3. Przykład krajowej deklaracji właściwości użytkowych i znaku budowlanego z informacją towarzyszącą

właściwości użytkowych i znakuje wyrób znakiem budowlanym (rys. 3). Ze względu na fakt, że zarówno krajowa deklaracja, jak i informacje towarzyszące znakowi budowlanemu powinny być w języku polskim, korzystne dla producenta zagranicznego może być zlecenie opracowania dokumentów upoważnionemu przedstawicielowi na terenie RP.

Wyroby wprowadzone do obrotu ze znakiem budowlanym przed 1 stycznia 2017 r. mogą być dalej udostępniane na rynku krajowym po sporządzeniu krajowej deklaracji właściwości użytkowych i oznakowaniu znakiem budowlanym zgodnie z nowymi zasadami określonymi w [7]. Aprobatay techniczne mogą być w tym kontekście wykorzystywane jako KOT do końca okresu ważności.

Wzajemne uznawanie w ramach jednolitego rynku UE

Wiele pytań i wątpliwości pojawia się w związku z możliwością zastosowania tzw. zasady wzajemnego uznawania w stosunku do wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu poza granicami RP. Zgodnie z art. 5 ust. 3 ustawy o wyrobach budowlanych [2] wyroby nieobjęte zharmonizowaną specyfikacją techniczną (hEN, EAD), które zostały legalnie wprowadzone do obrotu w innym państwie członkowskim UE, państwie

EFTA – stronie umowy o EOG, lub w Turcji, mogą być udostępniane na terenie Polski, jednakże pod warunkiem że ich właściwości użytkowe pozwalają na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekt budowlany, zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem przekazuje się informacje o właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z zasadami obowiązującymi w państwie, w którym wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje oraz informacje dotyczące bezpieczeństwa.

W praktyce weryfikacja warunku mówiącego o konieczności spełnienia wymagań podstawowych przez obiekt budowlany może być bardzo utrudniona. Wyrobom udostępnianym w Polsce na zasadzie tzw. wzajemnego uznawania towarzyszy bowiem często informacja oparta na dokumentach, np. normach, aprobatach lub certyfikatach z innych państw, odnoszących się do właściwości użytkowych określonych w sposób niespójny z Polskimi Normami i krajowymi przepisami, np. z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [8]. Trudności z właściwą interpretacją informacji zawartych w tych dokumentach sprawiają, że producenci

zagraniczni, chcąc ułatwić bądź wręcz umożliwić stosowanie swoich wyrobów w Polsce, dobrowolnie się decydują na wprowadzenie ich do obrotu w naszym kraju po oznakowaniu znakiem budowlanym wg art. 5 ust. 2 ustawy o wyrobach budowlanych [2], po przeprowadzeniu pełnej procedury oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodnie z właściwym krajowym systemem, włącznie z ewentualnym uzyskaniem krajowej oceny technicznej.

Piśmiennictwo

1. 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 (Dz.U. L 88 z 4.4.2011).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.).
3. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o języku polskim (Dz.U. z 2018 r. poz. 931).
4. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz.U. UE L 159 z 28.5.2014).
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1233).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1968).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016 r. poz. 1966).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.). ◀

Przekroczenie zakresu uprawnień

mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

Zdarza się często, że urzędnicy, którzy mają obowiązek znać się na uprawnieniach budowlanych, zatwierdzają projekt budowlany, a potem inżynier ma kłopoty.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) w art. 81 ust. 3 nakłada na organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego obowiązek kontroli posiadania przez osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie uprawnień do pełnienia tych funkcji. W art. 35 natomiast ustawodawca dokładnie wskazał, jak ten obowiązek ma być wykonany przez organ administracji architektoniczno-budowlanej sprawdzający projekt budowlany przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę lub odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego. Jeżeli organ stwierdzi naruszenia w tym zakresie, nakłada na wnioskodawcę postanowieniem obowiązek usunięcia nieprawidłowości, określając termin ich usunięcia, a po jego bezskutecznym upływie wydaje decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu i udzielenia pozwolenia na budowę. Wynika z tego, że organ nie może zatwierdzić projektu wykonanego lub sprawdzonego przez osoby nieposiadające wymaganych uprawnień budowlanych. Podobna jest regulacja w art. 49. Organ nadzoru budowlanego przed wydaniem decyzji w sprawie zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na wznowienie robót budowlanych sprawdza m.in. wykonanie projektu budowlanego przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia budowlane. Jeżeli organ stwierdzi naruszenia w tym zakresie, nakłada na wnioskodawcę postanowieniem obowiązek usunięcia nieprawidłowości, określając termin ich usunięcia, a po jego bezskutecznym upływie wydaje decyzję o nakazie rozbiórki.

W przypadku istotnego odstąpienia od zatwierdzonego projektu budowlanego w art. 51 ust. 1 pkt 3 ustawa odsyła do przepisów dotyczących projektu budowlanego. Rozumiem z tego, że przepis art. 35 ustawy ma tu zastosowanie. Wniosek – w żadnym z tych przypadków organ administracji architektoniczno-budowlanej nie może zatwierdzić projektu wykonanego lub sprawdzonego przez osoby nieposiadające wymaganych uprawnień budowlanych. Jeśli chodzi o uprawnienia kierowników budowy lub robót albo inspektorów nadzoru inwestorskiego ustawodawca nie wskazał procedur ich sprawdzania. Ja w swojej praktyce jako Powiatowy Inspektor Nadzoru Inwestorskiego robiłem tak: sprawdzałem zakres uprawnień wynikający z decyzji o ich nadaniu i porównywałem z projektem budowlanym. Jeżeli stwierdziłem, że któraś z tych osób ma niewystarczające uprawnienia, informowałem o tym inwestora. Przeważnie inwestor zmienił kierownika lub inspektora. Zdarzało się, że inwestor odmówił zmiany. Wtedy przeprowadzałem kontrolę budowy i wdrażałem procedurę wynikającą z ustawy. Ustawa nie wymaga od inwestora zawiadamiania organu nadzoru budowlanego o zmianie kierownika budowy lub robót albo inspektora nadzoru inwestorskiego. Nie ma więc kontroli przed objęciem funkcji. Można to tylko zrobić podczas kontroli budowy lub dokumentów załączonych do wniosku o pozwolenie na użytkowanie lub zawiadomienie o zakończeniu budowy. Podobnie z osobami przeprowadzającymi kontrole okresowe. Mamy tu więc różne sytuacje. W jednym przypadku uprawniony organ stwierdza w decyzji o zatwierdzeniu projektu

budowlanego, że osoby, które wykonały lub sprawdziły projekt, mają wystarczające uprawnienia budowlane. W drugim przypadku nie ma takiej decyzji. Moim zdaniem dopóki jest w obrocie prawnym decyzja zatwierdzająca projekt budowlany, dopóty nie można podważać uprawnień budowlanych osób, które go wykonały i sprawdziły. Jeżeli stwierdzimy, że któraś z tych osób nie ma odpowiednich uprawnień budowlanych, można powiedzieć, że wystąpiła przesłanka do stwierdzenia nieważności decyzji, określona w art. 156 § 1 pkt 2 kodeksu postępowania administracyjnego – decyzja została wydana z rażącym naruszeniem prawa. Organ nie wykonał wyraźnie określonego ustawowego obowiązku. Jedyna droga to zawiadomienie organu właściwego do stwierdzenia nieważności decyzji. Przeważnie jest to Wojewoda. Jeżeli Wojewoda zatwierdził projekt, będzie to Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego. Wydaje mi się, że gdyby organy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zawiadomiły o przekroczeniu zakresu uprawnień przekazały tę informację organowi właściwemu do stwierdzenia nieważności decyzji, urzędnicy sprawdzający projekty budowlane przyłożyli się do pracy i dokładnie sprawdzali zakres uprawnień. Określenie zakresu uprawnień budowlanych, zwłaszcza nadanych na podstawie ustawy – Prawo budowlane z 1974 r., to bardzo trudna sprawa. Zdarza się często, że urzędnicy, którzy mają obowiązek znać się na uprawnieniach, zatwierdzają projekt, a inżynier ma później kłopoty: odpowiedzialność karna i zawodowa. Urzędnik, który nie dopełnił obowiązku, nie ponosi żadnych konsekwencji. ◀

Drzwi techniczne do domu

artykuł sponsorowany

Dom jest ostoją każdej rodziny. To dlatego każdy jego element powinien być nie tylko wizualnie spójny z otoczeniem, ale spełniać dodatkowe funkcje, dopasowane do danego pomieszczenia. Warto o tym pomyśleć w przypadku drzwi technicznych. Zwłaszcza gdy stanowią one dodatkowe wejście do domu lub oddzielają resztę domowników od pomieszczeń gospodarczych, wymagających dodatkowych zabezpieczeń.

Drzwi do pomieszczeń technicznych w domu spełniają równie ważną rolę co drzwi wejściowe. Wymagania dla takich drzwi zewnętrznych określa norma **PN-EN 14351-1+A2:2016-10**. Idealnie sprawdzą się w tej roli stalowe drzwi płaszczowe. Ich specjalna konstrukcja jest lekka, a przy tym stabilna i odporna na czynniki fizyczne oraz atmosferyczne. Dodatkowo gwarantuje szybki i prosty montaż. Standardowo skrzydła wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej są dostępne w wersjach: malowanej proszkowo i dodatkowo zabezpieczonej powłoką poliestrową, odporną na działanie warunków zewnętrznych i mechanicznych. Dostępne są również drzwi w modnych okleinach, które można precyzyjnie dopasować kolorystycznie do okien czy bramy garażowej, w barwach drewnopodobnych, uzyskując spójny efekt estetyczny.

Na rynku dostępne są modele umożliwiające uzyskanie różnych kierunków otwierania, co w praktyce oznacza, że klient w momencie zakupu nie musi decydować, czy potrzebuje drzwi „lewe” czy „prawe”. Kierunek otwierania ustawi specjalista podczas montażu. Uniwersalność tego rozwiązania niesie korzyści także dla sprzedawcy. Dzięki temu może



on uzupełnić stany magazynowe o jeden rodzaj drzwi danego modelu, a nie dwa – kierunkowe jak dotychczas.

Stalowe drzwi płaszczowe to także różne możliwości wykonania. Bogata oferta kolorów pozwoli dopasować wygląd do danego pomieszczenia, co ważne jest zarówno w przypadku drzwi zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Dodatkowo możliwe jest wykonanie wersji dwuskrzydłowych, a także częściowo przeszklonych czy z systemem napowietrzenia. Do wyboru są również rodzaje wypełnienia skrzydła. W zależności od zastosowania może to być wełna mineralna, karton komórkowy czy polistyren ekspandowany, czyli tzw. styropian.

Przy wyborze takich drzwi warto zwrócić uwagę na grubość skrzydła i blachy, z której drzwi są wykonane, oraz czy drzwi wyposażone są w standardzie we wszystkie okucia, tj. klamki, wkładkę oraz ościeżnicę, co oszczędza głównie czas montażu kompletnych drzwi bez konieczności dopasowania odpowiednich elementów okuciowych.

Specjalne wymagania

Dom to szczególne miejsce, gdzie wszyscy mieszkańcy powinni czuć się bezpiecznie. To ważny aspekt także drzwi technicznych. W przypadku pomieszczeń, do których dostępu z zewnątrz chronić mają drzwi techniczne, warto pamiętać, by zdecydować się na takie w odpowiedniej klasie antywłamaniowej. Natomiast wszędzie tam, gdzie do czynienia mamy z ogniem, w tym głównie w kotłowniach, drzwi powinny wykazywać właściwości przeciwpożarowe. Tutaj również zastosować można stalowe

drzwi płaszczowe – z antywłamaniowością RC2 lub RC3 albo w wersji ppoż. EI30 lub EI60.

Na rynku dostępne są drzwi techniczne do zadań specjalnych, czyli spełniające jednocześnie wiele wymagań dotyczących bezpieczeństwa – jak antywłamaniowość, odporność ogniowa, a także dymoszczelność. Stalowe drzwi płaszczowe MultiSecure EI30 łączą w sobie wszystkie najważniejsze cechy funkcjonalnej stolarki. Wypełnienie gęstą wełną mineralną gwarantuje ognioodporność w klasie EI 30, zaś trzypunktowy, automatyczny zamek z wkładką antywłamaniową oraz trzy bolce przeciwwyważeniowe, zabezpieczające przed zdjęciem skrzydła lub wyważeniem drzwi, pozwoliły uzyskać klasę antywłamaniową RC2 (dla drzwi otwieranych do wewnątrz) oraz RC3 (drzwi otwierane na zewnątrz) zgodnie z normą PN-EN 1627:2012. Drzwi otrzymały też certyfikat odporności na wielokrotne otwieranie i zamykanie w klasie 6 (200 000 cykli), zgodnie z normą PN-EN 14600:2009. Dodatkowo drzwi MultiSecure EI30 mogą wykazywać cechy dymoszczelności, spełniając kryteria normy PN-EN 13501-2+A1:2010 dla klas Sa i Sm. ◀



WIŚNIEWSKI

WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.

Wielogłowy 153, 33-311 Wielogłowy

tel. 18 447 71 11

faks 18 447 71 10

www.wisniowski.pl

marketing@wisniowski.pl

Zarezerwuj termin

Seminarium szkoleniowe „Odbiory elewacji w świetle obowiązujących norm i warunków technicznych”

Termin: 10.10.2018
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 579 62 79
www.itb.pl

Konferencja „Nowe technologie w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych”

Termin: 17–19.10.2018
Miejsce: Beskid Śląski
Kontakt: tel. 605-686-142
liwis.ise.polsl.pl/index.php/ntwk2018/

Targi Nowy DOM, Nowe MIESZKANIE

Termin: 20–21.10.2018
Miejsce: Gdańsk
Kontakt: tel. 22 829 66 80
http://www.targimieszkanie.pl

X Konferencja „Straty wody w systemach wodociągowych”

Termin: 22–23.10.2018
Miejsce: Uniejów
Kontakt: tel. 61 307 40 53
www.dendros.pl

Targi POL-ECO SYSTEM 2018 Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska

Termin: 23–25.10.2018
Miejsce: Poznań
Kontakt: tel. 61 869 2198
http://www.polecosystem.pl

Targi Gospodarki Wodno-Ściekowej HydroSilesia 2018

Termin: 24–25.10.2018
Miejsce: Sosnowiec
Kontakt: tel. 32 78 87 596
http://www.eurobudowa.pl/targi/

Konferencja „Nowe oblicze BIM”

Termin: 7.11.2018
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 617 68 35, 22 616 07 65
http://www.wsc.pl

Wzrost cen a zamówienia publiczne

mgr inż. **Edyta Zawistowska-Nowak**
kierownik projektu w firmie wykonawczej
członek Warmińsko-Mazurskiej OIIB

W ostatnim czasie pojawia się coraz więcej artykułów na temat wzrostu cen materiałów budowlanych oraz płac robotników budowlanych. Oba te aspekty przedkładane są jako przyczyna wzrostu cen składanych ofert w sektorze zamówień publicznych. Zgadzam się z tym poglądem, jednakże dostrzegam jeszcze jedną ważną przyczynę rozbieżności cenowych między wycenami inwestorskimi a wykonawczymi. Mam na myśli nowelizację prawa zamówień publicznych z 2014 r., która wprowadziła pozacenowe kryteria wyboru ofert. Według raportu Urzędu Zamówień Publicznych z maja 2017 r. zamawiający najchętniej sięgają po trzy kryteria, tj. termin realizacji, okres gwarancji i rękojmi oraz płatność. Chcę pochylić się nad tematem wydłużonej gwarancji.

Po wejściu w życie nowelizacji ustawy – Prawo zamówień publicznych (dalej: Pzp) zamawiający z reguły oceniali czas przedłużenia gwarancji z minimalnej, która wynosiła 36 miesięcy, do zazwyczaj 60-miesięcznej. Z doświadczenia w składaniu ofert podlegających ustawie Pzp zaobserwowałam, że aby uzyskać zamówienie, należy zaferować maksymalny okres gwarancji, gdyż zazwyczaj jest to waga co najmniej 20%. Tak dużej przewagi nie da się odrobić obniżoną ceną. Zamawiający niejako przyzwyczaili się do gwarancji udzielanych na okres 60 miesięcy, co stało się tak powszechne, że obecnie okres 60-miesięcznej gwarancji traktowany jest jako standard. Niewątpliwie przekłada się to na zwiększenie cen wykonawców. Standardowa gwarancja na urządzenia oraz materiały budowlane gwarantowana przez producenta to okres od 12 do 24 miesięcy. O ile przedłużenie gwarancji o dodatkowe 12 miesięcy nie miało tak istotnego wpływu na cenę, o tyle wydłużenie gwarancji do 60 miesięcy radykalnie podnosi koszt inwestycji. Dla przykładu przedłużona gwarancja na okna lub drzwi zwiększa koszt o ok. 10–15% wartości oferty podstawowej, natomiast przedłużenie gwarancji na centralę wen-

tylacyjną to wzrost rzędu 25–40% (analiza wykonana na potrzeby działalności firmy). Ponadto gdy zamawiający oczekują gwarancji podstawowej w wymiarze 60 miesięcy, a punktują wydłużenie okresu gwarancji o kolejne 12 bądź 24 miesiące, wręcz nieosiągalne jest uzyskanie gwarancji producenta na przykładowe 84 miesiące. Wykonawca, chcąc wygrać zamówienie, musi kalkulować dodatkowe koszty na ewentualną wymianę elementów na nowe w przypadku udzielenia gwarancji na tak długi okres. Jest jeszcze jedno rozwiązanie – niezłożenie oferty w postępowaniu. Taki właśnie problem sygnalizują w ostatnich miesiącach zamawiający. Oferenci przedstawiają oferty znacząco odbiegające od oczekiwań inwestorów bądź nie składają ofert.

Na wzrost ceny ma istotny wpływ jeszcze jeden aspekt – zabezpieczenie należytego wykonania umowy. W przypadku wnoszenia zabezpieczenia w formie gwarancji bankowej nie ma możliwości jej uzyskania na okres dłuższy niż pięć lat. W przypadku wnoszenia zabezpieczenia w pieniądzu wykonawca musi przed uzyskaniem wpływu z kontraktu wpłacić zamawiającemu zabezpieczenie, które w zdecydowanej większości przypadków wynosi 10% wartości kontraktu. Należy pamiętać, że Pzp określa zabezpieczenie należytego wykonania umowy do 10%, a więc tym samym nie narzuca zamawiającemu stosowania takiej wysokości zabezpieczenia. Gdy dolożymy do tego, że zamawiający przewiduje np. jedną płatność, wykonawca musi kredytować inwestycję. Tym samym zamawiający zawięza grono potencjalnych wykonawców. Podsumowując, zamawiający, określając warunki przetargowe, musi również brać pod uwagę, że na cenę mają przełożenie także terminy oczekiwanej gwarancji oraz kwestie wnoszonych zabezpieczeń. Z obserwacji sytuacji na rynku wysnuwam wnioski, że zamawiający, kosztorysując wartość zamówienia, nie biorą tych aspektów pod uwagę, co skutkuje niedoszacowaniem wartości budżetów. ◀

Odległość zbiorników na odchody zwierzęce od magazynów środków spożywczych

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

Mam pytanie dotyczące rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie. Zwracam się z prośbą o interpretację art. 6 ust. 4 pkt 2 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie.

„Odległość zamkniętych zbiorników na płynne odchody zwierzęce oraz zamkniętych zbiorników na produkty pofermentacyjne w postaci płynnej, mierzone od pokryw i wlotów wentylacyjnych, powinny wynosić co najmniej: (...)

2) 15 m od magazynów środków spożywczych, a także od obiektów budowlanych służących przetwórstwu artykułów rolno-spożywczych”.

Jesteśmy w trakcie projektowania obory dla krów mlecznych. Pod całą oborą mają być kanały gnojowe, a na nich ruszty żelbetowe (ażurowe). Wydaje mi się, że taką konstrukcję należy zakwalifikować jako zamknięty zbiornik na płynne odchody zwierzęce według tego samego rozporządzenia art. 6 ust. 2 pkt 2. Jeśli tak zakwalifikujemy kanały gnojowe, to powinniśmy je odsunąć 15 m od magazynów środków spożywczych, a także od obiektów budowlanych służących przetwórstwu artykułów rolno-spożywczych (art. 6 ust. 4 pkt 2). Czy w takim razie pomieszczenie „chłodnia mleka” – do którego trafia mleko zaraz po udoju, musi się znajdować 15 m od kanałów gnojowych?

Pomieszczenie chłodnia mleka jest wydzielonym pomieszczeniem w tym samym budynku (oborze), mleko jest tam przechowywane w specjalnym szczelnym zbiorniku chłodzącym mleko, a mleko nie leży w chłodni dłużej niż 24 godziny.

Projektując budynek inwentarski wraz z technologicznym wyposażeniem budynku, należy mieć na względzie spełnienie wymagań rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie, oraz wymagań rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie [1] ustala w rozdziale 2 szczegółowe warunki usytuowania budowli rolniczych, przez które zgodnie z § 3 należy rozumieć m.in. zamknięte zbiorniki na płynne odchody zwierzęce. W świetle ustaleń § 6 ust. 1 [1] do usuwania i przechowywania odchodów zwierzęcych powinny być zastosowane urządzenia i budowle rolnicze odpowiednie do systemów utrzymywania zwierząt. A zatem jeśli zastosuje się zbiorniki na płynne odchody znajdujące się całkowicie lub częściowo

pod budynkiem inwentarskim, stanowiące technologiczne wyposażenie budynku inwentarskiego, mają do nich zastosowanie ust. 4 tego paragrafu. Ustala on wymagane minimalne odległości zamkniętych zbiorników na płynne odchody zwierzęce, mierzone od pokryw i wylotów wentylacyjnych, w tym odległość od magazynów środków spożywczych, a także od obiektów budowlanych służących przetwórstwu artykułów rolno-spożywczych. Tak sformułowane wymaganie oznacza, że są to dopuszczalne minimalne odległości (w tym przywołane w ust. 4 pkt 2 [1] – 15 m) między odrębnymi obiektami – zbiornikiem, zlokalizowanym pod budynkiem inwentarskim (oborą) i magazynem lub innym obiektem budowlanym służącym przetwórstwu artykułów rolno-spożywczych, a nie odległości zbiorników, zlokalizowanych pod budynkiem inwentarskim (oborą), od pomieszczeń służących takim celom i zlokalizowanych w tym budynku.

Do tego przypadku ma zastosowanie § 10 [1], który stanowi, że odległości między budowlami rolniczymi a budowlami i budynkami związanymi z nimi technologicznie nie ogranicza się, chyba że przepisy szczególne stanowią inaczej. Wynika z tego nakaz uwzględnienia uwarunkowań odległościowych dla pomieszczeń chłodni mleka, jeśli takie są przedmiotem odrębnych uregulowań.

W uzupełnieniu należy wskazać, że do budowli rolniczych dla potrzeb rolnictwa i przechowywania płodów rolnych, które są przedmiotem regulacji ww. rozporządzenia, zgodnie z § 3 [1], oprócz zamkniętych zbiorników na płynne odchody zwierzęce zalicza się również takie budowle, jak: płyty do składowania obornika, silosy na kiszonki, silosy na zboże, komory fermentacyjne i zbiorniki biogazu rolniczego.

Projektując budynek gospodarczy czy inwentarski, należy także mieć na względzie potrzebę spełnienia wymagań rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2]. Paragraf 3 pkt 8 tego rozporządzenia ustala definicję budynku gospodarczego, przez który w odniesieniu do zabudowy zagrodowej należy rozumieć budynek przeznaczony również do przechowywania środków produkcji rolnej i sprzętu oraz płodów rolnych. Definicję budynku inwentarskiego, do którego odwołują się przepisy bezpieczeństwa pożarowego, znaleźć można w § 209 ust. 1 pkt 3. Przez budynki inwentarskie należy rozumieć budynki służące do hodowli inwentarza, określane jako IN. W § 12 [2] ustalone zostały warunki sytuowania budynku gospodarczego i inwentarskiego na działce w odniesieniu do granicy działki budowlanej, budynku o innym przeznaczeniu. I tak w myśl m.in. ust. 8 § 12 budynek inwentarski lub budynek gospodarczy, uwzględniając odległościowe przepisy odrębne oraz zawarte w § 13 i 60 (usytuowanie ze względu na higienę i zdrowie) i § 271–273 (usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe), nie może być sytuowany ścianą z oknami lub drzwiami w odległości

mniejszej niż 8 m od ściany istniejącego na sąsiedniej działce budowlanej m.in. budynku mieszkalnego lub takiego, dla którego istnieje ostateczna decyzja o pozwoleniu na budowę, z zastrzeżeniem ustaleń ust. 4 pkt 3 w zakresie usytuowania budynku gospodarczego o długości nie większej niż 6,5 m i wysokości nie większej niż 3 m bezpośrednio przy granicy działki budowlanej lub w odległości nie mniejszej niż 1,5 m ścianą bez okien i drzwi. Zbiornik na płynne odpady zwierzęce znajdujący się pod budynkiem inwentarskim, w świetle ustaleń § 6 ust. 4 pkt 1 i 3 [1], powinien być oddalony 10 m od pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi na działkach sąsiednich, jednak nie mniej niż 15 m od otworów okiennych i drzwiowych w tych pomieszczeniach, a 4 m od granicy działki sąsiedniej. Z kolei w § 47 [2] ustalone zostały warunki wyposażenia technicznego budynków gospodarczych i inwentarskich, wskazując, że wyposażenie takich budynków w instalację wodociągową wymaga zastosowania odprowadzenia ścieków. Wymagania bezpieczeństwa pożarowego dla budynków inwentarskich zawarte są w § 282–285 [2], a wymagania oszczędności energii dla budynków gospodarczych, magazynowych i produkcyjnych w § 328 i 329 [2]. Przy czym w § 328 [2] ustalono wymóg spełniania przez budynki, w tym także gospodarcze, wymagań w zakresie wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, wymóg spełnienia przez przegrody oraz wyposażenie techniczne wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej określonych w załączniku nr 2. W § 329 [2] ustalono maksymalną wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku gospodarczego, której nie można przekroczyć, projektując budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny. Podsumowując, spełnienie przedstawionych wymagań powinno być poprzedzone zakwalifikowaniem projektowanego budynku, ze względu na jego planowane przeznaczenie i sposób użytkowania, do określonego typu. Z kwalifikacji tej wynikają dalsze konsekwencje przestrzegania przywołanych wymagań technicznych ustalonych dla budynków, budowli rolniczych i ich usytuowania oraz przepisów odrębnych, które powinny być łącznie spełniane.

wialną energię pierwotną, wymóg spełnienia przez przegrody oraz wyposażenie techniczne wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej określonych w załączniku nr 2. W § 329 [2] ustalono maksymalną wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku gospodarczego, której nie można przekroczyć, projektując budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny. Podsumowując, spełnienie przedstawionych wymagań powinno być poprzedzone zakwalifikowaniem projektowanego budynku, ze względu na jego planowane przeznaczenie i sposób użytkowania, do określonego typu. Z kwalifikacji tej wynikają dalsze konsekwencje przestrzegania przywołanych wymagań technicznych ustalonych dla budynków, budowli rolniczych i ich usytuowania oraz przepisów odrębnych, które powinny być łącznie spełniane.

1. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz.U. z 2014 r. poz. 81).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 i z 2017 r. poz. 2285). ◀



Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW FWA



**W
prenumeracie
TANIEJ**

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



Kalendarium

9.08.2018

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 lipca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2018 r. poz. 1537)

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących.

22.08.2018

Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2018 r. poz. 1496), tzw. [specustawa mieszkaniowa](#)

weszła w życie

Ustawa określa zasady oraz procedury przygotowania i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących. Głównym celem aktu prawnego jest wprowadzenie regulacji umożliwiających przyspieszenie realizacji tych inwestycji. **Inwestycją mieszkaniową** w rozumieniu specustawy jest przedsięwzięcie obejmujące budowę, zmianę sposobu użytkowania lub przebudowę, w wyniku której powstaną budynek lub budynki mieszkalne wielorodzinne co najmniej z 25 mieszkaniami lub co najmniej 10 budynków mieszkalnych jednorodzinnych, wraz z urządzeniami budowlanymi z nimi związanymi, drogami wewnętrznymi, a także roboty budowlane niezbędne do obsługi oraz prawidłowego wykonania tych prac. Inwestycję mieszkaniową stanowią również części budynków przeznaczone na działalność handlową lub usługową. Z kolei do **inwestycji towarzyszącej** ustawa zalicza m.in. sieci uzbrojenia terenu, drogi publiczne, przedszkola, szkoły, obiekty sportu i rekreacji, obiekty budowlane przeznaczone na działalność handlową lub usługową, jeżeli służą obsłudze mieszkańców budynków będących przedmiotem inwestycji mieszkaniowej.

Zgodnie z przepisami ustawy inwestycję mieszkaniową lub inwestycję towarzyszącą będzie można realizować niezależnie od istnienia lub ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jednakże nie może być ona sprzeczna ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz uchwałą o utworzeniu parku kulturowego. Warunek ten nie dotyczy terenów, które w przeszłości były wykorzystywane jako tereny kolejowe, wojskowe, produkcyjne lub usług pocztowych, a obecnie funkcje te nie są na tych terenach realizowane. O lokalizacji inwestycji mieszkaniowej decydować ma w formie uchwały właściwa miejscowo rada gminy, do której inwestor musi wystąpić z wnioskiem za pośrednictwem wójta (burmistrza, prezydenta miasta). Do wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji należy dołączyć m.in. **konceptcję urbanistyczno-architektoniczną** sporządzoną przez osobę, o której mowa w art. 5 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, lub osobę wpisaną na listę izby samorządu zawodowego architektów posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej lub uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności architektonicznej. Na podjęcie **uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji** (lub jej odmowie) rada gminy ma 60 dni. Przedtem jednak muszą zostać przeprowadzone konsultacje społeczne. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) zobowiązany jest zamieścić wniosek wraz z dołączonymi do niego dokumentami na stronie podmiotowej Biuletynu Informacji Publicznej gminy. Mieszkańcy będą mieli 21 dni na złożenie uwag do wniosku. Przed podjęciem uchwały konieczne będzie także uzyskanie opinii oraz dokonanie uzgodnień ze strony specjalistycznych organów, wskazanych w ustawie. Uchwała o ustaleniu lokalizacji podlega publikacji w wojewódzkim dzienniku urzędowym. Ulegnie ona wygaśnięciu, jeżeli przed upływem trzech lat od dnia jej opublikowania decyzja o pozwoleniu na budowę inwestycji mieszkaniowej nie stanie się ostateczna. Analogiczna procedura znajdzie zastosowanie w przypadku zamiaru realizacji inwestycji towarzyszącej. Uchwała o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej będzie miała moc wiążącą dla organu wydającego pozwolenie na budowę. Istotne jest to, że w trybie specustawy mieszkaniowej mogą być realizowane wyłącznie **inwestycje mieszkaniowe spełniające ściśle określone w przepisach standardy**, które dotyczą takich kwestii, jak: dostęp do drogi publicznej, dostęp do sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i elektroenergetycznej, odległość od przystanku komunikacyjnego, odległość od szkoły podstawowej i przedszkola, dostęp do urządzonych terenów wypoczynku oraz rekreacji lub sportu, liczba kondygnacji nadziemnych. Stwierdzenie niespełnienia standardów stanowić będzie przesłankę odmowy wydania pozwolenia na użytkowanie.

Ustawa reguluje także zasady korzystania z nieruchomości w związku z realizacją inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących. Przepisy przewidują, że właściwy organ w decyzji o pozwoleniu na budowę może ograniczyć sposób korzystania z nieruchomości przez udzielenie zezwolenia na zakładanie i przeprowadzenie na nieruchomości ciągów drenażowych, przewodów i urządzeń służących do przesyłania lub dystrybucji płynów, pary, gazów i energii elektrycznej oraz urządzeń łączności publicznej i sygnalizacji, a także innych podziemnych, naziemnych lub nadziemnych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z tych przewodów i urządzeń, jeżeli właściciel lub użytkownik wieczysty nieruchomości nie wyraża na to zgody. W takiej sytuacji właścicielowi, użytkownikowi wieczystemu lub osobie, której przysługują inne prawa rzeczowe na nieruchomości, przysługuje od inwestora odszkodowanie. W przypadku gdy założenie lub przeprowadzenie ciągów, przewodów, urządzeń i obiektów, o których mowa wyżej, uniemożliwi dalsze prawidłowe korzystanie z nieruchomości w sposób dotychczasowy albo w sposób zgodny z jej dotychczasowym przeznaczeniem, właściciel albo użytkownik wieczysty będzie miał roszczenie, aby inwestor nabył od niego nieruchomości.

Niniejszą ustawą z dnia 5 lipca 2018 r. znowelizowanych zostało kilka ustaw. Istotne zmiany wprowadzono w ustawie z dnia 11 kwietnia 2003 r. o kształtowaniu ustroju rolnego (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1405). Mają one na celu umożliwienie realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących na terenach rolnych w granicach administracyjnych miast.

Dokonano także nowelizacji ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1202, z późn. zm.). Zmiany polegają na rozszerzeniu wymogu projektowania i budowania budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz obiektów użyteczności publicznej z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r., w tym osób starszych. Wprowadzono obowiązek zapewnienia minimalnego udziału lokali mieszkalnych dostępnych dla ww. osób o ogólnej liczbie lokali mieszkalnych w budynku wielorodzinnym. Ponadto doprecyzowany został przepis określający katalog istotnych odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego. Nowe regulacje wyłączają z tego katalogu odstępstwa od projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie urządzeń budowlanych oraz obiektów małej architektury. Za istotne odstępstwo będzie natomiast uznawane niespełnienie wymogu zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu budowlanego przez osoby niepełnosprawne, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, w tym osoby starsze.

została
ogłoszona

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. zmieniająca ustawę – Prawo zamówień publicznych oraz ustawę o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 r. poz. 1603)

Zmiany dotyczą ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1579, z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 1020, z późn. zm.). Nowelizacja ma na celu przede wszystkim przesuwanie w czasie, z dnia 18 października 2018 r. na dzień 1 stycznia 2020 r., obowiązku elektronicznej zamawiania w odniesieniu do postępowań o udzielenie zamówienia publicznego, prowadzonych przez innych zamawiających niż centralny zamawiający, w których wartość zamówienia jest szacowana poniżej progów unijnych. Istotną zmianą jest również zmodyfikowanie definicji pojęcia „środki komunikacji elektronicznej” przez wyeliminowanie z jego zakresu faksu.

Ustawa wejdzie w życie z dniem 17 października 2018 r.

23.08.2018

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz.U. z 2018 r. poz. 1609)

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 czerwca 2017 r. o tym samym tytule (Dz.U. z 2017 r. poz. 1265), które utraciło moc z dniem 26 maja 2017 r. Między innymi zmienione zostały przepisy regulujące kwestię pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków. W stosunku do poprzedniego stanu prawnego istotna zmiana dotyczy dokumentacji, jaką należy załączyć do wniosku o wydanie takiego pozwolenia. W myśl nowych przepisów wymagany jest projekt budowlany (lub część w zakresie niezbędnym do oceny wpływu planowanych robót budowlanych na zabytek) albo program robót budowlanych. Program robót budowlanych to uproszczone opracowanie zawierające imię i nazwisko autora oraz informacje niezbędne do oceny wpływu robót na zabytek, a szczególnie: opis stanu zachowania zabytku, wskazanie przewidzianych rozwiązań budowlanych, w formie opisowej i rysunkowej, wskazanie przewidzianych do zastosowania metod, materiałów i technik. Analogiczne rozwiązanie wprowadzono w przypadku wniosku o wydanie pozwolenia na wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku oraz wniosku o wydanie pozwolenia na przemieszczenia zabytku nieruchomego. Ponadto wniosek o wydanie pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych nie musi już zawierać danych osoby kierującej robotami budowlanymi i osoby wykonującej nadzór inwestorski ani oświadczenia o wyłonieniu takich osób w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego. Informacje te nie znajdują się również w wydanym pozwoleniu. Zrezygnowano także z wymogu wskazania przewidywanego terminu rozpoczęcia i zakończenia robót budowlanych. Oprócz tego wnioskodawca nie będzie już mógł posługiwać się oświadczeniem o posiadaniu tytułu prawnego do korzystania z zabytku. Zobowiązany będzie natomiast załączyć do wniosku o pozwolenie dokumentu potwierdzającego posiadanie przez niego tytułu prawnego do korzystania z zabytku. Kolejna zmiana dotyczy wniosku o wydanie pozwolenia na przemieszczenie zabytku nieruchomego i polega na dodaniu wymogu wskazania miejsca, do którego zabytek nieruchomy ma być przemieszczony. Odnośnie do wniosku o wydanie pozwolenia na umieszczenie na zabytku wpisanym do rejestru zabytków urządzeń technicznych, tablic reklamowych lub urządzeń reklamowych w rozumieniu art. 2 pkt 16b i 16c ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz napisów nie będzie już konieczne określenie przewidywanego terminu rozpoczęcia i zakończenia umieszczenia na zabytku urządzeń technicznych, poza przypadkiem kiedy umieszczenie tego rodzaju urządzeń ma charakter tymczasowy.

11.09.2018

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2018 r. poz. 1648)

weszła w życie

Ustawa prowadzi zmiany w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 799, z późn. zm.), w wyniku których powołana została do życia spółka Polskie Domy Drewniane Spółka Akcyjna, której przedmiotem działalności ma być energooszczędne budownictwo drewniane obejmujące budowę budynków mieszkalnych, zarządzanie tymi budynkami oraz wynajmowanie budynków mieszkalnych lub lokali mieszkalnych z możliwością ich sprzedaży. Spółka będzie mogła nabywać grunty, przeprowadzać remonty i modernizację budynków mieszkalnych, nabywać i przetwarzać surowiec drzewny, a także nabywać i sprzedawać produkty drzewne oraz prowadzić inną działalność związaną z energooszczędnym budownictwem drewnianym i infrastrukturą towarzyszącą.

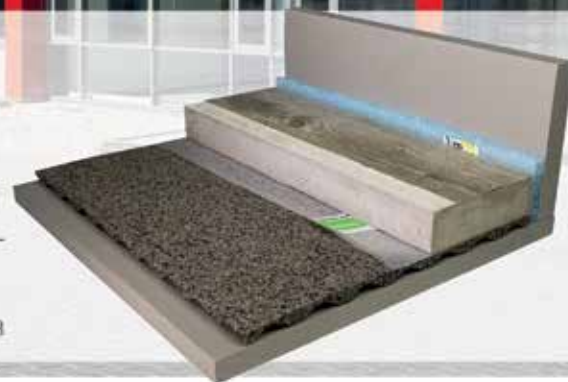
Aneta Malan-Wijata

REKLAMA

Regupol® | Regufoam®

REGUPOL® | REGUFOAM® >>>> MATY PODJASTRYCHOWE DO TŁUMIENIA WIBRACJI I UDERZEŃ

- obciążalność do 50kN/m² w wibroizolacji do 2500 kN/m²
- grubość 8mm lub 17mm!
- współczynnik tłumienia dźwięków uderzeniowych wg ISO 717-2 do max. ΔLw ≥35dB



BSW POLSKA
PRZEMYSŁAW MACIOSZEK
TEL. 0048 660 506 696

EMAIL BIURO@REGUPOL.PL
WWW.BSW-WIBROAKUSTYKA.PL

BSW

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU 2018 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 15129:2018-08 wersja angielska Urządzenia antysejsmiczne	PN-EN 15129:2009***	2018-08-22	102
2	PN-EN 16236:2018-08 wersja angielska Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP) kruszyw – Badanie typu i zakładowa kontrola produkcji	–	2018-08-28	108
3	PN-EN ISO 1716:2018-08 wersja angielska Badania reakcji na ogień wyrobów – Określanie ciepła spalania brutto (wartości kalorycznej)	PN-EN ISO 1716:2010	2018-08-28	180
4	PN-EN 1366-10+A1:2017-05/Ap1:2018-08 wersja angielska Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 10: Klapy odcinające stosowane w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu	–	2018-08-31	180
5	PN-EN 15037-5:2013-10 wersja polska Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 5: Lekkie bloki szalunkowe	–	2018-08-07	195
6	PN-EN 1279-1:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 1: Wymagania ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna	PN-EN 1279-1:2006	2018-08-30	198
7	PN-EN 1279-2:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci	PN-EN 1279-2:2004	2018-08-30	198
8	PN-EN 1279-3:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu i tolerancji koncentracji gazu	PN-EN 1279-3:2004	2018-08-30	198
9	PN-EN 1279-4:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 4: Metody badania fizycznych właściwości komponentów uszczelnień obrzeży i elementów wstawianych do szyb	PN-EN 1279-4:2004	2018-08-30	198
10	PN-EN 1279-5:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 5: Norma wyrobu	PN-EN 1279-5+A2:2011***	2018-08-30	198
11	PN-EN 1279-6:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 6: Zakładowa kontrola produkcji i badania okresowe	PN-EN 1279-6:2004	2018-08-31	198
12	PN-EN 572-8+A1:2016-03/Ap1:2018-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego – Część 8: Wymiary handlowe i ścisłe	–	2018-08-30	198
13	PN-EN 13285:2018-08 wersja angielska Mieszanki niezwiązane – Specyfikacje	PN-EN 13285:2010	2018-08-22	212
14	PN-EN 12697-12:2018-08 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno-asfaltowych	PN-EN 12697-12:2008	2018-08-22	212
15	PN-EN 12697-24:2018-08 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 24: Odporność na zmęczenie	PN-EN 12697-24:2012	2018-08-22	212
16	PN-EN 12697-26:2018-08 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 26: Sztywność	PN-EN 12697-26:2012	2018-08-22	212
17	PN-EN 13880-10:2018-08 wersja angielska Zalewy szczelin na gorąco – Część 10: Metoda badania adhezji i kohezji po ciągłym rozciąganiu i ścisaniu	PN-EN 13880-10:2004	2018-08-22	212

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
18	PN-EN 13880-13:2018-08 wersja angielska Zalewy szczelin na gorąco – Część 13: Metoda badania wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)	PN-EN 13880-13:2004	2018-08-10	212
19	PN-EN 1793-2:2018-08 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 2: Podstawowe właściwości izolacji od dźwięków powietrznych w warunkach dźwięku rozproszonego	PN-EN 1793-2:2013-05	2018-08-22	212
20	PN-EN 1793-6:2018-08 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 6: Podstawowe właściwości – Skuteczność izolacji od dźwięków powietrznych w warunkach dźwiękowych in situ	PN-EN 1793-6:2013-05	2018-08-28	212
21	PN-EN 1793-5:2016-05/AC:2018-08 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 5: Właściwości wewnętrzne – Wartości odbicia dźwięku w warunkach bezpośredniego pola akustycznego w miejscu zamontowania	–	2018-08-31	212
22	PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-08 wersja polska Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków	–	2018-08-13	213
23	PN-EN 771-1+A1:2015-10/Ap1:2018-08 wersja angielska Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 1: Elementy murowe ceramiczne	–	2018-08-10	233
24	PN-EN ISO 17892-12:2018-08 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic płynności i plastyczności	–	2018-08-28	254
25	PN-EN 16510-1:2018-08 wersja angielska Mieszaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 1: Wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 12815:2004*** PN-EN 13240:2008*** PN-EN 12809:2002*** PN-EN 13229:2002***	2018-08-28	279

* 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

Nowa Polska Norma dotycząca wykonania sieci wodno-kanalizacyjnych z tworzyw

Vademecum każdego uczestnika cyklu inwestycyjnego

Mariola Błajet

Inicjatorzy i autorzy normy liczą na to, że jej stosowanie jako warunków technicznych stanie się wkrótce powszechne i norma zostanie oceniona jako bardzo pomocna.

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest przedstawienie nowej polskiej normy PN-C 89224 jako wsparcia przy projektowaniu, wykonaniu i eksploatacji sieci wodno-kanalizacyjnych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Aby dać jak najszerszy obraz normy, niektóre tematy zwięźle omówiono, inne ważne tylko zasygnalizowano. Uzasadniono celowość opracowania normy jako dokumentu opartego o aktualny poziom wiedzy oraz uwzględniającego specyfikę systemów z tworzyw. Artykuł przekonuje do powszechnego stosowania normy z zamiarem uzyskania znaczącej poprawy standardów wykonania sieci wodno-kanalizacyjnych z tworzyw.

ABSTRACT

The aim of the article is to present a new Polish PN-C 89224 standard as a support in the design and construction of water and sewage systems made of plastics. In order to give the widest possible picture of the standard, some topics are briefly discussed, others at least indicated. The author justifies the purpose of developing the standard with current knowledge as well as is in line with the requirements of plastic systems. The article convinces to use the standard with the intention of achieving a significant improvement in the quality of water and sewage systems from plastics.

Tym samym norma ta ustala zasady i wytyczne do powszechnego i wielokrotnego stosowania. Uzupełnia i precyzuje stosowane powszechnie normy ogólne [2, 5] z uwzględnieniem specyfiki systemów z tworzyw.

Normę [1] stosuje się do systemów rur o nominalnym wymiarze do DN 3000 włącznie. Podaje ona również warunki prawidłowego doboru systemów rurowych z tworzyw, transportu i składowania. W celu prawidłowego doboru w normie skorelowano właściwości systemów z tworzyw z odpowiednimi obszarami zastosowania oraz wymaganiami funkcjonalnymi zawartymi w normach ogólnych.

Przestrzeganie zapisów normy prowadzi do spełnienia przez systemy wod-kan. w przewidywanym okresie ich użytkowania wymagań podstawowych, w tym stateczności konstrukcji, zasad bezpieczeństwa i higieny oraz zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

Dla kogo ta norma?

Norma PN-C-89224:2018-03 powstała z zamiarem merytorycznego wsparcia wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego, zaczynając od projektantów, poprzez wykonawców, przedstawicieli nadzoru budowlanego, po inwestorów, a nawet organy rozstrzygające spory. Biorąc pod uwagę rozpoznanie potencjalnych użytkowników, autorom normy przyświecała idea, aby istotne informacje

W marcu 2018 r. została wprowadzona Polska Norma PN-C 89224:2018-03P [1] zawierająca warunki techniczne wykonania i odbioru systemów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych¹ (dalej: systemów z tworzyw) z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) w branży wodno-kanalizacyjnej.

Pomimo że systemy z tworzyw przewidziane są do pełnienia tych samych funkcji co systemy z innych tradycyjnych materiałów, to ze względu na odmienne właściwości użytkowe warunki techniczne ich wykonania są znacząco odmienne.

Normy ogólne [2, 3, 4] zawierają jedynie ramowe wymagania dla systemów wodno-kanalizacyjnych (dalej: wod.-kan.) i zasady ich odbioru niezależnie od materiałów, z jakich systemy są wykonywane,

jednak szczegółowość warunków technicznych wykonania i odbioru systemów powinna być większa. Zdaniem autorki wspomniane normy powinny uwzględniać odmienne możliwości systemów z różnych materiałów, a ponadto być aktualizowane stosownie do postępu technicznego.

Nowa norma powinna znacząco poprawić sytuację w zakresie wykonania systemów z tworzyw.

Cel i zakres normy

Nowa norma [1] określa warunki techniczne wykonania i odbioru systemów z tworzyw przeznaczonych do podziemnych, zewnętrznych systemów ciśnieniowych: wodociągowych, zgodnych z [2], kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej zgodnych z [4]² oraz bezciśnieniowych do odwadniania i kanalizacji zgodnych z [3].

¹ W określeniu systemy rurowe mieszczą się również studzienki kanalizacyjne – włączowe i inspekcyjne – oraz kształtki pomocnicze.

² W marcu 2018 r. nowa norma powoływała normy PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej oraz PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej. W maju br. normy te zostały wycofane i zastąpione przez normę 3-częściową PN-EN 16932:2018-05.

dostępne były w jednym dokumencie i aby odwołania do innych dokumentów ograniczone były do minimum. Było to zgodne z wymogiem opracowywania norm uwzględniających potrzeby przedsiębiorstw mikro, małych i średnich (SME). Zrozumienie i użyteczność normy zwiększa jej klarowna struktura, załączniki i czytelne rysunki.

Podstawa normy i jej inicjatorzy

Nowa norma jest wzorowana na szczegółowych normach krajowych stosowanych w innych krajach europejskich, takich jak niemieckie normy DIN czy brytyjskie Code of Practice.

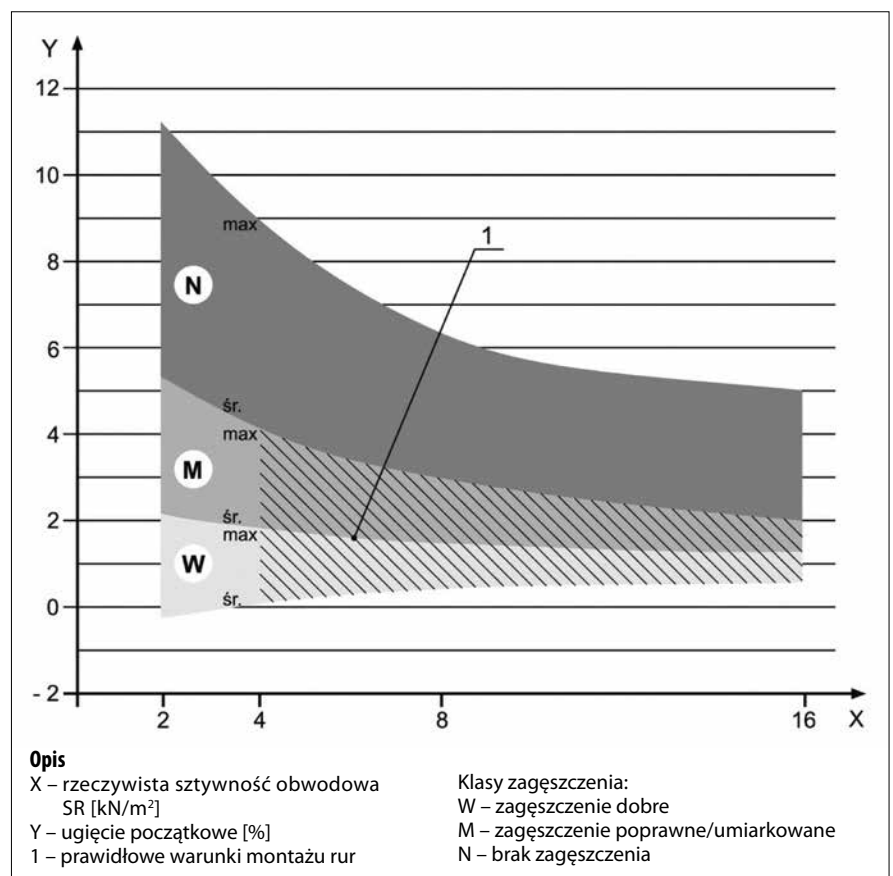
Inicjatywę przygotowania normy podjęła grupa największych producentów systemów z tworzyw sztucznych zrzeszonych w Polskim Stowarzyszeniu Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych (PPIK). Norma została opracowana przez Komitet Techniczny nr 140 ds. Rur, Kształtek i Armatury z Tworzyw Sztucznych z Sektora Chemii PKN w konsultacjach z Komitetem Technicznym nr 278 ds. Wodociągów i Kanalizacji z Sektora Budownictwa PKN. Grupa robocza składała się ze specjalistów, którzy od wielu lat uczestniczą w europejskich programach badawczych, w normalizacji europejskiej dotyczącej systemów z tworzyw, a także są czynnymi pracownikami producentów i na co dzień mają kontakt z branżą i jej problemami. Dzięki temu w normie udało się połączyć potrzeby potencjalnych użytkowników z najbardziej aktualną specjalistyczną wiedzą. Zgodnie z procedurami PKN norma została przedłożona w Ministerstwie Rozwoju oraz Ministerstwie Infrastruktury i Środowiska, a także poddana konsultacjom z szeroko pojętą branżą, gdy w tzw. ankiecie adresowanej i powszechnej skierowano ją do zaopiniowania przez przedstawicieli przedsiębiorstw wodno-kanalizacyjnych, organizacji technicznych (PIIB, PZiTS), Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie, środowisk naukowych oraz członków obu Komitetów Technicznych PKN nr 140 i 278.

Norma a aktualny stan wiedzy

Norma oparta jest na osiągnięciach zarówno nauki, techniki, jak i praktyki. Znalazły

Tabl. Warunki stosowania uproszczonej metody doboru parametrów rur i gruntów [1]

Czynniki doboru	Warunki stosowania wykresu
System przewodów rurowych	Bezcisnieniowy spełniający wymagania podane odpowiednio w PN-EN 1401-1, PN-EN 1852-1, PN-EN 12666-1, PN-EN 13476-2, PN-EN 13476-3 lub PN-EN 14758-1 ³ i ciśnieniowy (w stanie opróżnionym)
Grubość przykrycia	od 0,8 m do 6,0 m Stosunek grubość przykrycia/średnica rury ≥ 2
Zakres średnic	Maksymalna średnica rury DN 1100
Poziom wód gruntowych	Bez ograniczeń
Grunty obsypki	Ziarniste do spoistych, klasy gruntu od 1 do 4
Obciążenie ruchem kołowym	Obciążenia ruchem kołowym uwzględnione (nie dotyczy obciążeń kolejowych, lotniskowych, placów składowych)



Rys. Średnie i maksymalne wartości ugięcia początkowego rury w zależności od klas zagęszczenia gruntu obsypki i rzeczywistej sztywności obwodowej rury SR [1]

w niej odzwierciedlenie wyniki kilkunastu rozbudowanych programów badawczych, a także ponad trzydziestu norm, w tym wielu produktowych – stosowanych do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych systemów z tworzyw.

Dlaczego powstała

Producenci systemów z tworzyw od lat oferują systemy powszechnie stosowane w budowie sieci do transportu wody i ścieków. Branża tworzyw bardzo dynamicznie się rozwija – powstają nowe materiały,

³ Normy dotyczące systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezcisnieniowego odwadniania i kanalizacji z rur gładkościennej i rur ze ścianką strukturalną profilowaną z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP), polipropylenu z modyfikatorami mineralnymi (PP-MD) lub polietylenu (PE).

konstrukcje oraz technologie wytwarzania, które stwarzają nowe możliwości. Pomimo starań ze strony producentów (materiały informacyjne, artykuły i konferencje naukowo-techniczne czy wykłady na uczelniach technicznych) **wdrożenia często następują szybciej niż popularyzacja wiedzy dotyczącej stosowania najnowszych rozwiązań**. Może to powodować błędy projektowe lub wykonawcze oraz trudności w poprawnym sporządzeniu specyfikacji technicznych. Konsekwencją bywają problemy związane z realizacją inwestycji wodno-kanalizacyjnych oraz przebiegiem przetargów i wydatkowaniem środków publicznych.

Istotne właściwości użytkowe

Autorzy normy za ważne uznali, aby zawrzeć w niej informacje dotyczące potwierdzonych wielokrotnie właściwości systemów z tworzyw, które są istotne dla funkcjonalności systemów wodno-kanalizacyjnych. W normie znalazło się omówienie takich właściwości, jak: ścieralność, odporność chemiczna, chropowatość czy wreszcie trwałość użytkowa. Ta ostatnia określana jest obecnie na co najmniej 100 lat. Niestety, fakt występowania tych informacji w normach produktowych nie przekładał się na powszechność wiedzy na ten temat.

Roboty ziemne

Dużą część normy poświęcono, szczególnie ważnym dla systemów z tworzyw,

zasadom dotyczącym wypełniania wykopu w celu zapewnienia wytrzymałości i trwałości przewodów ułożonych w gruncie. Wyczerpująco omówiono wykonanie wypełnienia wykopu ze specjalnym naciskiem na strefę rury. Użytkownik normy otrzymuje informacje na temat klas gruntów, ich przydatności na strefę rury, zalecanych poziomów zagęszczenia oraz metody ich uzyskania przez wskazanie wymaganej liczby przejazdów sprzętu i grubości zagęszczanych warstw gruntu. Ponadto w normie zwrócono uwagę na często pomijane, a tak istotne zagadnienia, jak np. zabezpieczenie gruntu przed wymyciem.

Dobór sztywności obwodowej rury w zależności od obciążeń

Nowa norma dobrze wyjaśnia zasady doboru parametrów rur i gruntów w zależności od przewidywanych obciążeń. Zamiast obliczeń statycznych dla najbardziej typowych sytuacji rekomenduje uproszczoną metodę doboru opartą na praktyce. Warunki jej stosowania pokazuje tablica.

Minimalną wymaganą sztywność rury odczytuje się z tablicy w zależności od klasy gruntów rodzimych i przewidywanego obciążenia ruchem, i głębokości ułożenia. Na podstawie tych informacji dobiera się klasę sztywności rury oraz wypełnienie strefy rury. Spełnienie kryterium dopuszczalnych ugięć ocenia się przez porównanie wartości odczytanych

z wykresu na rysunku z wartościami dopuszczalnymi, również określonymi w normie. Ten sposób doboru buduje szeroką świadomość, jak ważne jest zagęszczenie gruntu.

Wykres wskazuje, jak bezzasadne w standardowych warunkach jest stosowanie rur o podwyższonych rzeczywistych sztywnościach obwodowych niż zwyczajowo stosowane rury SN 8. Warto dodać, że norma rozwiewa wątpliwości co do dopuszczalnych wartości ugięć rur z tworzyw, a ich wartości początkowe ustala na poziomie 8% dla rur PVC-U i 9% dla rur PE i PP. Nowa norma porządkuje również kwestię stosowania klas sztywności SN w odróżnieniu od rzeczywistych sztywności obwodowych rur SR. Dla czytelników normy rozróżnienie to stanie się jednoznaczne.

Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

Producenci studzienek włączonych i inspekcyjnych z tworzyw produkują je według norm produktowych [6, 7]. Przy tworzeniu specyfikacji technicznych dla studzienek występuje duży problem z powołaniem odpowiedniej z tych norm oraz ze wskazaniem właściwego poziomu właściwości użytkowych. Terminy z normy ogólnej [3] w tym zakresie okazują się niewystarczające. Dlatego w nowej normie bardzo szczegółowo wyjaśniono terminologię związaną ze studzienkami kanalizacyjnymi z tworzyw.

krótko

BASF System Partners

BASF System Partner to program firmy BASF powstały z myślą o rosnącej potrzebie wysokiej jakości rozwiązań. Podczas spotkań i warsztatów z udziałem wykonawców, architektów oraz inwestorów była szeroko dyskutowana kwestia profesjonalnych, adekwatnych rozwiązań wykonanych w prawidłowy sposób. Wiarygodny i kompetentny wykonawca odpowiednio dobranego produktu to klucz do powodzenia realizacji projektu budowlanego.

Program ten jest rozszerzeniem oferowanego portfolio produktów BASF.

Opiera się na zasadzie obopólnych korzyści oraz promowaniu wspólnych działań, których celem jest budowanie świadomości wśród architektów i inwestorów o tym, jak ważny jest wybór odpowiedniego rozwiązania oraz jego wykonawcy już na etapie planowania projektu.

Wszyscy partnerzy programu BASF System Partner odbywają regularne, bardzo zaawansowane szkolenia techniczne oraz są wspierani przez dział techniczny Master Builders Solution bezpośrednio na placu budowy. Pozwala to zminimalizować ryzyko niepo-



wodzenia projektu budowlanego, czyli przekroczenia planowanego budżetu czy też czasu realizacji.

Ponadto skonsolidowano w niej wymagania normy ogólnej [3] i norm dotyczących studzienek tworzywowych [6, 7] z mocno ugruntowanymi i uzasadnionymi względami bezpieczeństwa wymaganiami wycofanej już normy [10], do której branża przywykła i której przepisy (z braku alternatywy) nadal stosuje. Przykładem mogą tu być wymagania dotyczące kaskad w studzienkach wiazowych i inspekcyjnych. Dzięki podaniu tych wymagań nowa norma stała się bardziej użyteczna.

Co jeszcze?

Norma porządkuje terminy i definicje stosowane do opisu systemów rurowych z tworzyw, w tym do materiałów, obszarów zastosowania i specjalnych przeznaczeń. Przykładowo użytkownik zaprzestanie stosowania określenia HDPE, a znacznie swobodnie posługiwać się obszarami zastosowania U (na zewnątrz) i D (wewnątrz konstrukcji budynków) oraz symbolami używanymi np. do różnicowania uszczelki (m.in. WA, WC, O, WT, WH – do wody, do kanalizacji, olejoodporne). Pomocne dla użytkowników systemów powinny się okazać znajdujące się w normie załączniki informacyjne, np. zawierające wiadomości o parametrach czyszczenia systemów. Źródłem dodatkowej wiedzy może być również bibliografia, w której się znajdują powołania wartościowych pozycji, w tym raportów z badań. Omówione zagadnienia nie wyczerpują zakresu normy. Większość użytkowników znajdzie w niej wiele innych potrzebnych informacji.

Podsumowanie

Nowa Polska Norma jest dokumentem opisującym sprawdzony i aktualny stan wiedzy technicznej niezbędny do efektywnego wykorzystania właściwości użytkowych rur w zakresie stosowania systemów z tworzyw w systemach wodno-kanalizacyjnych. Inicjatorzy i autorzy normy liczą na to,

że jej stosowanie jako warunków technicznych stanie się wkrótce powszechne oraz że zostanie ona doceniana jako pomocna i zasłuży na miano vademecum każdego uczestnika cyklu inwestycyjnego.

Normy powołane

1. PN-C-89224:2018-03 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych – Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Warunki techniczne wykonania i odbioru.
2. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
3. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
4. PN-EN 16932:2018-05 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Systemy pompowe.
5. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
6. PN-EN 13598-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewiazowymi.
7. PN-EN 13598-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 2: Specyfikacje studzienek wiazowych i niewiazowych.
8. PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej (wycofana, zastąpiona przez PN-EN 16932).
9. PN-EN 1091 Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej (wycofana, zastąpiona przez PN-EN 16932).
10. PN-B 10729 Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne (norma wycofana bez zastąpienia). ◀



BASF MasterSeal Roof 2111

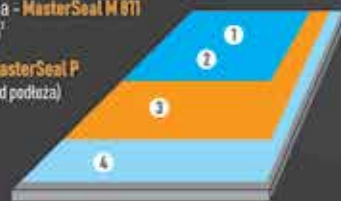
System mostkujący rysy



Natryskowa izolacja dachów

Zastosowanie natryskowych membran polimocznikowych przy renowacji dachów z płyt warstwowych.

1. Powłoka wierzchnia - **MasterSeal TC 259**
2x0,15 kg/m²
2. Alternatywna powłoka wierzchnia - **MasterSeal TC 258**
2x0,25-0,5 kg/m²
3. Membrana - **MasterSeal H 811**
2-2,5 kg/m²
4. Grunt - **MasterSeal P**
(zależnie od podłoża)



Wykonawca

SILPUR - Wrocław

☎ 71 733 65 15

☎ 604 777 848

www.silpur.pl



Lampy LED nowej technologii – zamienniki żarówek tradycyjnych i halogenowych

dr inż. **Andrzej Wiśniewski**
Politechnika Warszawska
Instytut Elektroenergetyki

Skuteczność świetlna lamp LED w połączeniu z długą trwałością zapewniają realizację wydajnego i taniego w eksploatacji oświetlenia.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono ogólną informację na temat konstrukcji nowych typów lamp LED, które stanowią energooszczędne zamienniki tradycyjnych żarówek i żarówek halogenowych. Porównano podstawowe dane katalogowe oraz wyniki pomiarów głównych parametrów elektrycznych i świetlnych wybranych typów lamp LED reprezentujących dwie technologie wytwarzania światła. Opierając się na wynikach pomiarów, porównano podstawowe parametry elektryczne i świetlne badanych lamp LED.

ABSTRACT

This article presents general information on the design of new types of LED lamps, which are energy-efficient replacements for traditional incandescent lamps and halogen lamps. The article presents results of comparison basic catalogues data and measurements of basic electrical and light parameters of selected types of LED lamps representing two technologies of light production. Based on the results of measurements and calculations, the basic electrical and light parameters of the tested LEDs were compared.

Pokazana zostanie analiza porównawcza danych katalogowych oraz wyniki pomiarów podstawowych parametrów świetlnych i elektrycznych lamp LED. Rozwój konstrukcji lamp LED, które są energooszczędnymi zamiennikami żarówek tradycyjnych i halogenowych, jest bardzo dynamiczny. W ostatnim czasie pojawiły się nowe konstrukcje lamp LED, w których źródłem światła są rurki, w których wnętrzu umieszczone są diody elektroluminescencyjne. Lampy te stanowią kolejną już modyfikację konstrukcji lamp LED, która prowadzi do zwiększenia ich skuteczności świetlnej, przedłużenia trwałości i tym samym zmniejszenia kosztów eksploatacji oświetlenia. Dodatkową cechą wyróżniającą nowe rozwiązania konstrukcyjne jest brak radiatorów, dzięki czemu kształt i wymiary tych źródeł światła są bardzo zbliżone do kształtów i wymiarów tradycyjnych żarówek i żarówek halogenowych, które są ich odpowiednikami.

zastosowano źródła światła LED, przedstawiona jest na rys. 2. Rurka wypełniona jest w środku małymi diodami. Średnio w jednej rurce znajduje się od 20 do 25 LED. Diody umieszczone są na podłożu izolacyjnym i połączone szeregowo w ca-

łej długości rurki. Zasilanie LED zapewniają doprowadniki prądu. Bańka lampy wypełniona jest gazem szlachetnym, zwykle helem. Gaz umożliwia dobre odprowadzenie ciepła z LED, dzięki czemu lampy nie wymagają

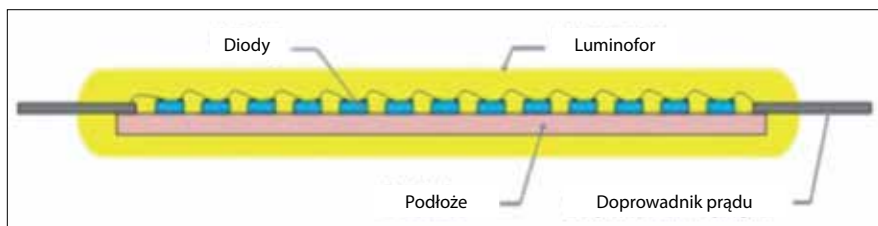


Rys. 1

Przykładowa konstrukcja lampy LED wykorzystująca rurki z LED [1]

Konstrukcja lamp LED nowej technologii

Obecnie dominują dwie technologie konstrukcji lamp LED. Pierwsza wykorzystująca diody SMD i druga wykorzystująca cienkie rurki, w których zamocowane są diody elektroluminescencyjne (rys. 1). Przykładowa konstrukcja rurki, w której



Rys. 2. Przykładowa konstrukcja rurki z zamontowanymi LED [1], [3]

stosowania radiatora. Do produkcji tego typu lamp LED stosuje się m.in. bańki szklane i aluminiowe trzonki dawniej używane do produkcji tradycyjnych żarówek. Białe światło w tego typu lampach LED wytwarzane jest na tej samej zasadzie, którą się stosuje od wielu lat w diodach SMD. Do wytwarzania białego światła stosuje się konwersję luminoforową [4]. Wewnątrz rurek umieszczone są diody wytwarzające światło barwy niebieskiej, które padając na luminofor, którym pokryta jest rurka, pobudza go do emisji światła o żółtej barwie. Część światła niebieskiego nie jest absorbowana przez luminofor i przenika przez niego. Na zewnątrz rurki zmieszane światło barwy niebieskiej, pochodzące bezpośrednio od LED, i światło barwy żółtej wytwarzane przez luminofor dają efekt światła barwy białej. Taki sposób wytwarzania światła zapewnia uzyskanie wysokiego ogólnego wskaźnika oddawania barw wytwarzanego światła.

Rozwój konstrukcji tego typu lamp LED jest dość dynamiczny. W ofercie firm pojawiają się coraz nowsze modele lamp.

Oferta lamp LED nowej technologii

Nowe konstrukcje lamp LED oferowane są jako zamienniki tradycyjnych żarówek, żarówek reflektorowych oraz w formie dekoracyjnej. Oferta tego typu lamp LED marki OSRAM przedstawiona jest na podstawie danych firmy LEDVANCE. W ofercie tej firmy znajduje się szeroka gama lamp LED nowej generacji o nazwie FILAMENT. Na rys. 3–6 przedstawione są przykłady lamp LED nowej konstrukcji, które są zamiennikami tradycyjnych żarówek, żarówek halogenowych oraz żarówek reflektorowych. Na rys. 7–9 przedstawione są konstrukcje lamp, których przeznaczeniem jest oświetlenie dekoracyjne o nazwie VINTAGE 1906. Żarówki o kształcie bańki typu Edison nawiązują do konstrukcji pierwszych w świecie żarówek produkowanych na początku XX w.

W tab. 1 przedstawione są podstawowe dane techniczne i elektryczne wybranych typów nowych lamp LED stanowiących alternatywę do tradycyjnych żarówek, a w tab. 2 – wybranych typów lamp LED przeznaczonych do oświetlenia dekoracyjnego serii VINTAGE 1906. Charakterystyczną cechą wszystkich lamp LED jest

Tab. 1. Podstawowe dane techniczne lamp LED FILAMENT

Typ lampy	Moc [W]	Strumień świetlny [lm]	Skuteczność świetlna [lm/W]	Tc [K]
CLASSIC A 40	4,0	470	118	2700
CLASSIC A 60	6,0	806	134	2700
CLASSIC A 75	8,0	1055	132	2700
CLASSIC A 94	11,0	1420	129	2700
CLASSIC B 15	1,6	136	85	2700
CLASSIC B 25	2,8	250	89	2700
CLASSIC B 40	4,0	470	118	2700

to, że bańki zewnętrzne wykonane są ze szkła. Moc (strumień świetlny) wybranych typów lamp może być regulowana za pomocą regulatorów fazowych. Lampy o oznaczeniu CLASSIC A mają kształt klasycznej żarówki, a CLASSIC B – kształt żarówki świecowej. Z przedstawionych danych technicznych wynika, że lampy nowej generacji mają wysoką sku-

teczność świetlną. Deklarowana trwałość tego typu lamp wynosi 15 000 godzin. Lampy wytwarzają światło o zbliżonej barwie światła, jakie wytwarzały tradycyjne żarówki, temperatura barwowa najbliższa 2700 K.

Charakterystyczną cechą lamp LED przeznaczonych do oświetlenia dekoracyjnego jest wysoka skuteczność świetlna,



Rys. 3. Przykładowa konstrukcja lampy LED FILAMENT – zamiennik tradycyjnych żarówek świecowych typu B [2]



Rys. 5. Przykładowa konstrukcja lampy LED FILAMENT – zamiennik tradycyjnych żarówek o kształcie typu Edison [2]



Rys. 4. Przykładowa konstrukcja lampy LED FILAMENT – zamiennik tradycyjnych żarówek typu BA [2]



Rys. 6. Przykładowa konstrukcja lampy LED FILAMENT – zamiennik tradycyjnych żarówek reflektorowych typu PAR [2]



Rys. 7. Przykładowa konstrukcja lampy LED GLOBE [2]



Rys. 8. Przykładowa konstrukcja lampy LED CLAS ST, seria VINTAGE 1906 [2]



Rys. 9. Przykładowa konstrukcja lampy LED CLAS F [2]

choć nieco niższa od skuteczności świetlnej lamp LED przeznaczonych do oświetlenia ogólnego. Niższa wartość skuteczności świetlnej jest spowodowana zastosowaniem złotego filtra na bańce zewnętrznej. Charakterystyczną własnością lamp LED przeznaczonych do oświetlenia dekoracyjnego jest wytwarzanie ciepłobiałej barwy światła o temperaturze barwowej najbliższej 2400 K. Barwa światła nawiązuje do barwy światła, jaką wytwarzały pierwszej konstrukcji żarówki z żarnikiem wykonanym z włókna węglowego. Ciepłobiałą barwę światła w lampach LED uzyskuje się przez złoty filtr umieszczony na bańce zewnętrznej. Deklarowana trwałość tego typu lamp LED wynosi 15 000 godzin.

Porównanie wybranych danych katalogowych

W tab. 3 przedstawione jest porównanie wartości strumienia świetlnego, mocy i skuteczności świetlnej wybranych typów lamp LED reprezentujących dwie technologie wytwarzania światła, lampy LED (SMD) i lampy LED (rurki LED). Do porównania wybrano źródła światła o tym samym przeznaczeniu i porównywalnych kształtach i mocach. Porównywane lampy LED stanowią zamienniki tradycyjnych żarówek z bańką klasyczną typu A i bańką świecową typu B. Z analizy porównawczej danych katalogowych wartości skuteczności świetlnej lamp LED (SMD) i lamp LED (rurki LED), które są zamiennikami tradycyjnych żarówek typu A i B, wynika, że skuteczność świetlna lamp LED nowej technologii jest wyższa, nawet o 33%.

Pomiary podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych lamp LED

Pomiary podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych wybranych typów lamp LED dokonano na próbie źródeł światła wynoszącej 39 sztuk. Do badań wybrano 10 typów lamp LED, po trzy sztuki każdego typu, wykonanych w tradycyjnej technologii (diody SMD). Do testów wybrano trzy typy lamp LED wykonanych w nowej technologii, po trzy sztuki każdego typu; wybrane lampy stanowiły zamienniki tradycyjnych żarówek o kształcie typu A. Wyniki pomiarów posłużyły do ogólnego porównania rzeczywistych wartości wybranych parametrów elektrycznych i świetlnych lamp LED wykonanych w technologii tradycyjnej (z diodami SMD) z rzeczywistymi parametrami elektrycznymi i świetlnymi lamp LED wykonanych w nowszej technologii (pręcików LED). Do podstawowych zmierzonych parametrów świetlnych należały strumień świetlny i temperatura barwowa najbliższa wytwarzanego światła. Do podstawowych zmierzonych parametrów elektrycznych należała moc i prąd źródła światła. Na podstawie wykonanych pomiarów obliczono skuteczność świetlną lamp i współczynnik mocy. W tab. 4 przedstawiono średnie wartości zmierzonych podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych 10 lamp LED, w których źródłem światła są diody SMD. Przykład konstrukcji testowanych lamp LED znajduje się na rys. 10. W tab. 5 przedstawiono średnie wartości zmierzonych podstawowych parametrów

Tab. 2. Podstawowe dane techniczne lamp LED przeznaczonych do oświetlenia dekoracyjnego

Typ lampy	Moc [W]	Strumień świetlny [lm]	Skuteczność świetlna [lm/W]	T _c [K]
GLOBE 21	2,8	200	71	2400
GLOBE 34	4,0	380	95	2400
GLOBE 51	7,0	650	93	2400
RF1906 CLAS ST	4,0	380	93	2400
RF1906 CLAS ST	6,5	650	100	2400
CLAS F 20	2,8	200	71	2400
CLAS F 35	4,0	400	100	2400

Tab. 3. Wartości katalogowe podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych lamp LED

Typ bańki zewnętrznej	Lampy LED		SMD	Lampy LED (rurki LED)		
	P [WL]	Φ HmL	η [lm/W]	P [WL]	Φ HmL	η [lm/W]
CLAS A 40	5,0	470	94	4,0	470	118
CLAS A 60	8,0	806	101	6,0	806	134
CLAS A 75	10,5	1060	101	8,0	1055	132
CLAS B 25	3,3	250	76	2,8	250	89
CLAS B 40	5,7	470	82	4,0	470	118

Tab. 4. Średnie wartości pomiarów podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych lamp LED (SMD)

Numer lampy	Moc [W]	Strumień świetlny [lm]	Skuteczność świetlna [lm/W]	Tc [K]	Wsp. mocy
1	12,2	1329	109	2950	0,51
2	9,3	790	85	3100	0,52
3	6,4	786	123	2900	0,55
4	8,7	872	100	3050	0,50
5	12,0	1189	99	2900	0,49
6	9,1	755	83	3100	0,51
7	11,3	1028	91	3100	0,59
8	9,8	934	95	2950	0,48
9	4,9	450	92	2900	0,43
10	3,2	344	108	3150	0,44

Tab. 5. Średnie wartości pomiarów podstawowych parametrów elektrycznych i świetlnych lamp LED nowej technologii

Typ lampy	Moc [W]	Strumień świetlny [lm]	Skuteczność świetlna [lm/W]	Tc [K]	Wsp. mocy
CLAS A 40	4,0	503	126	2750	0,61
CLAS A 60	6,0	846	141	2750	0,60
CLAS A 75	8,0	1098	137	2700	0,61

elektrycznych i świetlnych lamp LED wykonanych w nowej technologii. Do badań wybrano lampy serii FILAMENT CLASSIC A 40, A 60, A 75 (po trzy lampy każdego typu, wersje z przezroczystą bańką). Wyniki pomiarów potwierdziły dane katalogowe. **Lampy LED nowszej generacji mają wyższą skuteczność świetlną niż lampy LED wykorzystujące diody SMD.** W przypadku porównywanych źródeł

światła wyniki pomiarów wykazały, że skuteczność świetlna lamp LED nowszej technologii jest wyższa nawet o 41%. Wszystkie porównywane lampy LED wytwarzają światło o ogólnym wskaźniku oddawania barw Ra > 80 i temperaturze barwowej najbliższej w zakresie od 2700 do 3000 K. Deklarowane trwałości lamp wynoszą 15 000 godzin. Współczynnik mocy lamp LED nowej technologii



Rys. 10. Przykładowa konstrukcja testowanych lamp LED

oferowanych przez firmę LEDVANCE jest wyższy od lamp, które posłużyły do pomiarów porównawczych.

Wnioski

Rozwój technologii lamp LED stanowiących zamienniki tradycyjnych żarówek klasycznych i żarówek reflektorowych jest dynamiczny. Nowa technologia lamp LED wykorzystująca jako źródło światła rurki LED ma wiele zalet w porównaniu z tradycyjnymi lampami LED, w których źródłem światła są diody SMD. Do najważniejszych zalet lamp LED wykonanych w nowej technologii można zaliczyć:

- ▶ wyższą skuteczność świetlną,
- ▶ brak konieczności stosowania radiatora,
- ▶ wyższy współczynnik mocy,
- ▶ wymiary zbliżone do wymiarów żarówek.

Skuteczność świetlna badanych lamp LED nowej generacji jest bardzo wysoka, w zależności od typu lampy wartość skuteczności świetlnej waha się w granicach 85–134 lm/W. Tak duża skuteczność świetlna w połączeniu z długą trwałością zapewnia realizację wydajnego i taniego w eksploatacji oświetlenia. Dodatkowym atutem badanych lamp LED nowej generacji jest wysoka jakość i niezawodność produktów potwierdzona wieloletnim doświadczeniem w ich projektowaniu i produkcji.

Uwaga: artykuł ukazał się w nr. 12/2017 „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Literatura

1. Materiały techniczne firmy OSRAM, 2017.
2. Dane katalogowe firmy LEDVANCE 2017.
3. Katalog produktów firmy OSRAM 2017.
4. A. Wiśniewski, *Lampy LED – ocena podstawowych parametrów*, „Przegląd Elektrotechniczny” nr 5/2012. ◀



**PLANUJESZ
ŚWIETLANĄ
PRZYSZŁOŚĆ?**

**POZNAJ INNOWACYJNE
OPRAWY LED
MARKI LEDVANCE.**

Jesteśmy światowymi ekspertami
w sektorze oświetlenia ogólnego,
najnowocześniejszych technologii
oraz zmiennych potrzeb.



LEDVANCE.PL



LEDVANCE

Nowe oprawy LEDVANCE do zastosowań w przemyśle

artykuł sponsorowany

LEDVANCE poszerza portfolio opraw LED do zastosowań w przemyśle. Na rynku pojawiły się właśnie najnowsze rozwiązania LED tej marki dla fabryk, warsztatów i magazynów.

W obszarach przemysłowych oświetlenie ma zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa i wydajności. Odpowiednio dobrane oprawy pomagają zwiększyć koncentrację, wyeliminować błędy i poprawić efektywność. Ale ten sektor stawia przed oświetleniem również inne wyzwania. Oprawy w takich obiektach muszą działać niezawodnie nawet w najtrudniejszych warunkach i spełniać najwyższe wymagania, jeśli chodzi o energooszczędność.

W wysokich pomieszczeniach, takich jak magazyny, fabryki i centra logistyczne, sprawdzą się inteligentne oprawy **High Bay DALI**. Można je połączyć z zewnętrznymi czujnikami obecności osób i światła. High Bay DALI w wersji CLO wytwarza stały strumień świetlny przez cały okres eksploatacji (L 100), dzięki czemu pozwala zaoszczędzić do 90% wydatków na energię elektryczną. Trwałość oprawy to ponad 50 tys. godzin. Oprawy przystosowane są do pracy w ekstremalnych temperaturach otoczenia od -30 do +50°C. W fabrykach, przemyśle spożywczym czy kuchniach niezbędne jest zastosowanie opraw odpornych na wilgoć i unoszące się w powietrzu pozostałości oleju, gazów, pyłu i detergentów. Oprawy LEDVANCE **Damp Proof Special** z klasą ochrony

IP69K można czyścić nawet przy użyciu myjki wysokociśnieniowej – dzięki zastosowaniu wysokiej jakości tworzywa PMMA w połączeniu z pokrywaniami ze stali nierdzewnej. Atrakcyjne wizualnie liniowe oprawy są wyjątkowo wydajne energetycznie, a ich skuteczność świetlna wynosi 150 lm/W. Instalacja jest bardzo prosta, ponieważ oprawy LED są okablowane fabrycznie, a montaż odbywa się bez użycia narzędzi, za pomocą prostych zacisków. Nowy elastyczny system **TruSys** oferuje jednolite i energooszczędne oświetlenie dużych powierzchni. Na rozwiązanie składają się szyny montażowe i płaskie liniowe oprawy, które można łatwo umieścić na miejscu za pomocą zatrzasku – jako ciągłą lub przerywaną linię świetlną. Dzięki temu, że uchwyty montażowe wpuszczono w szyny, są one prawie niewidoczne z zewnątrz, co poprawia estetykę systemu TruSys. Możliwość uzyskania różnych kątów rozsyłu światła, dzięki specjalnym soczewkom, to kolejny atut oprawy. Przykładowo szeroki kąt rozsyłu światła pozwoli na równomierne oświetlenie niskich pomieszczeń, np. warsztatów. Z kolei wąski sprawdzi się w wysokich pomieszczeniach jak magazyny wysokiego składowania. System TruSys idealnie nadaje się również do oświetlenia sklepów. Wysoka jakość światła emitowanego przez nową rodzinę opraw **Linear IndiviLED** wynika ze specjalnego układu optycznego. Każda pojedyncza dioda ma swoją własną soczewkę i odbłyśnik, co



oznacza bardzo dobre, wolne od oślnienia oświetlenie o wskaźniku UGR < 19, a także znakomity rozsył światła. Duża liczba elementów optycznych nadaje oprawom atrakcyjny wygląd. IndiviLED to wąskie oprawy o długości 1,2 i 1,5 m, do montażu powierzchniowego lub zwieszanego, które można stosować niemal wszędzie, a co ważne, można je również łączyć, aby stworzyć jednolitą instalację oświetleniową. Oprawy mogą być również dostępne w wersjach z czujnikami światła dziennego lub obecności, z interfejsem DALI lub funkcją oświetlenia awaryjnego. **Linear Ultra Output** to LED-owy zamiennik dla konwencjonalnych opraw typu T8 o strumieniu świetlnym do 8000 lm. Oprawa charakteryzuje się bardzo wysoką skutecznością świetlną – nawet do 130 lm/W i jest dostępna w dwóch temperaturach barwowych – 3000 i 4000 K. W zależności od potrzeb do dyspozycji są modele o wymiarach 1200 oraz 1500 mm. Specjalny, elektroniczny statecznik niweluje niekomfortowe tętnienie światła. Bardzo trwała konstrukcja (IK08) pozwala na zastosowanie oprawy w wielu wymagających miejscach, m.in. hale przemysłowe, garaże. ◀



LEDVANCE

LEDVANCE Sp. z o.o.
ul. Klimczaka 1, klatka E
02-797 Warszawa
tel. 48 22 550 23 00
www.ledvance.pl

Delivery problems

[G – George, site manager; D – driver; S – supplier]

G: Hello?

D: Hello, this is Peter Evans. I'm a driver from Harris Building Supply. I'm on my way to you with your order and I just can't find Silver Street. It seems my car's navigation lost GPS signal. I am on Downing Street now and see the hospital on my right. How do I get to your construction site?

G: So you are very close. Go down Downing Street to the roundabout. Take the first exit. Then drive past the police station, under the railway bridge and through the tunnel.

D: OK, so, first exit, past the police station, under the bridge and through the tunnel.

G: Yes, that's right. Keep driving and take the second street on the left. You won't miss our site. There's a big yellow sign next to the gate.

D: The second street on the left. Thank you.

G: You're welcome.

D: Good morning. Finally arrived. Before we unload a truck, I have some paperwork. Could you please check if everything is correct and sign this delivery note?

G: Lumber, that's right. Chipboard, 10 pieces. Plywood, 7 pieces. Square timber, that's a mistake. We need 20 pieces, not 10.

D: Well. You need to call customer services about that. But maybe check the second truckload before.

G: OK. Let me see. It seems there are no plain bars. I'll call them and get back to you.

S: Harris Building Supply. How may I help you?

G: Hi. I'm calling from Evans Construction Works about a problem with an order.

S: Do you have the order number?

G: Yes, of course. It's 48694.

S: OK, I got it. What's the problem? Have we sent the wrong materials? Are the goods broken?

G: No, but we ordered 20 pieces of square timber and you only delivered 10.

S: Oh, you're right. We sent you the wrong quantity. We'll deliver you 10 more as soon as possible.

G: And, plain bars haven't arrived at all.

S: I see, I'll sort out a delivery of missing items straight away. It should be with you tomorrow.

G: OK, what about sand and gravel? When can I expect delivery? We're waiting for the materials we ordered and can't start work.

S: Could you hold the line, please? I'll put you through to the aggregate department.

S: Mr. Kowalski, it's good to hear from you. The driver just called that they're stuck in the mud just 100 metres down the track to your site.

G: OK. I'll send someone to help pull the truck out.

S: Thank you. Please call again if you have any problems.

Magdalena Marcinkowska

Słowniczek/Vocabulary

driver – kierowca

on my right/on my left – po mojej prawej/lewej stronie

roundabout – rondo

sign – znak

gate – brama

to unload a truck – wyładowywać ciężarówkę

paperwork (i.e. to get the paperwork) – dokumentacja,

papierologia (np. załatwić papierkową robotę)

to sign sth (signature) – podpisywać coś (podpis)

delivery note – potwierdzenie dostawy

truckload – ładunek/zawartość samochodu

as soon as possible – najszybciej jak to możliwe

straight away – natychmiast, od razu

to be stuck – utknąć

mud – błoto

to pull sth out – wyciągnąć coś

Użyteczne zwroty/Useful phrases

I'm on my way to... – Jestem w drodze do...

I can't find... – Nie mogę znaleźć...

How do I get to... – Jak dotrzeć/dostanę się do...

Take the first exit (at the roundabout)./Turn right. – Proszę zjechać pierwszym zjazdem (na rondzie)./Proszę skręcić w prawo.

Drive past the... – Proszę przejechać obok...

Take the first/second street on the left. – Proszę skręcić w pierwszą/drugą ulicę w lewo.

That's a mistake. – To pomyłka.

I'm calling about the problem with an order. – Dzwonię w sprawie problemu z zamówieniem.

Do you have the order number? – Czy ma Pan numer zamówienia?

You have sent the wrong materials. – Wysłaliście niewłaściwe materiały.

The goods are broken. – Towar jest uszkodzony.

We ordered... you delivered/sent... – Zamówiliśmy..., dostarczyliście/przesłaliście...

We sent the wrong quantity. – Wysłaliśmy niewłaściwą ilość. ...haven't arrived. – ...nie dotarli.

It should be with you tomorrow. – Będzie u Pana jutro.

What about...? – A co z...?

When can I expect delivery? – Kiedy mogę spodziewać się dostawy?

We're waiting for... – Czekamy na...

Could you hold the line, please? – Czy może Pan poczekać na linii?

I'll put you through to... – Przetączę do...

→ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 98](#)



Powody dla których warto zawrzeć Ubezpieczenie OC nadwyżkowe

Część IV

W odpowiedzi na dylematy inżynierów budownictwa, czy obowiązkowe ubezpieczenie OC zapewnia wystarczającą ochroną ubezpieczeniową prezentujemy kolejny artykuł, gdzie przytaczamy powody, dla których w naszej opinii warto rozważyć podwyższenie sumy gwarancyjnej i zawarcie ubezpieczenia OC nadwyżkowego.

I powód - Solidarna odpowiedzialność sprawców szkód

Zgodnie z kodeksem cywilnym, jeżeli kilka osób ponosi odpowiedzialność za powstanie szkody ich odpowiedzialność jest solidarna. Sąd w procesie nie bada stopnia winy i nie przesądza w jakim procencie poszczególne osoby odpowiadają za szkodę. Zasądza odszkodowanie solidarnie od kilku podmiotów. Poszkodowanemu przysługuje prawo wyboru od którego podmiotu będzie żądał wypłaty całego należnego odszkodowania. Przypadki solidarnej odpowiedzialności nie stanowią rzadkości. Solidarną odpowiedzialność za szkodę może ponosić kierownik budowy i wykonawca robót, kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskiego, kierownik budowy i projektant. Wykonując niewielką część prac, realizując niewielkie zlecenie można ponosić odpowiedzialność za „cudzą” szkodę. Dopiero później, w drodze roszczenia do innych sprawców można domagać się rozliczenia.

Podwyższenie sumy gwarancyjnej w ubezpieczeniu OC zmniejsza ryzyko konieczności pokrycia odszkodowania za „cudzą” szkodę z własnego majątku.

II powód - Ryzyko dochodzenia roszczeń od spadkobierców

W pewnych okolicznościach roszczenie o naprawienie szkody może wejść do masy spadkowej i spadkobierca będzie musiał borykać się z problemem przyjęcia lub odrzucenia spadku. Ubezpieczając się, inżynier zapewnia sobie komfort, że Ubezpieczyciel wypłaci odszkodowanie, także w razie jego śmierci. Wyższa suma gwarancyjna powoduje lepsze zabezpieczenie masy spadkowej.

III powód - Nie jest miło kiedy nie ma pieniędzy na wypłatę należnego odszkodowania

I ostatni powód, najważniejszy – pukanie komornika do drzwi, gdy w kasie pusto, albo gdy wydatki są już zaplanowane, albo wakacje się zaczynają za 3 miesiące. Oby wówczas nie trzeba było powiedzieć „mądry inżynier po szkodzie... trzeba było się wcześniej ubezpieczyć na wyższą sumę”.

Zapraszamy do współpracy

Anna Sikorska-Nowik
Biuro Ubezpieczeń Odpowiedzialności Cywilnej ERGO Hestii

Maria Tomaszewska-Pestka
Agencja Wylączna ERGO Hestii

Podsumowanie

Zachęcamy do rozważenia podwyższenia sumy gwarancyjnej poprzez wybór ubezpieczenia oc nadwyżkowego. Umowa Generalna łącząca Polską Izbę Inżynierów Budownictwa i ERGO Hestii przewiduje następujące warianty dodatkowej sumy:

I wariant:	100.000 EUR,	składka	195,00PLN
II wariant:	200.000 EUR,	składka	395,00PLN
III wariant:	250.000 EUR,	składka	475,00PLN
IV wariant:	300.000 EUR,	składka	720,00PLN
V wariant:	400.000 EUR,	składka	1.150,00PLN

Wybrana suma gwarancyjna kumuluje się z sumą z obowiązkowego ubezpieczenia. Zatem inżynier wybierający sumę 100.000 Euro w ubezpieczeniu nadwyżkowym jest ubezpieczony na sumę 150.000 Euro.

Umowę można zawrzeć w każdym momencie (niezależnie od opłacania składki za ubezpieczenie obowiązkowe). Wniosek można pobrać w dowolnej chwili ze strony Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Wypełniony wniosek należy wysłać mailem na adres inzynierowie@ag.ergohestia.pl

W razie pytań i wątpliwości prosimy o kontakt pod dedykowanym nr telefonu 58 698 65 58 lub pod adresem mailowym inzynierowie@ag.ergohestia.pl



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

Chcemy być czołowymi innowatorami

Innowacyjny sposób myślenia jest esencją naszej firmy od ponad 150 lat. Najlepszym dowodem na to jest nasz szeroki wachlarz inteligentnych rozwiązań w zakresie dostępu i bezpieczeństwa, które są fundamentem naszej działalności. Innowacje to dla nas połączenie specjalistycznej wiedzy i odwagi w przecieraniu nowych ścieżek. W naszej firmie specjalistyczną wiedzę posiadają pracownicy, którzy opracowują rozwiązania dostępu do budynków przyszłości. Odwaga to coś, na czym nam bardzo zależy i co powinno wyróżniać naszych pracowników. Zachęcamy ich, by rozwijali swoje własne pomysły, byli dociekliwi i otwarci na nowe projekty, poszerzali swoje horyzonty, a przy tym poznawali inne sektory w branży, nawet te jeszcze niezbadane. Fuzja, w wyniku której powstała firma dormakaba, umożliwiła dostarczanie naszym klientom szerokiej i innowacyjnej gamy produktów z jednego źródła. Aby mieć pewność, że nasi klienci zawsze posiadają przewagę nad konkurencją, cały czas kontrolujemy i dokonujemy przeglądu naszej działalności, produktów i procesów, m.in. jakie są obecne trendy rynkowe oraz technologiczne, jak zmieniają się wymagania klientów, i co oznacza transformacja cyfrowa, i to nie tylko dla naszego sektora, ale, co ważniejsze, dla naszej firmy i naszych pracowników. BIM, Wirtualna Rzeczywistość czy Aplikacja 360° City – to narzędzia, które ciągle rozwijamy, aby zapewnić nowy sposób pracy i myślenia. Ale dla nas innowacje to nie tylko technologia, mechanika czy elektronika. Uważamy, że przelomowa technologia wymaga również przelomowego designu. Dlatego też oferujemy naszym klientom design XEA, który umożliwi dopasowanie produktów dormakaba na całym świecie, przy

jednoczesnym zachowaniu estetycznej i harmonijnej spójności. Połączyliśmy określone kształty, kolory oraz wykończenia powierzchni z ustandaryzowanym wyglądem produktów, a interfejsy ułatwiają naszym klientom planowanie, instalację i konserwację.



Paweł Burzykowski
członek zarządu i dyrektor operacyjny
BAUKRANE
Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.

Wyższy poziom budownictwa

Firma BAUKRANE świadczy usługi w niszym i wyspecjalizowanym segmencie sektora budowlanego, w związku z czym może panować przekonanie, że nie musimy zwracać uwagi na innowacyjność naszych produktów i rozwiązań. Chcąc jednak być liderem na rynku, a do tego posługując się ważnym dla nas mottem „Wyższy poziom budownictwa”, już na samym początku firmy wprowadziliśmy na rynek innowacyjną usługę, polegającą na równoczesnym ofertowaniu żurawi wieżowych oraz nowoczesnych systemów szalunkowych. Wysoko postawiona poprzeczka mobilizuje nas do nieustannej pracy nad wdrażaniem nowości w obszarach technicznych, organizacyjnych, technologicznych, logistycznych jak i w obsłudze klienta.

W tym roku wprowadzamy na rynek dedykowane naszej firmie żurawie wieżowe profesjonalnego polskiego producenta, które zaskoczą klientów nowoczesnymi rozwiązaniami podnoszącymi nośność oraz ograniczającymi zużycie energii elektrycznej.

W naszych ściennych systemach szalunkowych jesteśmy w trakcie wprowadzania nowego rodzaju poszycia PPL, które dużo bardziej zwiększy jakość otrzymywanych powierzchni. Z uwagi na wysokie parametry tego produktu postanowiliśmy, że będzie to nasz standardowy produkt.

To jednak nie koniec innowacji i rozwoju naszej firmy, bo mamy jeszcze wiele planów na najbliższe miesiące i lata. Nie chcąc jednak pozbawiać Państwa elementu zaskoczenia, chciałbym pozostawić coś w tajemnicy. Ze względu na to, że jesteśmy pasjonatami swojej pracy i branży, jestem też przekonany, że stale będziemy zaskakiwać rynek, klientów oraz inwestorów nowoczesnym i nieszablonywym podejściem.



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

Innowacyjność z ekologią to oszczędne zużywanie energii

Aktualnie innowacje w branży budowlanej są najbardziej ukierunkowane na energooszczędność, ekologię oraz chemię budowlaną. Poza tym konkurencyjność wymusza na naszej branży coraz większą innowacyjność, a zatem niezbędne jest zacieśnianie współpracy pomiędzy jednostkami naukowo-badawczymi i biznesem, a do tego z instytucjami wspierającymi innowacyjność w gospodarce. Dzięki takim wspólnym inicjatywom można oczekiwać na pojawienie się technologicznie zaawansowanych rozwiązań, które będą odpowiadały na wyzwania związane z koncepcją zrównoważonego budownictwa. W związku z tym wiodące przedsiębiorstwa, które dostarczają produkty dla budownictwa, inwestują we własne jednostki badawcze do pracy nad innowacjami. Nowoczesne rozwiązania technologiczne wspierają również budownictwo w tworzeniu przyjaznych dla środowiska i człowieka domów. Przy czym innowacyjność w powiązaniu z ekologią pozwala tu na oszczędne zużywanie energii w ogrzewaniu obiektów budowlanych. Wydaje się zatem, że, oprócz rozwiązań w zakresie termoizolacyjności, odzysku ciepła czy pozyskiwania energii

z odnawialnych źródeł, istotnym komponentem nowoczesnego i przyjaznego domu są hydroizolacje. W przypadku obiektów istniejących, a w szczególności tych zabytkowych, podstawową rolę odgrywają wtórne iniekcyjne izolacje przeciwwilgociowe. Ich sprawność pozwala na zaoszczędzenie na kosztach ogrzewania. Niezawodne izolacje przeciwwilgociowe zapobiegają także degradacji substancji budowlanej.



Wojciech Wudarski
prezes zarządu
Energia Projektowanie Group Sp. z o.o.

Innowacyjność to nowa wartość dla klientów

Firma Energia Projektowanie Group Sp. z o.o. jest aktywnym graczem na rynku usług projektowych zarówno z obszaru elektroenergetyki, jak i projektowania ogólnobudowlanego oraz przemysłowego. Chcąc utrzymać ten status w codziennej swojej pracy, musimy poszukiwać i wdrażać nowoczesne technologie oraz metody działania. Innowacyjność możemy tu rozumieć jako oferowanie naszym klientom nowej wartości. Stosując innowacyjne podejście w prowadzeniu działalności, Energia Projektowanie Group stara się dostarczać kontrahentom nie tylko projekty uwzględniające najnowsze trendy, ale i możliwości. Do kwestii innowacyjności podchodzimy także w wymiarze wewnętrznym. Współpracując z naszymi partnerami, nie zapominamy o poszukiwaniu nowych rozwiązań w odniesieniu do własnej organizacji. Racjonalizujemy nasze struktury i procesy tak, aby rozwiązania wdrażane w Energia Projektowanie Group przyczyniały się do lepszej i bardziej konkurencyjnej obsługi klientów. Nowe, innowacyjne technologie proponowane przez naszych projektantów (czy to w odniesieniu do urządzeń elektroenergetycznych czy też linii produkcyjnych) mają być metodą na ograniczanie kosztów, a w dalszej perspektywie

służyć maksymalizacji zysków naszych klientów. Rozumiana przez nas w tym kontekście innowacyjność to nic innego jak kreatywność w doborze nowych rozwiązań, co przekłada się na podwyższenie potencjału, rozbudowę zakładu czy też linii technologicznych. Stosując w praktyce te metody, Energia Projektowanie Group Sp. z o.o. gwarantuje właśnie takie podejście do potrzeb kontrahentów. Zapraszamy do współpracy.



Adrian Kisielewski
kierownik działu marketingu
Forbuild SA

Forbuild – nowoczesne technologie dla budownictwa

Forbuild od 20 lat stawia na innowacyjność, czego efektem jest wprowadzenie do Polski wielu rozwiązań, które dobrze przyjęły się na naszym rynku. Nadrzędnym celem firmy jest wysoka jakość produktów i usług, co, w połączeniu z rozwiązaniami efektywnymi pod względem kosztów, pomaga budować szybciej oraz łatwiej, i tak np.:

- ▶ system SECUMAX – autorski, opatentowany system zabezpieczeń na krawędzi; ponad 5 milionów wyprodukowanych elementów systemu chroni pracowników na polskich budowach;
- ▶ zbrojenie odginane BINDAX umożliwia łatwe połączenie żelbetowych elementów konstrukcyjnych, które są betonowane w różnych fazach budowy;
- ▶ zbrojenie skręcane FORTEC jest wysokiej jakości połączeniem skręcanym prętów zbrojeniowych i służy do wykonywania połączeń oraz kotwienia zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych;
- ▶ łączniki balkonowe do izolacji styków pomiędzy zewnętrznymi elementami żelbetowymi a stropem lub ścianami wewnętrznymi; eliminują one powstanie mostków cieplnych, nie dopuszczając przy tym do zawilgoceń i zagrzybień podczas użytkowania budynków.

To tylko część produktów wprowadzonych przez Forbuild SA, które z czasem zyskały popularność, i dziś można je spotkać na większości budów, a tym charakteryzują się dobre, innowacyjne produkty. Dlatego od lat konsekwentnie pracujemy nad kolejnymi innowacjami, które co jakiś czas skutecznie wprowadzamy na rynek.



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

Innowacyjność to ekspansja na rynki zagraniczne

Innowacyjność jest naszym DNA. Świadczą o tym statystyki oraz nasza filozofia. Jesteśmy autorem ponad 160 zgłoszeń patentowych. Od początku istnienia firmy inwestujemy w nowe technologie, kreujemy przełomowe rozwiązania oraz poszerzamy naszą ofertę. Analizując rynek i odpowiadając na jego potrzeby, a nawet wyprzedzając obowiązujące trendy, stworzyliśmy ofertę, która kompleksowo zaspokaja potrzeby klientów w segmencie stolarki budowlanej. Rozwijamy także linię produktów pod marką FAKRO INNOVIEW. Tworzą ją: aluminiowo-drewniane okna pionowe, markizy do okien pionowych, drzwi zewnętrzne oraz bramy garażowe. Wraz z oknami dachowymi stanowią komplet produktów połączonych jednym wzornictwem oraz jedną technologią. Wdrożyliśmy także antysmogowe i antyalergiczne produkty marki cleanAir. Dzięki filtrującym ramkom oraz markizom możemy zapewnić sobie i swoim bliskim ochronę przed zanieczyszczeniami przez cały rok. Innowacyjność naszych produktów jest kluczem do ekspansji na zagraniczne rynki. Każdy z nich ma swoją specyfikę i uwarunkowania. Wymaga to konstruowania często całkiem nowych produktów ze względu na inny system budownictwa, a także inną architekturę czy też klimat.



Piotr Stryjak
manager przedstawicielstwa
Sita Bauelemente GmbH

Innowacje według Sita polegają na ulepszaniu istniejących produktów

Rozwój nowoczesnego budownictwa będącego wynikiem bardzo odważnych i nowocze-

snych projektów budowlanych jest wyraźnie zauważalny przez wszystkich. Stanowi jednak nie lada wzywanie dla producentów, w tym dla Sita. Klienci wymagają od wpustów dachowych parametrów takich, jak zmniejszanie strat ciepła, duża wydajność i łatwa zabudowa, a przy tym wszystkim priorytetem jest estetyczny wygląd. W ofercie Sita systematycznie pojawiają się nowe, innowacyjne rozwiązania. Nasi klienci już wiedzą, że od wielu lat uważnie słuchamy sugestii ws. oczekiwanych rozwiązań. Jedną z nich jest dwucienny kominiek wentylacyjny z możliwością odprowadzania pojawiających się w kominach wentylacyjnych ponad połącią dachową skroplin. Innowacja nie kończy się jednak na produkcie. Ważną cechą nowo powstałego elementu jest fakt, że można go zamontować na kominkach Sita już zabudowanych na dachach. Tak więc obecni posiadacze kominków Sita, borykający się z tym problemem, mają możliwość ich modernizacji.

Bez odpowiedzi nie pozostawały również częste pytania naszych klientów dotyczące problemu wentylowania czy też zbierania skroplin z przestrzeni izolacji podpiłkowej i zapraw klejowych. Dodam, że kilka miesięcy temu w naszej ofercie pojawiły się też innowacyjne nasadki balkonowe umożliwiające wentylacje i zbieranie skroplin na powierzchniach z klejonymi okładzinami.

Co ważne, wprowadzając innowacyjne rozwiązanie, np. nowy produkt do grupy już istniejących produktów, staramy się, aby elementy już zabudowane na powierzchniach można było doposażyć w kolejne. To bardzo rzadko spotykana praktyka u producentów, która zarazem nie wymusza na klientach dodatkowych prac i kosztów. Zresztą zabudowany produkt ma im być przydatny przez wiele lat, a innowacja według Sita ma służyć jego ulepszeniu, a nie wymianie.

Laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2017



www.KreatorBudownictwaRoku.pl

Profile okienne z PVC

– nowoczesne to znaczy jakie

mgr inż. **Maciej Żyła**
Laboratorium Techniki Budowlanej

Obecnie jest stosowanych wiele sposobów unowocześniania profili, np. wklejanie szyby zespolonej, zmiany dotyczące wzmocnienia stalowego.

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest przybliżenie historii rozwoju profili z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) PVC-(U) do produkcji stolarki okiennej na przestrzeni ostatnich 30 lat z uwzględnieniem zmian w przepisach oraz rozwoju technologii. Jest to także próba określenia kierunku zmian, jakim będą podlegać tego typu wyroby, istotnie związanych z zużyciem i oszczędnością energii oraz komfortem cieplnym użytkowników okien.

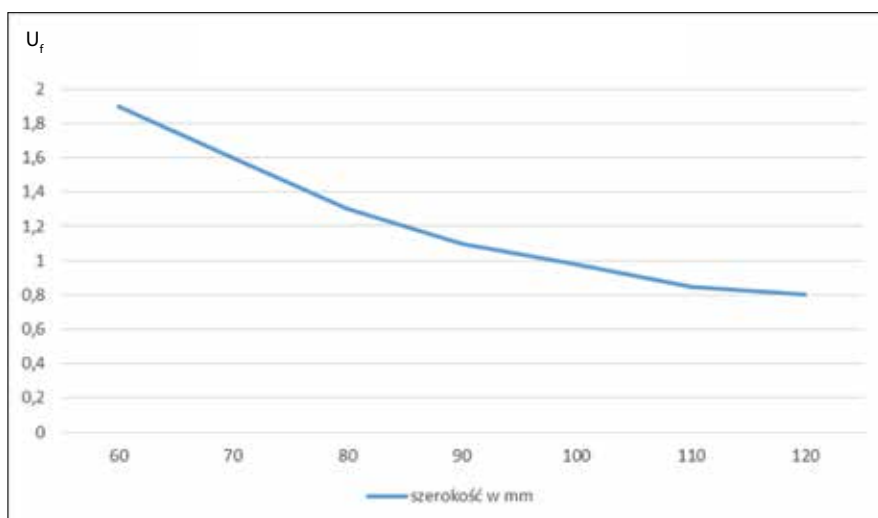
ABSTRACT

The aim of the article is to address the history and development of unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles used in the production of windows over the last 30 years, with particular consideration given to changes in regulations and technology development. It also attempts to indicate a trend on how such products will change, taking into account energy consumption and conservation as well as thermal comfort of window users.

W początkach lat 90. ubiegłego wieku profile PVC stały się synonimem nowoczesnych rozwiązań konstrukcji okiennych, jednak wraz z upływem czasu rozwiązania postrzegane jako nowoczesne spowszedniały i dziś już nikogo nie dziwią okna plastikowe. Jednak pamiętać trzeba o tym, że **między profilami tłoczonymi 30 lat temu a tłoczonymi dzisiaj istnieje naprawdę technologiczną przepaść**. Pomijając oczywiście własności cieplne profili obecnie produkowanych z tymi sprzed ćwierćwiecza, znaczące zmiany nastąpiły w obszarze, który jest dla przeciętnego użytkownika niedostrzegalny. Chodzi mianowicie o sam proces produkcji, czyli wytłaczania. Zanim jednak przejdziemy do omawiania zmian zachodzących w profilach PVC używanych do produkcji okien lub szerzej stolarki otworowej, należą się dwa słowa wyjaśnienia, dlaczego właśnie parametry cieplne są obecnie punktem wyjścia i mają duże znaczenie dla wszystkich porównań. W normie PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne podane są właściwości podstawowe, które należy określić dla stolarki okiennno-drzwiowej, oraz jaki wpływ na zmianę danej właściwości ma zmiana danego komponentu zastosowanego w oknie lub drzwiach (załącznik A, tablica A.1 normy). Tymi właściwościami są:

- 1) wodoszczelność,
 - 2) przepuszczalność powietrza,
 - 3) odporność na obciążenie wiatrem,
 - 4) izolacyjność akustyczna,
 - 5) przenikalność cieplna,
 - 6) nośność urządzeń zabezpieczających (okna),
 - 7) wysokość (drzwi),
 - 8) właściwości związane z promieniowaniem,
 - 9) zawartość substancji niebezpiecznych.
- Właściwości 1–3 zależą głównie od sposobu zorganizowania zakładu produkującego stolarkę otworową, co nie znaczy, że profil lub jego kształt nie mają wpływu na te właściwości. Oczywiście, że mają, jednak z **takich samych profili można zrobić zarówno okno nienadające się nawet do zainstalowania w przykładowym garażu, jak i o wysokich parametrach** (tzn. pozwalających na montaż stolarki w dość ekstremalnych warunkach użytkowania, np. 8. piętro budynku mieszkalnego w Gdyni z widokiem na morze). Właściwości 6 i 8 zależą od zastosowanych komponentów innych niż profile tworzywowe, a mianowicie od okuć budowlanych i zainstalowanej szyby termoizolacyjnej. Właściwość 7 to po prostu wymiar pionowy światła przejścia zależny od wymagań klienta. Właściwość 9 dotyczy wydzielania do wnętrza pomieszczeń wolnego chloru winylu i chociaż tworzywem do produkcji

okien i drzwi jest PVC-(U), czyli poli(chloru winylu) – nieplastyfikowany, to proces polimeryzacji jest zupełny od lat 70. ubiegłego wieku, a zatem niebezpieczeństwo zatrucia tym związkami nie powinno spędzać nam snu z powiek. Również jeśli chodzi o dodatki, takie jak: napelniacze, plastyfikatory, stabilizatory, barwniki (pigmenty), antystatyki czy antypiryny, to tutaj zgodnie z rozporządzeniem REACH zabronione jest stosowanie związków toksycznych. Dla przykładu od 2015 r. zabronione jest stosowanie w produkcji profili PVC-(U) stabilizatorów kadmu-olowiowych (Cd-Pb), zamiast nich są używane stabilizatory wapniowo-cynkowe (Ca-Zn). Właściwość 4 zależy od konstrukcji profilu okiennego lub drzwiowego o tyle tylko, że do profili o większej głębokości zabudowy (tzw. grubości) można wstawić szybę o lepszych parametrach izolacyjności akustycznej. Pozostałe aspekty konstrukcyjne, takie jak liczba komór, kolor, zastosowanie wzmocnień stalowych czy ilość i ciągłość uszczelek (pod warunkiem jej zachowania), wpływ na izolacyjność akustyczną mają znikomą z uwzględnieniem prawa masy. Właściwość 5 – przenikalność cieplna – to ta, na którą kształt, wymiary oraz lokalizacja komór i przewodność cieplna materiału mają zasadniczy wpływ. Zanim więc określimy, co nas czeka w przyszłości, spróbujmy przeanalizować



Rys. 1. Wpływ szerokości profili na wartości przenikalności cieplnej U_f stolarki okiennej

dotychczasowe zmiany, żeby na ich podstawie określić kierunki, a w niektórych przypadkach granice ewolucji profili okiennych i drzwiowych.

Najprostszy i najbardziej oczywisty sposób poprawy własności profili okiennych to zwiększenie ich grubości (głębokości zabudowy). Na wykresie (rys. 1) przedstawiono wpływ szerokości profili na wartości przenikalności cieplnej stolarki okiennej.

Analiza wykresu wskazuje jednak, że istnieje naturalna granica poprawy własności cieplnych profili. W każdym przypadku zwiększenie szerokości profili powoduje poprawę ich własności cieplnych, jednak nieracjonalne z ekonomicznego punktu widzenia jest zwiększanie szerokości profili powyżej 100 mm.

Oczywiście naturalną konsekwencją poszerzania profili jest powiększanie liczby komór wewnętrznych, liczonych nie ogólnie, ale w kierunku przepływu strumienia ciepła (w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni oszklenia).

Najstarsze konstrukcje zbudowane były, opierając się na dwóch komorach:

- ▶ głównej, w której znajdowało się wzmocnienie stalowe,
- ▶ zewnętrznej wykorzystywanej do odprowadzenia wody z przestrzeni wrębu szybowego.

Nowsze, szersze konstrukcje pozwalają na zwiększenie liczby komór w sposób bardziej radykalny, co doprowadziło do konstrukcji profili o sześciu, siedmiu, a nawet dziesięciu komorach wewnętrznych. **Praktycznym ograniczeniem liczby**

komór jest oczywiście szerokość profili i minimalna szerokość komory nie mniejsza niż 5 mm.

Zwiększanie liczby komór wewnętrznych obarczone jest jednak ograniczeniami technicznymi, z których najistotniejsze to:

- ▶ konieczność połączenia komór na całym obwodzie podczas procesu zgrzewania, co w przypadku cienkich ścianek podatnych na odkształcenia i uszkodzenia nie jest czynnością łatwą;
- ▶ konieczność właściwego odwodnienia okna;
- ▶ właściwe wykonanie otworów dekompresyjnych.

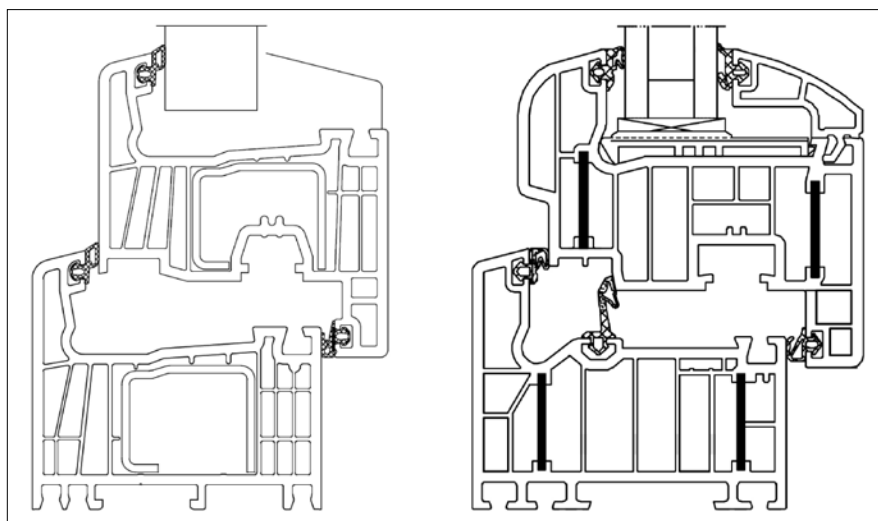
Istnieją również ograniczenia w związku z usytuowaniem komory głównej ze

wzmocnieniem stalowym względem zewnętrznej ogrzewanej przez promieniowanie słoneczne strony profilu. Przesunięcie w stronę wewnętrzną poprawia własności cieplne profili, ale konsekwencją takiej ewolucji jest nierównomierne nagrzewanie się profili, co w skrajnych przypadkach może prowadzić do samorzutnego odkształcania się ościeżnic, skrzydeł czy też ramiaków słupka profili okiennych.

Na podstawie obecnego stanu wiedzy nie należy się spodziewać profili o większej liczbie komór niż dziewięć przy klasycznym wzmocnieniu kształtownikiem stalowym oraz dziesięciu komór w przypadku rozwiązań z płaskim elementem wzmacniającym. Niezbędnym warunkiem jest jednak symetryczne ułożenie wzmocnienia względem pionowej osi przekroju ramy, aby uniknąć odkształceń mechanicznych na wskutek różnej rozszerzalności liniowej materiałów pod wpływem zmian termicznych.

Na rys. 2 przedstawiono przykładowe rozwiązania wielokomorowych profili z uwzględnieniem różnych sposobów wzmacniania profili ościeżnicy i skrzydła. Kolejnym rozwiązaniem poprawiającym właściwości cieplne okna jest zastosowanie dodatkowej uszczelki wewnątrz okna (rys. 3).

Powiększenie szerokości profili skrzydeł umożliwia zastosowanie oszklenia o większej szerokości, co również pozwala uzyskać lepsze właściwości cieplne okna. **Najstarsze, a więc najwęższe profile umożliwiały zastosowanie szyby zespolonej**

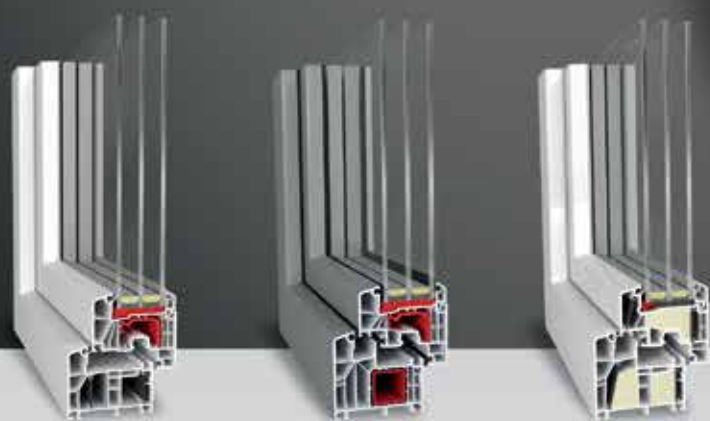


Rys. 2. Rozwiązania wielokomorowych profili z uwzględnieniem różnych sposobów wzmacniania profili ościeżnicy i skrzydła

OKNA

modyfikowane
energetycznie

Wyjątkowe rozwiązania
zastosowane w konstrukcji
systemów okiennych **aluplast**
to gwarancja ponadprzeciętnych
parametrów termicznych
i użytkowych Twoich okien.



IDEAL 7000
powerdur inside

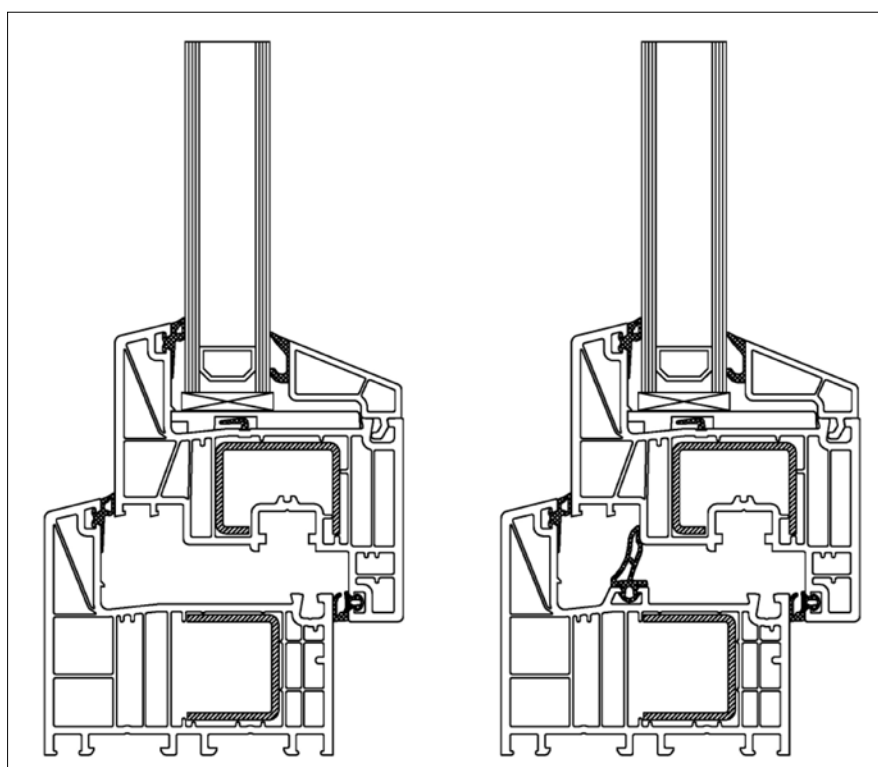
IDEAL 8000

energeto 8000
foam inside



aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme

www.aluplast.com.pl



Rys. 3. Profile z dodatkową uszczelką wewnątrz okna

o grubości 20 mm, obecnie można zastosować jako rozwiązanie standardowe oszklenie o grubości 48 mm, a w ekstremalnych przypadkach nawet 52 mm. Wpływ grubości oszklenia na własności cieplne profili przedstawiono w tab. 1.

Istnieje naturalna granica zwiększania szerokości stosowanego oszklenia, co również determinuje wymiary skrzydła. Komory w oszkleniu zespolonym nie powinny być większe niż 16–18 mm ze względu na zjawisko konwekcji, a sumaryczna grubość tafli szkła w szybie zespolonej nie powinna przekraczać 12–14 mm ze względu na ciężar własny oszklenia (metr kwadratowy szkła o grubości 2 mm waży 5 kg).

Ze względu na coraz większe wymiary oszklenia związane z powierzchnią okien nie należy się spodziewać stosowania szerszego oszklenia niż przedstawione

wcześniej, co automatycznie zlikwiduje presję na powiększanie szerokości wrębu szybowego zarówno w ościeżnicy (w przypadku stałego szklenia w ramie), jak i skrzydle.

Kolejnym sposobem poprawy własności cieplnych profili jest zmiana współczynnika przewodzenia ciepła materiału tworzywa, z którego wytłaczane są profile PVC. Pierwotne rozwiązania opierały się na tworzywie, dla którego współczynnik λ wynosił 0,17 [W/mK], obecnie ogromna większość materiałów profili posiada własności różniące się od wartości normowej (patrz tab. 2).

Dla najczęściej spotykanych na rynku profili wytłaczanych z polichloru winyłu współczynnik γ zawiera się w granicach 0,14–0,15 [W/mK]. Wartości niższe mogą oznaczać większą ilość substancji spieniających, co powodować będzie obniżenie włas-

ności wytrzymałościowych, co z kolei doprowadzi do ograniczeń w wielkości skrzydeł, a w konsekwencji również okien.

Kolejnym obszarem modyfikacji i unowocześniania profili są zmiany materiału uszczelnienia między ościeżnicą i skrzydłem. Uszczelki wykonane z tworzywa EPDM (etylo-propylenowe-dienowe-manometry) zastąpiono przez TPE (termoplastyczne elastomery), co spowodowało poprawę własności cieplnych profili, chociaż głównym powodem zmiany materiału uszczelki było przyspieszenie procesu produkcji okien. Wynika to stąd, że podczas procesu produkcji profili PVC uszczelki są wytłaczane (współwytłaczane lub koekstrudowane) jednocześnie z profilem ramy (ościeżnicy, skrzydła, słupka lub listwy przyszybowej). Należy jednak zwrócić uwagę, że w zależności od przeznaczenia sposobu pracy uszczelki różnią się właściwościami mechanicznymi. Uszczelki przyszybowe to uszczelki tzw. statyczne, natomiast uszczelki przylgowe to uszczelki tzw. dynamiczne.

W tab. 3 przedstawiono porównanie własności cieplnych profili z różnymi uszczelkami.

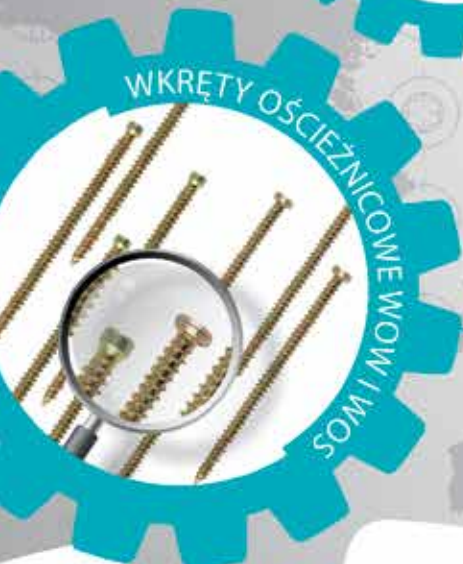
W dającej się przewidzieć przyszłości nastąpi całkowite zastąpienie uszczelki wciąganych wykonanych z EPDM na rzecz uszczelki koekstrudowanych. Poprawa własności termicznych profili wiąże się bowiem z dodatkowymi zyskami dla producentów wynikającymi z likwidacją procesu wciągania uszczelki w zakładzie produkującym stolarkę budowlaną. Korzyści ekonomiczne i poprawa własności termicznych uzyskiwana dla profili z uszczelką koekstrudowaną nie musi oznaczać poprawy pozostałych własności użytkowych okien. Zachowanie szczelności na przenikanie powietrza i odporności na zalewanie wodą opadową na tym samym poziomie przy zmianie uszczelki jest procesem wymagającym odpowiedniego oprzyrządowania przy zgrzewaniu i obróbce naroży oraz wysokiej dokładności wykonania operacji technologicznej. Możliwości dalszej poprawy własności materiałów uszczelniających mogą być związane z zastosowaniem spienionego PVC, dla którego współczynnik przewodzenia ciepła jest mniejszy niż 0,1 [W/mK].

Kolejną nowością w konstrukcji profili PVC stała się możliwość wklejania szyby zespolonej w celu poprawy sztywności skrzydła

Tab. 1. Grubość oszklenia na własności cieplne profili (U_f – przenikalność cieplna, IGU – grubość szyby zespolonej)

Okno PVC (70 mm)	Okno PVC (70 mm)	Okno PVC (70 mm)
IGU = 24 mm	IGU = 36 mm	IGU = 48 mm
4/16/4*	4/12/4/12/4*	4/16/4/16/4*
$U_f = 1,2$ [W/m ² K]	$U_f = 1,1$ [W/m ² K]	$U_f = 1,0$ [W/m ² K]

*Oznaczenie dotyczące budowy pakietu szybowego (grubość tafli szklanej 4 mm)



GWARANCJA DOBREGO MONTAŻU

Wkręty i kotwy ościeżnicowe Marcopol:

- produkty objęte aprobatami i znakowane znakiem budowlanym B
- elementy dedykowane do szerokiego spectrum podłoży budowlanych
- najlepszy wybór zapewniający prawidłowy montaż ościeżnic okiennych i drzwiowych

Piany montażowe TitaniumPRO:

- wysoka wydajność
- specjalna formuła dedykowana do uszczelnień stolarki w klasie odporności do EI120
- niska rozszerzalność zabezpieczająca przez wypatrzaniem ram
- wersje produktowe dedykowane do montażu w niskich temperaturach
- szerokie portfolio produktów do różnych zastosowań



Sprawdź naszą
oferę kotew
montażowych



Sprawdź naszą
oferę pian
montażowych



lub napisz do nas na:
branzabudowlana@marcopol.pl
a przedstawimy Ci kompleksową ofertę.

www.marcopol.pl

Tab. 2. Przykładowy wpływ zmiany współczynnika przewodzenia ciepła na własności cieplne złożenia profili o grubości 70 mm i oszkleniu o grubości 24 mm

Współczynnik przewodzenia ciepła λ materiału	Współczynnik przenikania ciepła ramy U_f
0,17	1,194
0,16	1,178
0,15	1,162
0,14	1,146
0,13	1,128
0,12	1,109

Tab. 3. Porównanie przykładowego złożenia profili o grubości 70 mm i oszklenia o grubości 44 mm przy zastosowaniu różnych materiałów uszczelki

Materiał uszczelki	Współczynnik λ	Współczynnik przenikania ciepła ramy U_f
EPDM	0,25	1,148
TPE lub PVC-P	0,14	1,139

i likwidacji mostków cieplnych. Poprawa sztywności skrzydła po wklejeniu szyby zespolonej na całej długości skrzydła jest bezsporna. Niestety odbywa się to tylko w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny skrzydła, a w płaszczyźnie prostopadłej do jego powierzchni efekt jest niezauważalny. W przypadku uszkodzenia oszklenia wymiana możliwa jest tylko wraz z całym skrzydłem. Osobnym problemem jest poprawne wyparcie szyby zespolonej i opadanie skrzydła na skutek długotrwałego użytkowania, stąd możliwości regulacji ograniczone są tylko do własności regulacyjnych okucia obwiedniowego. Zagadnienie wklejania szyby komplikuje się w związku z koniecznością właściwego wentylowania przestrzeni między oszkleniem a wrębem szybowym. Zablokowanie odprowadzania na zewnątrz wody z wrębu szybowego może doprowadzić do uszkodzenia oszklenia, a w skrajnym przypadku do przenikania wody przez listwę przyszybową do wnętrza pomieszczenia. Sposób wklejania szyby i sposoby uszczelnienia pozostałych elementów muszą być dostosowane do konstrukcji skrzydła. Szklenie zaś nie musi być wykonywane od strony wewnętrznej, lecz również od strony zewnętrznej podobnie jak ma to miejsce w konstrukcjach drewnianych z zewnętrzną okładziną aluminiową. Wklejanie oszklenia ma jeszcze jeden aspekt pobudzający wyobraźnię konstruktorów – zmniejszenie wysokości skrzydła pozwala na zwiększenie po-

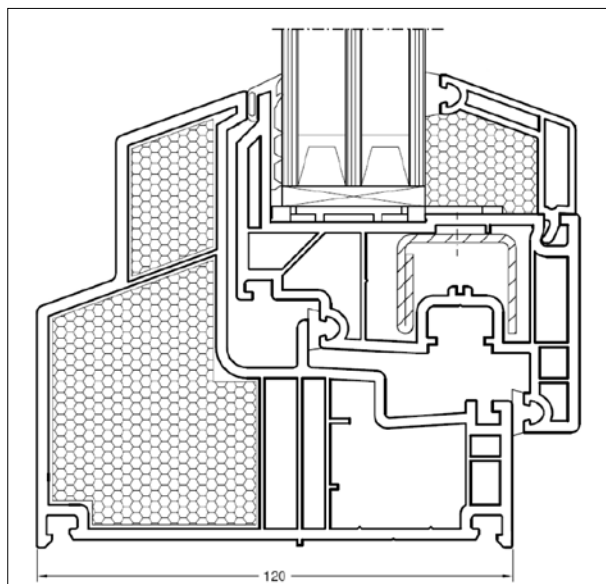
wierzchni oszklenia, co poprawia własności wizualne, a w konsekwencji również cieplne. Poprawa własności cieplnych przez ograniczenie wielkości mostka cieplnego na styku oszklenie/ramka dystansowa/profil skrzydła nie rekompensuje jednak ograniczeń konstrukcyjnych, tak aby wklejanie oszklenia mogło się stać istotnym kierunkiem rozwoju profili okiennych. Drugim podstawowym polem unowocześniania profili są zmiany dotyczące wzmocnienia stalowego odpowiadającego za zachowanie własności mechanicznych okna. Konieczność wzmocniania okien PVC profilami stalowymi wynika z niskiego współczynnika elastyczności (modułu

Younga), którym charakteryzuje się tworzywo konstrukcyjne profili. Niewystarczające ze względów konstrukcyjnych własności PVC o wartości 2500 N/mm² wzmocnia się kształtownikami stalowymi, dla których moduł wynosi 210 000 N/mm², co powoduje poprawę własności mechanicznych stolarki (profile PVC są usztywnione przez mechaniczne skręcenie ze wzmocnieniem stalowym), ma to jednak niekorzystny wpływ na własności cieplne profili. Można na rynku znaleźć okna PVC wzmocniane profilami kompozytowymi, jednakże ze względu na opłacalność ekonomiczną takich rozwiązań wydaje się, że pełne zastąpienie profili stalowych przez tworzywa sztuczne nie nastąpi zbyt szybko.


Na rys. 4 przedstawiono rozwiązanie profilu, w którym własnościom cieplnym podporządkowano statykę, możliwości technologiczne związane z obróbką profili i ekonomikę rozwiązania. Na koniec dobrym przykładem ciągłego rozwoju techniki produkcji i kierunków zmian procesu produkcji profili okiennodrzwiowych niech będzie porównanie prędkości wytłaczania profili z niezmiękczonego poli(chloru winylu), która na przełomie XX i XXI w. wynosiła ok. 0,6–0,8 [m/min], z prędkością, która dzisiaj wynosi 4–6 [m/min], czyli różnica jest prawie dziesięciokrotna, a zmiana sposobu przygotowywania surowca (tzw. mieszanki) przez obecnie pracującą wytłaczarkę ogranicza ilość powstających odpadów do poziomu nieosiągalnego dla maszyn starszego typu. ◀


Rys. 4

Profil okienny o bardzo dobrych własnościach cieplnych





 Prosty i szybki montaż

 Polski produkt

 30 lat
pełnej
gwarancji

 Bogata kolorystyka

 Precyzyjne wykonanie

 Wysoka jakość

www.pruszynski.com.pl

 pruszynski@pruszynski.com.pl  (48 22) 738 60 00

www.dachtwoichmarzen.pl

Hotel Europejski powraca



Hotel Europejski nieprzerwanie od ponad 160 lat funkcjonuje w tkance miejskiej Warszawy. Po 10 latach prac projektowych i niespełna 4 latach przebudowy, budynek odzyskał dawny blask. Hotel dzięki odrestaurowanym oryginalnym elementom architektury zachował swój historyczny charakter. Nowoczesny akcent stanowią szklana nadbudowa budynku oraz zawarcie w nim nowych funkcji – biurowej i parkingu podziemnego. Projekt: SUD Architectes.



Farby z technologią NQG



Eksperti marki Caparol opracowali innowacyjną technologię, która zabezpiecza fasady na wiele lat. Trójwymiarowe nanosieci kwarcowe NQG cechują się dużą trwałością użytkową. Zastosowane w produkcji farb pozwoliły na połączenie zalet farb dyspersyjnych i silikatowych. Przykładem jest farba elewacyjna Thermosan NQG. Jej cechy to duża twardość, trwałość koloru, ograniczanie rozwoju mikroorganizmów, wysoka odporność na zabrudzenia.

System okienny heroal

Nowy system okienny heroal W 77: niewielka głębokość konstrukcyjna (77 mm) oraz wyróżnienie certyfikatem Instytutu Dr. Feista. Dzięki inteligentnej kombinacji geometrii i materiału, przy niewielkim zużyciu materiału, system osiąga dużo większe wartości w zakresie energooszczędności. Kompaktowa konstrukcja stanowi również podstawę najlepszych wyników testów w całym zakresie. Przykładowo, zbadana odporność na zderzenia została zakwalifikowana do klasy 5. Więcej na www.heroal.com.



Centrum komunikacyjne w Kielcach



Budimex SA przebuduje, rozbuduje i zmodernizuje istniejący zespół dworca autobusowego przy ul. Czarnowskiej 12. Prace zostaną przeprowadzone w terminie 22 miesięcy od daty zawarcia umowy. Wartość prac wyniesie 68 717 839,26 zł brutto. Powierzchnia placu budowy: 31 730 m². Powierzchnia zabudowy: 1404 m². Powierzchnia użytkowa budynku dworca: 3577 m².

Nowy kompleks biurowy we Wrocławiu



Spółka Skanska rozpoczęła budowę Kompleksu Centrum Południe u zbiegu ul. Powstańców Śląskich oraz ul. Szczęśliwej, który będzie się składał z 5 budynków o łącznej powierzchni ok. 85 tys. m². W I etapie powstaną 2 biurowce. Jednocześnie 1/4 działki zostanie zaprojektowana jako przestrzeń wspólna do relaksu i rekreacji. Jako pierwszy we Wrocławiu obiekt będzie certyfikowany w systemie WELL. Architektura: APA Wojciechowski. Zakończenie budowy: II kwartał 2020 r.



Innowacyjne inteligentne oświetlenie



W ramach projektu dla startup-ów „Budimex innowacje” Optical Electronics zrealizował proof of concept inteligentnego oświetlenia. Testom poddane były inteligentne oprawy oświetleniowe. Założeniem projektu było potwierdzenie energooszczędności innowacyjnych sensorów OptiMo, dzięki którym w biurze maksymalnie wykorzystywane jest naturalne oświetlenie. Dla oświetlenia bez sensorów odnotowano pobór energii na poziomie 228,94 kWh, a dla lamp z nimi – zaledwie 66,89 kWh.

Centrum badawcze leków w Krakowie



Spółka Mota-Engil Central Europe przejęła plac budowy Centrum Badawczo-Rozwojowego Innowacyjnych Leków przy ul. Podole w Krakowie-Ruczaju, w sąsiedztwie siedziby inwestora Selvita S.A. – polskiej firmy biotechnologicznej zajmującej się badaniami nad nowymi lekami onkologicznymi. 6-kondygnacyjny budynek będzie miał powierzchnię całkowitą 10 015 m², a użytkową – 8270 m². Wykonawca na realizację ma 15 miesięcy. Docelowo ma tu powstać kompleks 3 budynków.



S3 omija Lubin



Oddano do użytku 9,6-kilometrowy odcinek nowej drogi ekspresowej S3 od węzła Lubin Północ do węzła Lubin Południe. Natomiast od 25 czerwca czynny jest już prawie 24-kilometrowy fragment trasy S3 od węzła Lubin Południe do węzła Legnica Południe, gdzie nastąpiło połączenie drogi ekspresowej z autostradą A4. W Polsce S3 będzie miała docelowo długość blisko 510 km.

Źródło: GDDKiA

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Polskie obiekty mostowe z kompozytów polimerowych

Stan obecny i kierunki rozwoju

dr hab. inż. **Tomasz Siwowski**, prof. PRz
 Politechnika Rzeszowska
 Promost Consulting, Rzeszów

Dotychczasowe doświadczenia i badania wskazują, że mosty kompozytowe to konstrukcje bezpieczne i trwałe.

STRESZCZENIE

Pierwsze dziesięciolecie XXI w. przyniosło znaczące upowszechnienie w budownictwie mostowym kompozytów polimerowych. W Polsce dopiero od roku 2015 zaczęły powstawać obiekty mostowe z kompozytów. W artykule przedstawiono ich krótką charakterystykę techniczną oraz kierunki rozwoju polskich mostów z kompozytów FRP, oparte na wynikach dwóch polskich projektów naukowo-badawczych (Com-Bridge i Fobridge).

ABSTRACT

The first decade of XXI century has brought a wide promulgation of the use of FRP's in bridge construction. Since 2015 the FRP bridges have been built in Poland. Their short technical characteristics as well as the development potential of the Polish FRP bridges, based on the two domestic R&D projects (COM-BRIDGE and FOBRIDGE) are also presented in the paper.

Polimerowe kompozyty włókniste FRP (ang. fibre reinforced polymers) to materiały powstałe z połączenia włókien syntetycznych (węglowych, szklanych, aramidowych, bazaltowych) oraz polimerów (np. żywicy epoksydowej, poliestrowej, winyloestrowej). Charakteryzują się one zdecydowanie lepszymi właściwościami mechanicznymi i fizycznymi niż powszechnie stosowane w budownictwie mostowym materiały konstrukcyjne, jak stal, beton czy drewno. Z konstrukcyjnego punktu widzenia do największych zalet kompozytów FRP należą m.in.: wysoka wytrzymałość, duża sztywność (w przypadku kompozytu z włókien węglowych), doskonała trwałość oraz mała masa konstrukcji, a co za tym idzie łatwość i szybkość budowy obiektu mostowego. Od kilkudziesięciu lat te właściwości kompozytów FRP są z powodzeniem wykorzystywane w przemyśle lotniczym, samochodowym i stoczniowym. Pierwsze dziesięciolecie XXI w. przyniosło także znaczące upowszechnienie kompozytów FRP w budownictwie, w tym w budowie obiektów mostowych [1]. Dzięki zastosowaniu bardzo wytrzymałych, lekkich i odpornych na korozję elementów z kompozytów FRP jest obecnie możliwe znaczące zwiększenie nośności, trwałości i niezawodności obiektów mostowych.

W Polsce pierwszy obiekt mostowy z kompozytów FRP powstał w 1999 r. w Łodzi na zamkniętym terenie oczyszczalni ścieków. Po latach zastoju dopiero w 2015 r. zaczęły powstawać kolejne krajowe obiekty mostowe z kompozytów FRP, zarówno przywiezione w całości z Holandii, jak i stworzone przez polskich inżynierów i producentów elementów kompozytowych. Krótka charakterystyka tych obiektów oraz kierunki rozwoju budowy mostów z kompozytów FRP w Polsce są przedmiotem artykułu.

Zrealizowane obiekty mostowe z kompozytów FRP

W czerwcu 1999 r. na terenie grupowej oczyszczalni ścieków w Łodzi został oddany do użytku pierwszy w Polsce obiekt mostowy, wykonany z kompozytów FRP [2]. Jest on usytuowany u wylotu kanału z oczyszczoną wodą do rzeki Ner, a z kładki są pobierane próbki wody do badań. Kładka jest jednoprzęsłową konstrukcją kratownicową z jezdnią dolną o rozpiętości teoretycznej 20,0 m i szerokości użytkowej 1,0 m (fot. 1). Dźwigi kratownicowe typu N o wysokości 1338 mm i w rozstawie poprzecznym w osiach słupków 1200 mm są wykonane z kształtowników pultruzyjnych duńskiej

firmy Fiberline. Kształtowniki z kompozytu z włókna szklanego na bazie żywicy epoksydowej GFRP (ang. glass fibre reinforced polymer) są połączone w węzłach za pomocą blach węzłowych ze stali nierdzewnej i śrub klasy M12-8.8. Kolejne polskie kompozytowe kładki dla pieszych, tym razem o konstrukcji warstwowej (ang. sandwich), powstały dopiero w latach 2015–2016 w ramach budowy Wschodniego Szlaku Rowowego Green Velo w województwie



Fot. 1. Pierwszy polski obiekt mostowy z kompozytów FRP – kładka z kształtowników pultruzyjnych w Łodzi przez Ner (fot. W. Karwowski)



Fot. 2. Kładki pieszo-rowerowe holenderskiego systemu InfraCore w ciągu trasy Green Velo w woj. warmińsko-mazurskim: a) gmina Lelkowo, b) gmina Kiwity, c) gmina Gołdap (<http://mostykompozytowe.pl>)

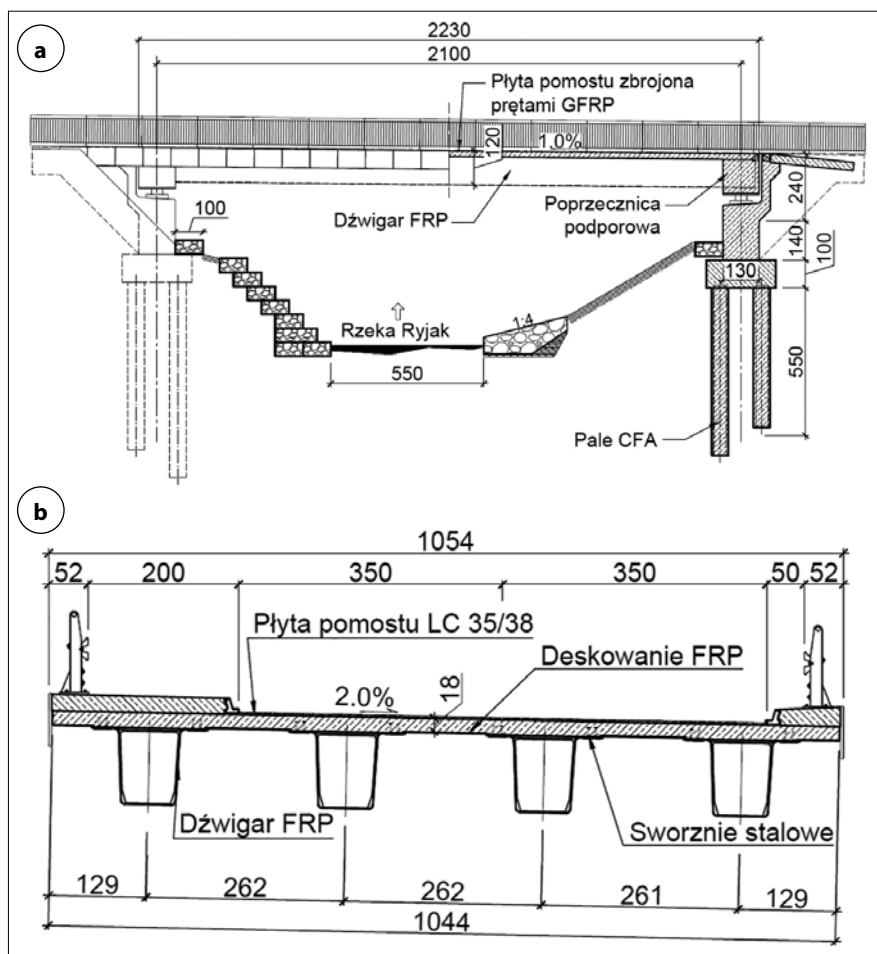
warmińsko-mazurskim. Cztery zbudowane kładki to konstrukcje płytowe wykonane przez holenderską firmę FiberCore [3]. Pierwsza kładka, która powstała w gminie Lelkowo, to obiekt o rozpiętości 7,0 m i szerokości całkowitej 6,0 m, w tym 5-metrowa jezdnia (fot. 2a). Po obiekcie jest dopuszczony przejazd maszyn rolniczych, dlatego konstrukcja kompozytowa ma nośność 30 ton. W gminie Kiwity podobna kładka powstała w ciągu trasy rowerowej, biegnącej po starym nasypie kolejowym. Kładka ma rozpiętość 10,0 m i szerokość 2,5 m (fot. 2b). Kolejna kładka powstała w gminie Gołdap nad rzeką Gołdą. Przęsło kładki o wymiarach 16,0 x 4,3 m zostało podwieszane do tuku stalowego (fot. 2c). Ostatnia, najdłuższa ze wszystkich, kładka w ciągu trasy Green Velo powstała w gminie Frombork nad rzeką Bauda. Łączna długość tego

sześcioprzęsłowego obiektu mostowego wynosi 61,0 m.

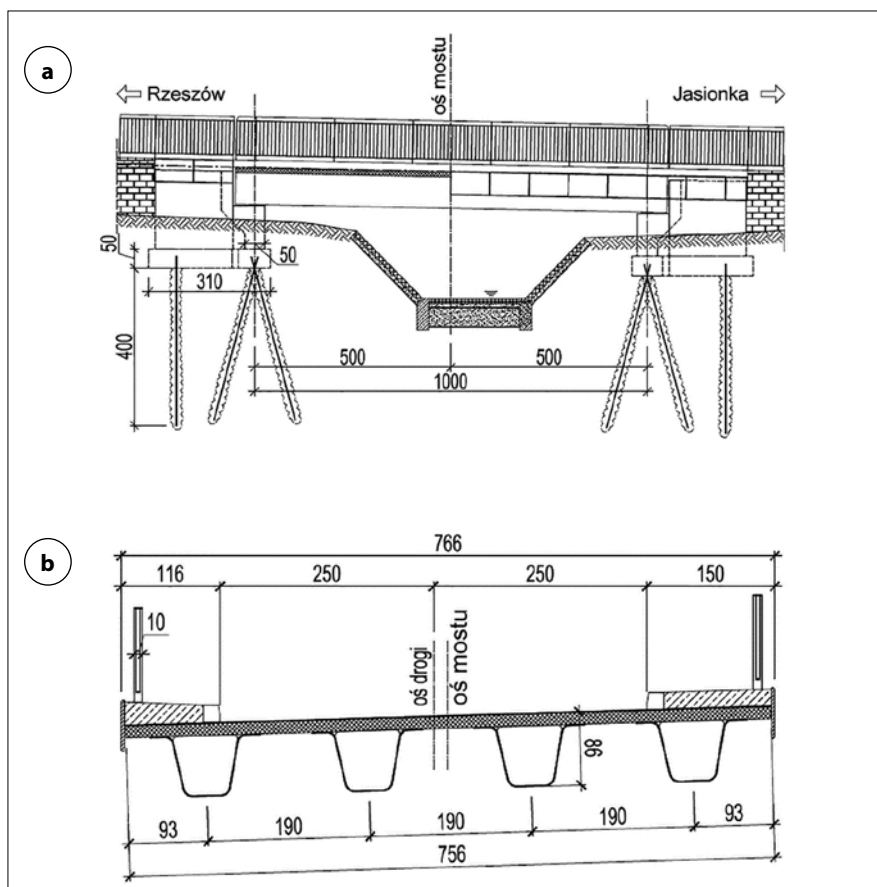
Pierwszy w Polsce most drogowy, którego przęsło wykonano z kompozytów FRP i betonu, został zbudowany w 2015 r. w miejscowości Błażowa koło Rzeszowa [4]. Most jest obiektem jednoprzęsłowym, swobodnie podpartym, położonym w spadku podłużnym 1% (rys. 1a). Główne parametry geometryczne mostu są następujące: rozpiętość teoretyczna przęsła 21,0 m; długość całkowita 22,3 m; szerokość całkowita 10,5 m; szerokości użytkowe pomostu: jezdnia 7 m (2x3,5 m), opaski bezpieczeństwa 2x0,50 m, chodnik jednostronny 1,50 m, bariera z gzymsem 2x0,5 m. Most drogowy ma nośność 40 ton. Przęsło mostu jest zbudowane z dźwigarów kompozytowych, zespolonych z płytą pomostu z betonu lekkiego. W przęśle są cztery dźwigary skrzynkowe w rozstawie osiowym 2,6 m, wykonane z kompozytu hybrydowego GFRP/CFRP (ang. carbon fibre reinforced polymer),

uszytwnione wewnętrznymi przeponami kompozytowymi i stężone dwiema poprzecznymi żelbetowymi z betonu lekkiego, zbrojonego prętami kompozytowymi (rys. 1b).

Płyta pomostu o grubości 0,18 m jest wykonana z betonu lekkiego, zbrojonego prętami kompozytowymi GFRP. Płytę zespolono z dźwigarami kompozytowymi za pomocą stalowych łączników sworzniowych, osadzonych w kompozytowych pasach górnych dźwigarów. Podobne zespolenie kompozytu i betonu wykonano na środkach dźwigarów w strefie podporowej w celu zapewnienia sztywności poprzecznej przęsła. Wyposażenie przęsła składa się z kap chodnikowych, konwencjonalnej nawierzchni i izolacji, elementów odwodnienia, urządzeń dylatacyjnych oraz barier mostowych. Na płycie pomostu wykonano betonowe kapy chodnikowe grubości 0,2 m z betonu lekkiego, zbrojonego dwiema siatkami z prętów GFRP. Kapy są ograniczone od



Rys. 1. Most o konstrukcji hybrydowej kompozytowo-betonowej w Błażowej, k. Rzeszowa: a) schemat ogólny, b) przekrój poprzeczny przęsła



Rys. 2. Most kompozytowy w Rzeszowie: a) schemat ogólny, b) przekrój poprzeczny przęsła

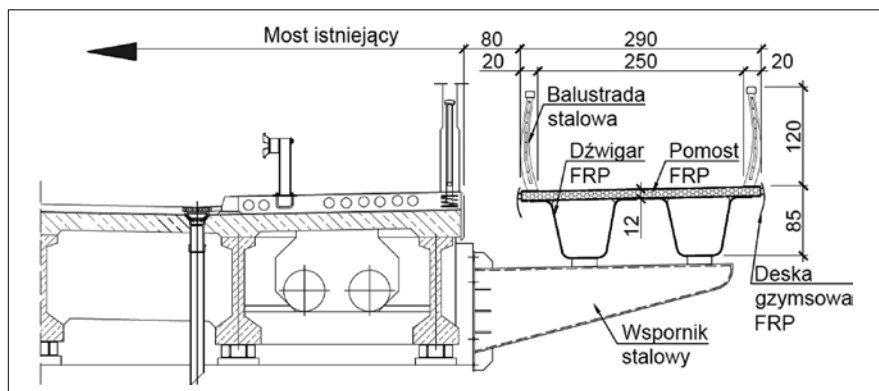
strony jezdni krawężnikami polimerbetonowymi, natomiast od strony zewnętrznej deskami gzymsowymi z GFRP. Podpory mostu wykonano w postaci żelbetowych przyczółków pełnościennych, posadowionych na palach wierconych, formowanych w gruncie.

Drugi polski most drogowy, którego przęsło wykonano tym razem w całości z kompozytów FRP, został zbudowany w 2016 r. w Rzeszowie [5]. Most jest położony w ciągu drogi powiatowej i przekracza niewielki potok Czarna. Jest obiektem jednoprzęsłowym, swobodnie podpartym, położonym w spadku podłużnym 2,1% i jednostronnym spadku poprzecznym 3%. Główne parametry techniczne mostu są następujące (rys. 2a): rozpiętość teoretyczna przęsła – 10,0 m; długość całkowita pomostu – 10,7 m; całkowita szerokość mostu – 7,7 m; szerokości użytkowe: jezdnia – 5 m (2 × 2,5 m), opaska bezpieczeństwa – 2 × 0,5 m; chodnik – 0,75–1,1 m; balustrada z gzymsem – 2 × 0,25 m. Most ma nośność 30 ton. Przęsło mostu jest wykonane z czterech dźwigarów

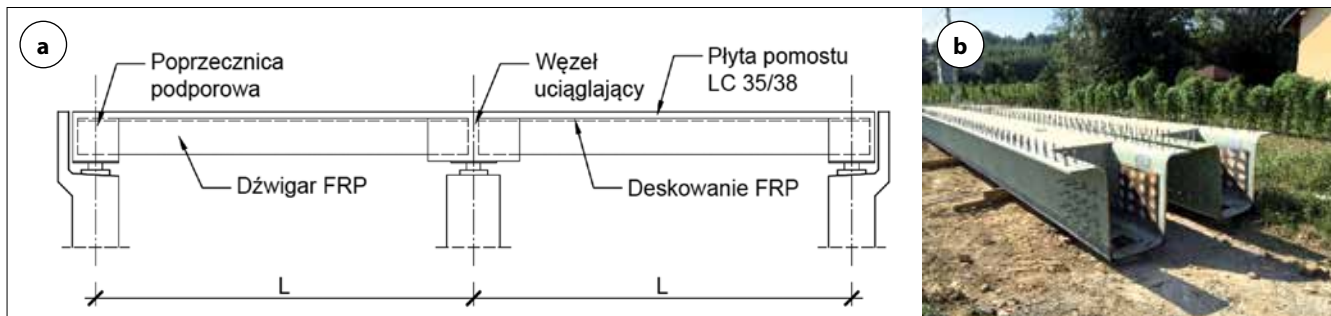
kompozytowych o przekroju skrzynkowym w rozstawie osiowym 1,9 m oraz zespolonej z dźwigarami kompozytowej, warstwowej płyty pomostu (rys. 2b). Kompozytowa płyta pomostu o grubości 0,13 m ma konstrukcję warstwową, składającą się z dwóch zewnętrznych laminatów okładzin oraz rdzenia z pianki PUR, usztywnionej laminatami żeber wewnętrznych. Wszystkie laminaty dźwigarów oraz płytę pomostu wykona-

no w całości z kompozytu GFRP na bazie żywicy epoksydowej. Podpory mostu wykonano w postaci żelbetowych przyczółków pełnościennych, posadowionych na mikropalach o średnicy 110 mm i długości 4,0 m.

Do końca 2017 r. powstało w Polsce siedem obiektów mostowych, w których konstrukcja przęseł jest wykonana z kompozytów FRP. W tej grupie pięć obiektów to kładki dla pieszych, dwa obiekty to mosty drogowe. W grupie kładek dla pieszych krajowe osiągnięcia nie są jeszcze zbyt spektakularne. Wszystkie zbudowane kładki są systemowymi rozwiązaniami dwóch europejskich potentatów w produkcji konstrukcyjnych elementów kompozytowych, tj. firm Fiberline z Danii i FiberCore z Holandii. Ich konstrukcje zostały zaprojektowane i wytworzone w krajach producentów i przywiezione w całości do Polski na miejsce wbudowania. Ze względu na dość wysoką cenę ich liczba nie jest znacząca, ale należy się spodziewać dalszej promocji i związanej z tym ekspansji produktów obu firm na polskim rynku, jak to ma miejsce w całej Europie. Dwa mosty drogowe z kompozytów, hybrydowy i typu „all-composite” to konstrukcje polskie, powstałe w ramach prac konsorcjum naukowo-przemysłowego w składzie: Mostostal Warszawa SA, Politechnika Rzeszowska, Promost Consulting Sp. z o.o., Politechnika Warszawska, realizującego projekt badawczy R&D pod nazwą Com-Bridge (www.com-bridge.pl). Już dzisiaj w większości krajów europejskich i w USA o wyborze rodzaju konstrukcji decydują analizy ekonomiczne, środowiskowe i społeczne cyklu życia obiektu mostowego, spełniające główne



Rys. 3. Przekrój przęsła belkowo-płytowego kładki stanowiącej pieszo-rowerowe poszerzenie istniejącego mostu drogowego w Rzeszowie



Rys. 4. Uciąglenie prefabrykowanych dźwigarów kompozytowych: a) schemat uciąglenia przęseł, b) przygotowanie belek do uciąglenia (fot. T. Siwowski)

postulaty zrównoważonego rozwoju. W tych analizach kompozytowe obiekty mostowe mają zdecydowaną przewagę nad konstrukcjami wykonanymi z materiałów konwencjonalnych. Dlatego uzasadniony wydaje się dalszy rozwój w Polsce technologii budowy mostów kompozytowych. Możliwe kierunki tego rozwoju przedstawiono poniżej.

Kierunki rozwoju – kompozytowe kładki dla pieszych

Pierwsza polska oryginalna konstrukcja kładki kompozytowej powstała w ramach projektu badawczego Fobridge, zrealizowanego w latach 2013–2015 przez konsorcjum w składzie: Politechnika Gdańska, Wojskowa Akademia Techniczna, Roma Sp. z o.o. Głównym celem projektu było opracowanie architektoniczno-materiałowo-konstrukcyjne systemu kompozytowych przęseł kładek dla pieszych o schemacie statycznym swobodnie podpartego dźwigara [6]. W projekcie Fobridge założono, że kładka pieszo-rowerowa ma szerokość użytkową 2,5 m oraz maksymalną rozpiętość 16 m. Przyjęta rozpiętość kładki wynika z szerokości skrajni drogowej jednojezdniowej (dwa pasy ruchu) drogi ruchu przyspieszonego, nad którą kładka ma przeprowadzić ruch pieszy i rowerowy oraz – przy odpowiednich dojazdach – pozwolić na przejazd pojazdu serwisowego lub karetki pogotowia ratunkowego. Twórcy kładki zakładają również wykorzystanie typowego przęsła nad innymi przeszkodami (drogi samochodowe, kolejowe, przeszkody wodne itp.) oraz sugerują zastosowanie takich obiektów jako przepraw tymczasowych na obszarach dotkniętych klęskami żywiołowymi. Konstrukcja kładki ma kształt typu U, a ściany boczne dźwigara, odchylone na zewnątrz 3° od pionu, są

jednocześnie balustradami o wysokości ok. 1,3 m. Geometria konstrukcji nośnej w widoku z boku jest opisana na łuku kołowym (strzałka odwrotna 0,33 m), a maksymalny spadek podłużny nie przekracza 8%. Dużą zaletą konstrukcji typu U jest niewielka wysokość konstrukcyjna, wynosząca zaledwie kilkanaście centymetrów.

W ramach projektu Fobridge wykonano prototyp przęsła kładki o rozpiętości 14,0 m, szerokości użytkowej 2,6 m oraz wysokości użytkowej 1,3 m (fot. 3). Przęsło kładki jest ukształtowane w łuku pionowym o promieniu 97,4 m, a płyta pomostu ma grubość 0,11 m. Kładka Fobridge jest nowatorskim rozwiązaniem konstrukcyjnym, łatwym w wytworzeniu i montażu, jej podstawowymi atutami są trwałość ograniczająca do minimum koszty utrzymania i doskonałe parametry wytrzymałościowe i dynamiczne (bardzo ważne dla lekkich kładek). Konstrukcja jest także przyjazna dla środowiska, gdyż część materiału użytego do produkcji kładki pochodzi z recyklingu PET, a cały materiał kładki w 60% nadaje się do powtórnego recyklingu. Dzięki możliwości barwienia kompozytu kładka może także stanowić bardzo atrakcyjny obiekt miejski.

Drugim układem konstrukcyjnym kompozytowych kładek dla pieszych, który w niedługim czasie ma szansę na upowszechnianie w Polsce, jest konstrukcja powstała w ramach projektu Com-Bridge. Są to przęsła belkowo-płytowe, w których belki kompozytowe mają kształt U z wewnętrznymi przeponami, a płyta pomostu ma konstrukcję warstwową, która jest zespolona z belkami za pomocą kleju. Alternatywę w tym rozwiązaniu stanowi także pomost z typowych kształtowników pultruzyjnych. Pierwszy obiekt tego typu powstanie niedługo w Rzeszowie i będzie

stanowić pieszo-rowerowe poszerzenie istniejącego mostu drogowego (rys. 3). Zastosowanie tego typu rozwiązania pozwoliło na uzyskanie wymaganych rozpiętości poszczególnych przęseł kładki (23,5 + 25,0 + 25,0 + 23,5 m), które będą oparte na wspornikach stalowych mocowanych do istniejących podpór mostu. Ze względu na konieczność dostępu (w sytuacjach wyjątkowych) do sieci ciepłowniczych i wodociagowych, podwieszonych do istniejącej konstrukcji mostu, inwestor wymagał lekkiej i szybko demontowanej konstrukcji kładki. Warunki te doskonale będą spełniały przęsła kompozytowe.

Kierunki rozwoju – kompozytowe mosty i wiadukty drogowe

Głównym kierunkiem rozwoju kompozytowych mostów drogowych m.in. powstałych w ramach projektu Com-Bridge jest prefabrykacja. **Prefabrykacja mostowa** **współcześnie wykorzystuje coraz częściej nowe, innowacyjne materiały i ich kombinacje** w dotychczasowych lub zmodyfikowanych formach konstrukcyjnych. Wśród tych materiałów są m.in. betony lekkie o wysokiej wytrzymałości oraz betony ultrawysokowartościowe UHPC (ang. ultra high performance concrete). Prognozuje się także, że jednym z kierunków rozwoju prefabrykacji będzie zwiększenie udziału w ich produkcji materiałów pochodzących z recyklingu (kruszywa do betonu, dodatki do cementu), w tym zwłaszcza niewykorzystywanych dotąd w budownictwie spoiw polimerowych pochodzenia mineralnego, tzw. geopolimerów. Pojawiły się także pierwsze mostowe prefabrykaty hybrydowe, w których połączono beton zwykły lub lekki z kompozytem FRP, wykorzystując specyficzne właściwości poszczególnych materiałów [7]. Wydaje się, że właśnie ten kierunek



Fot. 3. Prototyp kładki pieszo-rowerowej Fobridge o konstrukcji warstwowej (<https://ctwt.pg.edu.pl>)

wykorzystania kompozytów w budowie mostów ma obecnie największe szanse na dalszy rozwój i kolejne wdrożenia. Dźwigar hybrydowy powstały w ramach projektu Com-Bridge może być bardzo dobrym prefabrykowanym elementem konstrukcyjnym dla wieloprzęsłowych obiektów mostowych. W ramach tego projektu opracowano system konstrukcyjny składający się z dźwigarów prefabrykowanych z kompozytu FRP oraz płyty pomostu z betonu lekkiego, zbrojonej prętami kompozytowymi GFRP i wykonywanej na kompozytowym deskowaniu traconym [8]. Typowa belka kompozytowa została zaprojektowana przy założeniu ok. 2,5 m osiowego rozstawu poprzecznego w przekroju przęsła. Koncepcja obiektu mostowego zakłada, że typowy przekrój poprzeczny przęsła będzie miał cztery dźwigary, a kolejne przęsła będą połączone monolitycznymi węzłami uciągającymi, betonowanymi in-situ łącznie z płytą pomostu. Końce belek kompozytowych zostały specjalnie dostosowane w celu ukształtowania takich węzłów (rys. 4). Ze względu na niewielki ciężar prefabrykatu kompozytowego (ok. 3,5 tony) jego transport na budowę oraz montaż jest łatwy i nie wymaga specjalnego sprzętu dźwigowego oraz organizowania przejazdów ponadnormatywnych. Kolejną cechą systemu jest zastosowanie kompozytowego deskowania traconego płyty pomostu SIP (ang. stay-in-place formwork), układanego między belkami kompozytowymi i na nich opartego. Kompozyt SIP minimalizuje ciężar własny deskowania w pierwszej fazie pracy dźwigarów, zapewnia ich stabilizację w czasie betonowania płyty pomostu oraz skraca do minimum czas realizacji

obiektu. Deskowanie z lekkich kompozytów pozwala na szybkie zaszalowanie całej powierzchni płyty, a zastosowanie połączeń klejonych między deskowaniem i dźwigarami zapewnia uzyskanie dobrej szczelności szalunku. Możliwe jest także uzyskanie częściowej współpracy deskowania kompozytowego z betonową płytą pomostu, co prowadzi do zmniejszenia ilości betonu i minimalizacji ciężaru własnego płyty.

Podsumowanie

Prognozy związane z rozwojem światowego rynku mostów z kompozytów FRP są umiarkowanie optymistyczne. Specjalistyczna agencja Market & Markets szacuje wzrost inwestycji na poziomie 72,5 mln USD w 2021 r., tj. o ok. 45% w ciągu pięciu lat (2016–2021). Prognozowany w tym okresie skumulowany roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) wynosi 6,4%, przy czym wartość ta jest wyższa w przypadku mostów drogowych (6,7%) niż w przypadku kładek dla pieszych (5,4%). Praktycznie porównywalny rozwój jest prognozowany w Europie (7,1% rocznie) oraz w USA i Kanadzie (7,0%). Wśród krajów europejskich liderem pozostanie Wielka Brytania (wzrost 7,25% rocznie), lecz wg prognoz drugie miejsce pod względem inwestycji w mosty kompozytowe zajmie w tym okresie Rosja (6,7%). Analiza rynkowa przewiduje także większą dynamikę rozwoju mostów kompozytowych w pozostałych krajach, nieocenianych indywidualnie (tj. oprócz UK i Rosji, także Niemcy, Francja, Holandia i Dania). Skumulowany roczny wskaźnik wzrostu inwestycji jest tu szacowany w wysokości 6,4%, co daje racjonalne podstawy do optymistycznej oceny także polskiego rynku mostów kompozytowych. Przykładem, że jest to możliwe, są oprócz zbudowanych na Podkarpaciu w latach 2015–2016 dwóch kompozytowych mostów drogowych powstałe w podobnym okresie cztery (!) nowe kładki dla pieszych tylko w jednym województwie warmińsko-mazurskim. **Spośród czynników warunkujących rozwój mostów kompozytowych wymienia się najczęściej: opracowanie powszechnie akceptowanych norm i standardów oraz procedur projektowych, udowodnienie trwałości środowiskowej i eksploatacyjnej mostów z kompozytów FRP oraz opracowanie zoptymalizowanych metod produkcji**

i budowy wraz z technologiami naprawy mostów kompozytowych.

Niekiedy w grupie niezbędnych do rozwiązania zagadnień wymienia się także standardy kontroli jakości na każdym etapie cyklu życia mostu, poczynając od wytwarzania kompozytu przez budowę mostu, technologie utrzymaniowe aż po utylizację i/lub recykling materiału po rozbiórce mostu. Wymienione zagadnienia rodzą wiele problemów badawczych, które stoją przez jednostkami naukowymi, współpracującymi z przemysłem kompozytowym. Również kilkuletnie prace naukowo-badawcze prowadzone na Politechnice Rzeszowskiej pozwoliły na sformułowanie kierunków dalszych badań, które mogą się przyczynić do upowszechnienia stosowania tych innowacyjnych, bezpiecznych i trwałych konstrukcji w polskim mostownictwie [1].

Piśmiennictwo

1. T. Siwowski, *Mosty z kompozytów FRP, Kształtowanie, projektowanie, badania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
2. H. Zobel, W. Karwowski, M. Wróbel, *Kładka z kompozytu polimerowego zbrojonego włóknem szklanym*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 2/2003.
3. A. Madaj, *Mosty kompozytowe. Nowoczesne rozwiązania konstrukcji przęseł mostów*, „Mosty” nr 3/2015.
4. T. Siwowski, M. Rajchel, D. Kaleta, L. Własak, *Pierwszy w Polsce most drogowy z kompozytów FRP*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 10/2016.
5. T. Siwowski, M. Kulpa, M. Rajchel, D. Kaleta, *Nowy most drogowy z kompozytów FRP*, „Mosty” nr 3–4/2017.
6. J. Chrościelewski, M. Klasztorny, K. Wilde, M. Miśkiewicz, R. Romanowski, *Kompozytowa kładka pieszo-rowerowa o konstrukcji przekładowej*, „Materiały Budowlane” nr 7/2014.
7. T. Siwowski, *Prefabrykacja mostowa: doświadczenia, stan obecny i perspektywy*, *Budownictwo prefabrykowane w Polsce – stan i perspektywy*, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.
8. T. Siwowski, M. Rajchel, D. Kalata, L. Własak, *Koncepcja wieloprzęsłowego obiektu mostowego z prefabrykowanych dźwigarów kompozytowych*, *Duże mosty wieloprzęsłowe. Projektowanie, technologie budowy, monitoring*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2016. ◀

Efekt mojej pracy jest moją wizytówką. Chcę jak najlepiej przedstawić się moim klientom, dlatego używam produktów Caparol.



Caparol od 50 lat pracuje nad udoskonaleniem technologii i receptur produktowych. Używam farby elewacyjnej Muresko-Premium, bo zawsze wybieram dla moich klientów produkty sprawdzone na tysiącach elewacji.

Wybieram farbę fasadową Caparol Muresko-Premium, ponieważ:



Idealnie kryje, zarówno przy użyciu pędzla, jak i wałka



Schnie bez naprężeń, tworząc powłokę bez mikropęknięć



Skutecznie chroni elewacje przed porostami, co potwierdzają niezależne badania



Elewacja pozostaje czysta i estetyczna przez wiele lat

Teraz sprawdzona farba Muresko-Premium w nowym opakowaniu!



Trwałość elewacji a dobór materiałów do jej wykonania



Łukasz Kulczycki
kierownik Grupy Produktowej
Ocieplenia Atlas

Na każdym etapie procesu budowlanego, od projektu aż po jego realizację, nie możemy zapominać, że jedną z najważniejszych cech, na którą zwracają uwagę zarówno projektanci, jak i inwestorzy, jest trwałość eksploatacyjna elewacji.

Co tak naprawdę kryje się za tym pojęciem? Co wpływa na tę właśnie trwałość? Dlaczego warto i czy warto zapłacić więcej i spać spokojnie? Czy są jakiegokolwiek badania, które w jasny i oczywisty sposób pozwolą nam porównać oraz dobrać odpowiednie produkty na elewację?

Trwałość to okres, w którym obiekt zachowuje swoje właściwości użytkowe. Określona jest dla założonych przy projektowaniu warunków eksploatacji. W dużej mierze oznacza to odporność całego systemu ociepleń, składającego się z kleju do mocowania termoizolacji, materiału termoizolacyjnego, kleju do warstwy zbrojonej, siatki oraz wyprawy tynkarskiej, na zmienne warunki atmosferyczne, opady deszczu i gradu, niekorzystne działanie promieniowania UV oraz silne nasłonecznienie szczególnie południowych ścian budynków, porażenie biologiczne, a w specyficznych przypadkach odporność na uderzenia ciałem stałym i akty wandalizmu.

Od czego więc zależy odpowiedni wybór produktów do wykonania docieplenia budynków?

Chcąc prawidłowo zaprojektować docieplenie budynku i odpowiednio dobrać materiały do wykonania takiego ocieplenia, musimy zwrócić uwagę na kilka bardzo ważnych rzeczy. W pierwszej kolejności powinniśmy uwzględnić lokalizację oraz sąsiedztwo budynku, dla którego projektowana jest elewacja, jak również kształt budynku oraz ustawienie względem kierunków świata.

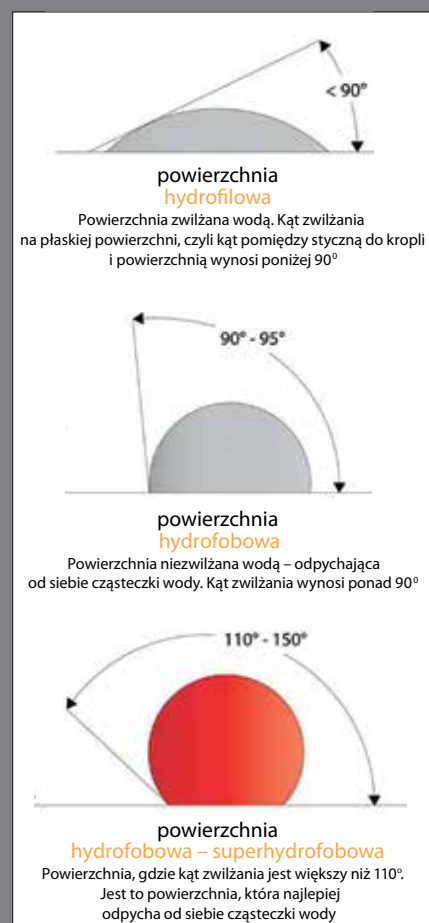
W ramach lokalizacji przeanalizować powinniśmy: bliskość obszarów leśnych, rolnych oraz zbiorników wodnych – jezior, stawów czy rzek. Równie ważne są aspekty związane z mikroklimatem, takie jak: częstotliwość występowania mgieł, lokalnie podwyższona wilgotność powietrza czy wysoka dobową amplitudą temperatur. Wszystkie te czynniki mogą się przyczynić do zwiększonej podatności elewacji na porażenia biologiczne. Równie ważną rzeczą, na którą warto zwrócić uwagę, jest sąsiedztwo: terenów silnie przemysłowych, gdzie występują kminy czy chłodnie kominowe, dróg z dużym ruchem kołowym, zanieczyszczeń powietrza przez pyły i gazy po spalaniu paliw, budynków zacieniających fasadę i uniemożliwiających swobodny przepływ powietrza.

Jeśli projektujemy elewację np. na Śląsku lub w innej aglomeracji miejskiej z dużą ilością spalin, pyłów oraz drgań, powinniśmy zainteresować się produktami z tzw. **efektem samooczyszczenia**, **wysoką hydrofobowością**, **niską nasiąkliwością oraz wysoką elastycznością**. Jeśli projektujemy budynek w bezpośrednim sąsiedztwie lasów, pól czy też zbiorników wodnych, z zacienioną elewacją i podwyższoną wilgotnością, szczególną uwagę musimy zwrócić na **odporność elewacji na porastanie przez glony, algi oraz grzyby rozkładu pleśniowego**. Dodatkowo produkty te powinny mieć wysoką **paroprzepuszczalność**, umożliwiając transport wilgoci z warstw ocieplenia na zewnątrz, uniemożliwiając stwarzanie dogodnych warunków do rozwoju życia biologicznego na elewacji.

Jeszcze inną sytuację będziemy mieli, projektując budynek użyteczności publicznej, szkołę lub przedszkole z bezpośrednim sąsiedztwem boisk, wjazdów do garaży, miejsc rozładunku

i załadunku towarów bądź innych fragmentów elewacji zagrożonych uderzeniem. W tym przypadku musimy zadbać o **odporność układu ociepleniowego na uderzenie ciałem twardym, czyli na udamność**.

Ważny aspekt, który ma bezpośredni wpływ na trwałość elewacji, to warunki atmosferyczne, czyli przede wszystkim temperatura i wilgotność powietrza podczas aplikacji kolejnych warstw układu ociepleniowego. Szczególnie



STANDARDOWY
PRODUKT
RYNKOWY

ATLAS SALTA N PLUS
PRODUKT O NISKIEJ
NASIĄKLIWOŚCI



Tzw. efekt kropli wody.
Próbki wykazują podobną hydrofobizację

STANDARDOWY
PRODUKT
RYNKOWY

ATLAS SALTA N PLUS
PRODUKT O NISKIEJ
NASIĄKLIWOŚCI



Wygląd po strząśnięciu.
Po gwałtownym strząśnięciu wody z powierzchni obu powłok malarskich próbka po lewej stronie nasiąkła wodą na całej powierzchni, na której zalegała. SALTA N PLUS wykazuje prawie 100% brak nasiąkliwości i wynikający stąd brak przebarwienia powierzchni

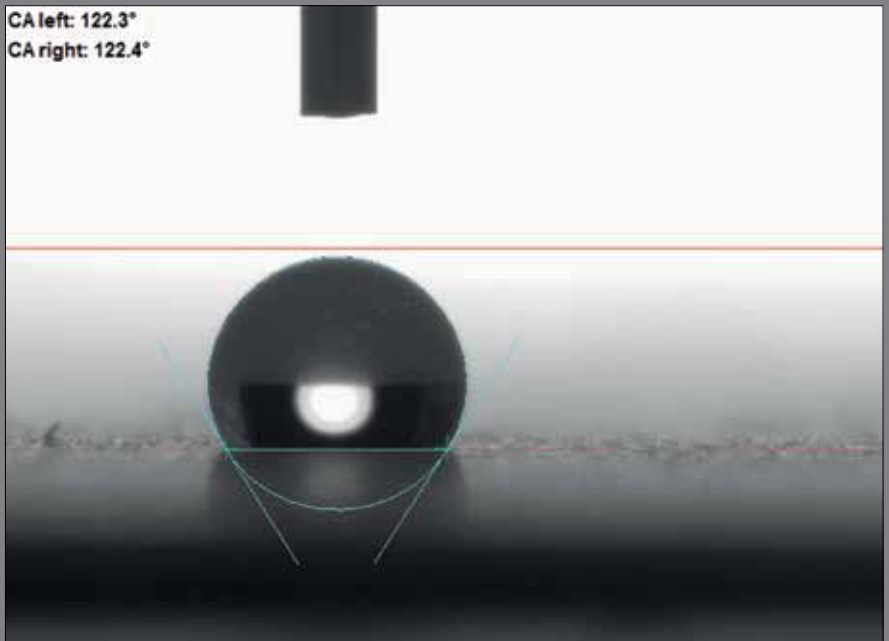
jeśli mówimy o temperaturach bliskich 0°C i tych powyżej 30°C. W takich przypadkach produkty musimy dobierać w taki sposób, aby warunki, w których będą aplikowane, były zgodne z warunkami wpisanymi zarówno w kartach technicznych wyrobów, jak i aprobatkach technicznych. W sezonie późno jesiennym i zimowym idealnym rozwiązaniem będą produkty, takie jak klej uniwersalny do mocowania styropianu oraz zatapiania siatki **Atlas Stopter K20** z możliwością stosowania w temperaturach od 0°C i podwyższonej wilgotności oraz tynki dyspersyjne z Atlas Eskimo – dodatkiem przyspieszającym wiązanie tynków w tychże warunkach. W okresie letnim, gdy temperatury na elewacji przekraczają 30°C, powinniśmy używać produktów do tego przeznaczonych – **Atlas Hoter U2** oraz **Atlas Hoter U2-B**, opartych na technologii żelowej. Żel krzemianowy, tworzący się w kleju w momencie dodania wody, przetrzymuje tę wodę w swojej objętości, pozwalając przereagować do końca cementowi. Dzięki temu proces hydratacji cementu zachodzi do końca, umożliwiając uzyskanie maksymalnych przyczepności. W przypadku tynków najlepszym rozwiązaniem było użycie tynków dyspersyjnych wraz z dodatkiem Atlas Hoter DL, umożliwiającym pracę w tak niekorzystnych warunkach.

Cechy wyrobów ważne dla trwałości elewacji

Zdolność do samooczyszczenia (hydrofobowość) – zdolność powierzchni do odpychania od siebie cząsteczek wody, a wraz z nią do zmywania z powierzchni wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń. Fasada zabezpieczona produktem hydrofobowym utrudnia pyłkom roślin, zarodnikom i kurzowi osadzanie się

na powierzchni elewacji, gdyż w czasie opadów deszczu są one wraz z zanieczyszczeniami splukiwane z wodą. Miarą hydrofobowości jest tzw. kąt zwilżania – jest to kąt utworzony pomiędzy styczną do kropli wody a powierzchnią, na której ta woda się znajduje. Dla wyrobów hydrofobowych kąt ten powinien mieć wartość powyżej 90 stopni. Rozwój środków hydrofobowych silikonowych, siloksanowych czy też opartych na bazie olejów naturalnych spowodował, iż zaczęto używać sformułowania powierzchnia superhydrofobowa, dla której kąt zwilżania wynosi ponad 110 stopni. Chcąc posiadać elewację o właściwościach samooczyszczenia, właśnie takich wyrobów powinniśmy szukać. W ofercie Atlas wyrobami superhydrofobowymi są farby silikonowe **Atlas Salta N** oraz **Atlas Salta N Plus**, których kąty zwilżania przekraczają ponad 110 stopni. W przypadku elewacji wykończonych tynkami efekt samooczyszczenia powierzchni zależy również od stopnia rozwinięcia powierzchni wyprawy tynkarskiej oraz średnicy i ilości największych kruszyw. Struktura z dużą ilością ziaren fakturujących narażona jest na powstawanie dziurek na etapie wiązania tynku dyspersyjnego, w których mogą osadzać się drobinki kurzu i zarodników, trudne do wymycia podczas opadów deszczu.

CA left: 122.3°
CA right: 122.4°



Badanie kąta zwilżania dla powierzchni pomalowanej farbą silikonową Salta N Plus. Powierzchnia pokryta taką farbą jest superhydrofobowa

ODPORNOŚĆ NA PORAZENIE BIOLOGICZNE KAPSUŁOWE ŚRODKI BIOCYDOWE



Powłoka z dodatkiem biocydów po wymywaniu. Skuteczność na porastanie grzybami pleśniowymi



Próbki bez środków biocydowych po wymywaniu. Próbki porażone przez grzyby pleśniowe



Powłoka z dodatkiem biocydów, po wymywaniu. Skuteczność na porastanie algami



Próbki bez środków biocydowych po wymywaniu. Próbki porażone przez glony

Niska nasiąkliwość. Wyprawy tynkarskie oraz farby elewacyjne powinny mieć możliwie jak najniższą nasiąkliwość, chroniąc warstwy systemu ociepleń przed przenikaniem wody w głębsze warstwy elewacji. Efektem mogą być spękania tynków spowodowane zamrażaniem wody zatrzymanej w strukturze tynku. Wysoka nasiąkliwość skutkować będzie pojawieniem się po pewnym czasie grzybów rozkładu pleśniowego lub alg i to zarówno ze względu na długotrwałe zawilgocenie fasady, jak również systematyczny proces wymywania substancji biocydowych, zabezpieczających elewację przed rozwojem życia biolo-

gicznego. Wyjątkowo niską nasiąkliwość, a więc i maksymalnie chronioną fasadę uzyskamy stosując **farbę silikonową Atlas Salta N Plus lub farbę akrylową Atlas Salta E.**

Elastyczność/odporność na uderzenie/udarność. Jeśli mówimy o trwałości elewacji, oprócz ochrony fasady przed nasiąkliwością, brudem czy też korozją biologiczną, musimy pamiętać o ochronie powierzchni przed uszkodzeniem mechanicznym (np. w efekcie uderzenia). Ostateczna warstwa powinna być elastyczna, również ze względu na konieczność przenoszenia naprężeń cieplnych, szczególnie na ścianach

w intensywnych ciemnych kolorach, na których temperatura podczas słonecznego dnia może dochodzić do 70–80°C. Tak nagrzana elewacja narażona jest na gwałtowne schłodzenie podczas opadów deszczu. Potrafi on obniżyć temperaturę powierzchni elewacji o ponad 50°C, doprowadzając do gwałtownego skurczu, a w efekcie do mikropęknięć zewnętrznych warstw fasady. Wybierając ciemne kolory o współczynniku odbicia światła HBW > 20%, szczególnie na dużych powierzchniach, najlepiej stosować wyroby o dużej elastyczności jak kleje dyspersyjne do wykonania warstwy zbrojącej **Atlas Stoptex K100** oraz tynki potrafiące wytrzymać takie naprężenia cieplne i mechaniczne, jak **Tynk silikonowy Atlas.**

Odporność na porażenie biologiczne to potwierdzona badaniami zdolność do hamowania rozwoju mikroorganizmów, takich jak algi, glony, grzyby rozkładu pleśniowego, na powierzchni wyprawy tynkarskiej lub powłoki malarskiej. Stopień zabezpieczenia powłoki będzie zależał zarówno od stężenia, jak i jakości używanych kapsułkowanych środków biocydowych. To w bezpośredni sposób przełoży się na wygląd elewacji oraz brak porostania glonami i algami.

Paroprzepuszczalność – określa zdolność do przenikania pary wodnej przez warstwę tynku lub tynku pokrytego farbą elewacyjną. Zgodnie z fizyką budowli i zachowania prawidłowego bilansu wilgotnościowego przegrody budowlanej, wysoka paroprzepuszczalność jest korzystna dla budynku, gdyż umożliwia transport wilgoci przez przegrody zewnętrzne. Cecha ta jest szczególnie ważna po długotrwałych opadach deszczu, tym samym zmniejszając ryzyko rozwoju mikroorganizmów na elewacji. Najwyższą paroprzepuszczalność mają wyroby silikatowe i mineralne. W ofercie Atlas najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie **tynku mineralnego Atlas Cermi ND malowanego farbą silikatową Atlas Salta S. Farba silikatowa Atlas Salta S** ma jedną z najwyższych paroprzepuszczalności na rynku.

Odporność na promieniowanie UV. Skutkiem działania promieniowania UV jest degradacja żywic dyspersyjnych i środków hydrofobowych zawartych zarówno w tynkach, jak i farbách,

a co za tym idzie utrata elastyczności powierzchni oraz blaknięcie kolorów. Można jednak częściowo temu efektowi przeciwdziałać. Atlas od wielu lat opracowuje receptury wyrobów oparte na wysokiej zawartości bieli tytanowej, która odbija część promieniowania UV od powierzchni elewacji, chroniąc tym samym pigmenty zawarte w tynku lub farbie przed degradacją i wymywaniem. Biel tytanowa decyduje również o jakości i sile krycia wyrobów elewacyjnych. Zastosowane w wyrobach Atlas pigmenty nowej generacji, wysoka zawartość bieli tytanowej oraz odpowiednia kombinacja pigmentów nieorganicznych i organicznych o najwyższej odporności na promieniowanie UV pozwalają przez wiele lat cieszyć się pięknem elewacji.

Czy producenci farb i tynków elewacyjnych są zobligowani do badania trwałości wyrobów?

Jeśli chodzi o farby elewacyjne, są dwie normy dotyczące klasyfikacji farb. Norma PN-EN 1062:2008 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Klasyfikacja. W niniejszej normie zawarto system klasyfikacji oparty na określonych właściwościach fizycznych, takich jak poślisk (G), grubość powłoki (E), wielkość ziarna (S), współczynnik przenikania pary wodnej (V), przepuszczalność wody (W), pokrywanie rys (A) oraz przepuszczalność CO₂ (C). Ale tylko dwa parametry: współczynnik przenikania pary wodnej (V) oraz przepuszczalność wody (W) mają bezpośredni wpływ na trwałość, jednak szerokie zakresy wyników w danej klasie nie pozwalają zbyt dokładnie określić przydatności tych informacji i połączenia ich z trwałością. Drugą normą opisującą farby dyspersyjne jest norma PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków. Ta norma dotyczy farb dyspersyjnych stosowanych do malowania elewacji budynków, z wyjątkiem farb strukturalnych oraz farb nieprzepuszczających prawie pary wodnej. Opisane w niej są dwa parametry, które pośrednio związane są z trwałością: odporność powłoki na szorowanie na mokro oraz współczynnik oporu dyfuzyjnego μ .

Podobnie niewiele jest wymagań dotyczących trwałości tynków. Norma PN-EN 15824 opisuje klasyfikację

tynków pod względem przenikania pary wodnej (V)/dyfuzji w zależności od grubości warstwy powietrza S_d, absorpcji wody (W) oraz trwałości w odniesieniu do zamrażania–odmrażania tynków zewnętrznych. Firmy produkujące tynki i farby w kartach technicznych swoich wyrobów umieszczają owe wymagane parametry, przy czym posługują się niejednokrotnie dużo szerszym opisem marketingowym.

Atlas jako jedyna firma zbadala swoje produkty w zdecydowanie szerszym zakresie

Odporność na porażenie biologiczne. Atlas jako jedyna firma na rynku zleciła badanie swoich wyrobów na skuteczność używanych w formułacjach kapsulkowanych środków biocydowych po długotrwałym wymywaniu z powierzchni, czyli po długotrwałych opadach deszczu. Badania takie zostały wykonane przez Instytut Techniki Budowlanej i potwierdziły skuteczność zabezpieczenia przed porażeniem biologicznym dla tynków dyspersyjnych, takich jak: **Tynk akrylowy Atlas, Tynk silikatowy Atlas, Tynk silikonowo-silikatowy Atlas, Tynk silikonowy IN Atlas, Tynk silikonowy Atlas**, oraz farb: **Farba akrylowa Atlas Salta E, Farba silikatowa Atlas Salta S oraz Farba silikonowa Atlas Salta**. Dzięki temu nie musimy się martwić, że elewację pokryją algi, porosty czy też grzyby rozkładu pleśniowego.

Odporność na uszkodzenie mechaniczne. Dzięki zastosowaniu kleju dyspersyjnego **Atlas Stopter K100**, kombinacji siatek Atlas 150 i siatki pancernej 340 oraz **Tynku silikonowego Atlas**, system Atlas ma najwyższą odporność na uderzenie wynoszące 140 J, zapisaną w Aprobacie Technicznej AT-15-9784.

Odporność na gradobicie. Zmieniający się klimat coraz częściej doprowadza do występowania w naszej szerokości geograficznej zjawisk o zwiększonej sile. Tymi zjawiskami są silne wiatry, upały, gwałtowne opady i gradobicie. Uszkodzenia w elewacjach spowodowane przez grad stanowią coraz większy procent szkód w budynkach. Firma Atlas przetestowała swoje systemy na odporność na gradobicie zarówno na wyrobach mineralnych, jak i dyspersyjnych. Wyniki uzyskane na kleju dyspersyjnym **Atlas Stopter**

K100, układzie dwóch siatek oraz tynku silikonowym Atlas zamknęły możliwości sprawdzenia na urządzeniu, wytrzymując uderzenie kulą lodu o średnicy 50 mm, wadze 56,9 g, lecącej z prędkością ponad 100 km/h.

Jakie produkty w takim razie dobrać, aby elewacja budynku była trwała? Czy są produkty uniwersalne?

Patrząc przez pryzmat trwałości oraz największej uniwersalności, niezależnie od lokalizacji, sąsiedztwa czy też kształtu budynku, powinniśmy zwrócić uwagę przede wszystkim na wyroby silikonowe. Niestety, dla nas jako konsumentów nie ma żadnej obowiązującej normy, mówiącej, ile żywicy silikonowej musi się znajdować w produkcie, aby wyrób nazywać silikonowym. Co więc nam jako konsumentom i inwestorom zostaje? Prezentowane wcześniej cechy i wyniki badań poświadczające skuteczność ochrony naszej elewacji przed niekorzystnym działaniem pogody i środowiska. Najlepszym rozwiązaniem z oferty Atlas, dającym gwarancję największej trwałości, są **tynki silikonowe Atlas oraz farby silikonowe Atlas Salta N i Atlas Salta N Plus**, charakteryzujące się superhydrofobowością, niską nasiąkliwością, skuteczną ochroną biocydową, wysoką elastycznością oraz wysoką trwałością kolorów nawet bardzo intensywnych. **Czy warto więc zapłacić więcej za tego typu wyroby – zdecydowanie tak.** To dzięki ich specyficznym cechom i właściwościom elewacja będzie najdłużej chroniona przed zgubnym wpływem klimatu, a my jako inwestorzy będziemy mogli spokojnie spać, nie martwiąc się o naszą fasadę. ◀



ATLAS sp. z o.o.
ul. Kilińskiego 2
91-421 Łódź
tel. +48 42 631 88 00
faks +48 42 631 88 88
atlas@atlas.com.pl

Monolityczne podłogi betonowe – jak unikać błędów, cz. I

mgr inż. **Piotr Hajduk**
 Biuro Konstrukcyjno-Budowlane HAJDUK

Podłogi przemysłowe stanowią element konstrukcji, który podlega najbardziej intensywnym obciążeniom.

STRESZCZENIE

Podłogi przemysłowe są jednym z najczęściej naprawianych fragmentów budynku. Zamierzeniem przedstawianego artykułu jest zasygnalizowanie, zdaniem autora, ważniejszych elementów, które należy mieć na uwadze w trakcie konstruowania, realizacji oraz eksploatacji. Tak też usystematyzowano opisywaną problematykę rozpoczynając od prac projektowo-koncepcyjnych, poprzez zagadnienia związane z wykonawstwem, następnie nadzorem, diagnostyką i kontrolą, a kończąc wskazówkami dotyczącymi użytkowania podłóg.

ABSTRACT

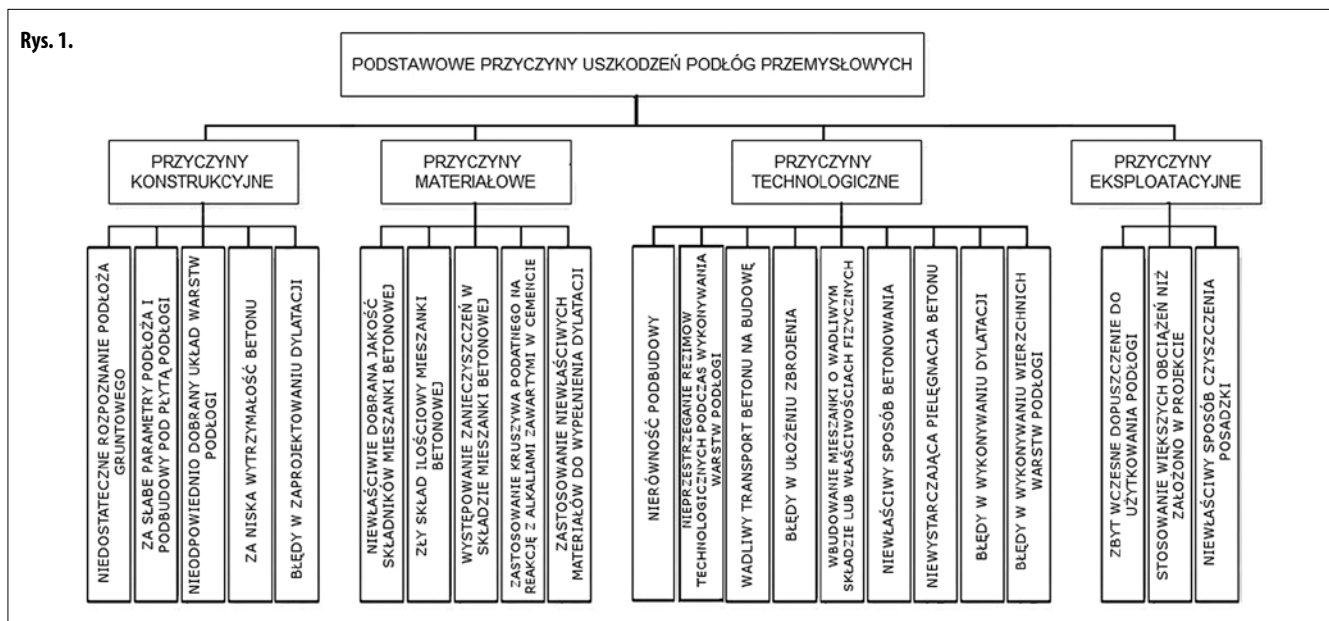
Industrial floors are one of the most frequently repaired elements of the building. The aim of this article is to indicate what are, according to the author, important aspects that should be taken into account during construction, implementation and use. The issues addressed in the article have been presented in a similar way, starting from design and conceptual works, through construction, then supervision, diagnosis and inspection, and ending with tips on the use of floors.

Podłoga przemysłowa stanowi jeden z najważniejszych elementów w obiektach budownictwa przemysłowego i użyteczności publicznej. Jest tą częścią budowli, która podlega najbardziej intensywnym obciążeniom użytkowym. Prawidłowo zaprojektowana, wykonana oraz właściwie eksploatowana jest zawsze wizytówką zakładu. Niestety najczęściej wykazuje ona dużo

więcej uszkodzeń w porównaniu z innymi elementami konstrukcyjnymi. Rodzi się pytanie, jakie wymagania należy spełnić i na jakie elementy należy szczególnie zwrócić uwagę, aby uzyskać bezawaryjną podłogę przemysłową i żeby ilość jej usterek była jak najmniejsza. Według [7]¹ ponad 50% uszkodzeń podszadek powstaje z powodu niewłaściwej jakości podkładu betonowego lub jego

nieodpowiedniego przygotowania. Kolejne 25% uszkodzeń jest spowodowane niewłaściwymi warunkami użytkowania (np. zbyt wczesnym włączaniem posadzki do eksploatacji), a także istotnymi, w stosunku do projektowanych, zmianami warunków użytkowania. Przyczyny uszkodzeń podłóg przemysłowych (rys. 1) można podzielić na konstrukcyjne, materiałowe, technologiczne i eksploatacyjne [4].

Rys. 1.



¹ Literatura zostanie podana w cz. II artykule

Często trudno jest jednoznacznie ocenić przyczynę powstania błędów. Zwykle jest to zespół czynników, który jest odpowiedzialny za powstanie zjawisk destrukcyjnych.

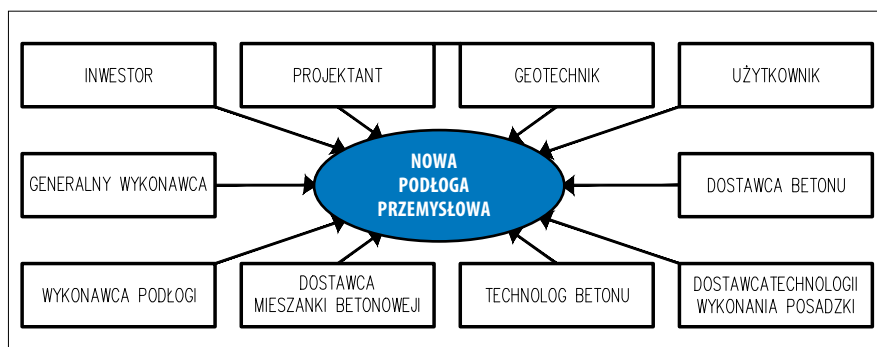
Zagadnienie jest bardzo obszerne.

W niniejszym artykule zasygnalizowano wybrane, zdaniem autora, bardzo istotne elementy, na które trzeba zwrócić uwagę w procesie konstruowania, wykonywania i użytkowania podłóg przemysłowych.

Prace koncepcyjno-projektowe

Nawierzchnie przemysłowe muszą przejmować i przenosić na warstwy podbudowy znaczne obciążenia od maszyn i składowanych produktów.

Na wierzchniej warstwie podłogi przemysłowej – posadzce – koncentruje się najwięcej oddziaływań eksploatacyjnych, potencjalnie zagrażających jej trwałości i jakości. Podłogi są najczęściej remontowanymi elementami obiektów budowlanych. Jednym z poważniejszych błędów jest niedostosowanie założeń projektowych do rzeczywistych warunków eksploatacyjnych, dlatego należy w pierwszej kolejności ustalić, jakie konieczne wymogi musi spełniać posadzka oraz jakie obciążenia będą na nią oddziaływać w trakcie użytkowania. Oprócz obciążeń statycznych posadzki muszą przejmować także obciążenia dynamiczne, np. siły wywołane przejazdami wózków podnośnikowych i samochodów. Innym typem obciążeń są oddziaływania mechaniczne, klimatyczne czy chemiczne, pochodzące od kwasów, płynów itd. Ważnymi wymaganiami stawianymi wierzchnim war-

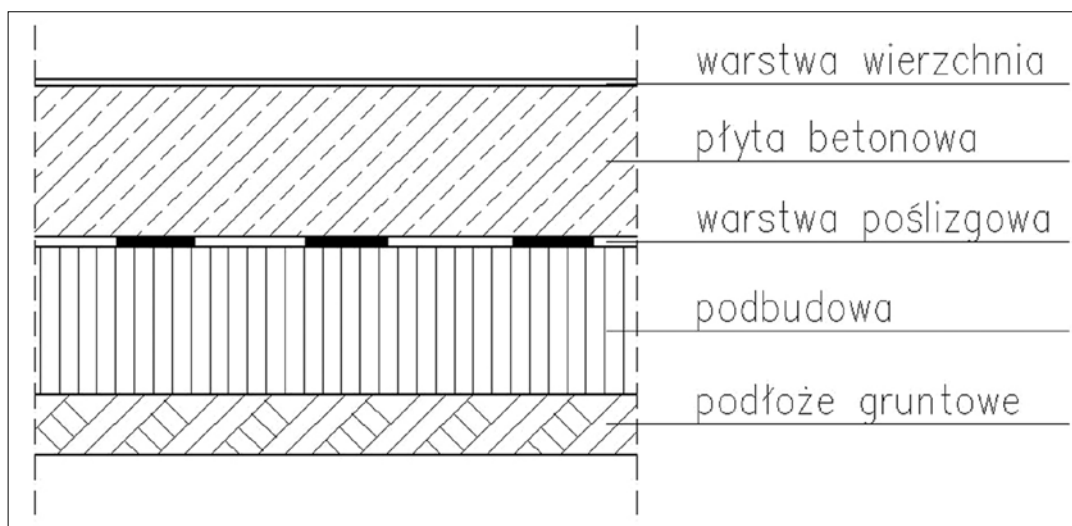


Rys. 2. Strony zaangażowane w powstawanie nowej podłogi przemysłowej

stwom podłóg przemysłowych są kryteria związane z użytkowaniem: przeciwpoślizgowość, wytrzymałość na ścieranie, łatwość pielęgnacji, przeciwpylowość, równość powierzchni itd. Dobór właściwego kryterium jest przede wszystkim uzależniony od przewidywanego profilu produkcji. Trwałość podłóg przemysłowych zależy też od prawidłowości wykonania i przestrzegania ustalonych warunków eksploatacji, które powinny być dokładnie określone na etapie projektowania. Bardzo istotna jest ścisła współpraca między wszystkimi uczestnikami procesu produkcyjnego: projektantem, inwestorem, wykonawcą, geotechnikiem, dostawcami zbrojenia, betonu i użytkownikiem, mająca na celu przeprowadzenie oceny oraz doboru systemu pod konkretne potrzeby (rys. 2). Kluczowe znaczenie ma włączenie do procesu powstawania jak największej liczby stron uczestniczących w przedsięwzięciu. Brak lub niepełna analiza, błędy projektowe, wadliwe wykonawstwo, zły nadzór prowadzą do

powstawania uszkodzeń i usterek. Aby ostateczny koszt wykonania nie był dla nikogo zaskoczeniem, a dobór powłoki nie okazał się chybiłony, niezbędna jest również ścisła współpraca projektantów z technologami i dostawcami materiałów na warstwy posadzki. Współpraca z wykonawcą i dostawcami materiałów pozwala nie tylko na urealnienie kosztów, ale także na przyjęcie systemu możliwego technicznie. Bieżące informowanie inwestora o różnych możliwościach wykonania nawierzchni pozwala na osiągnięcie kompromisu między granicznymi wymogami użytkowymi a ceną przyszłej nawierzchni.

Prace budowlane powinny być prowadzone zgodnie z projektem budowlanym oraz opracowanym do tego celu projektem wykonawczym. Projektowanie podłóg przemysłowych jest zagadnieniem nietrywialnym, wymagającym dużej wiedzy oraz rutyny. Ważne jest, aby prace te zlecać doświadczonym projektantom. Należy wymagać, aby w projekcie



Rys. 3

Układ warstw w typowej podłodze przemysłowej

były zawarte co najmniej następujące informacje:

- ▶ opis projektowanej podłogi wraz z opisem technologicznym, w którym powinny być podane rodzaje i kolejność układanych poszczególnych warstw, np. izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych, dźwiękochłonnych;
- ▶ wymagania, jakie powinno spełniać podłoże gruntowe i podbudowa podłogi wraz ze sposobem ich przygotowania;
- ▶ wymagania, jakie powinien spełniać betonowy podkład pod warstwę wierzchnią;
- ▶ opis projektowanej posadzki z podaniem rodzaju i kolejności układania poszczególnych jej warstw;
- ▶ wytyczne dotyczące rozpoczęcia użytkowania;
- ▶ wytyczne kontroli i użytkowania;
- ▶ rysunki rzutów poszczególnych kondygnacji z zaznaczeniem rodzaju posadzki w danym pomieszczeniu, rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych, odpływów, studzienek, kanałków, spadków i innych szczegółów;
- ▶ rysunki przekrojów obiektu z zaznaczeniem rodzajów konstrukcji podłogi wraz z posadzką i jej poszczególnych elementów, np. warstw izolacyjnych, podkładów pod posadzki;
- ▶ rysunki sposobów wykonania szczegółów zabezpieczeń, np. szczelin dylatacyjnych, połączeń z innymi podłogami.

Najczęściej spotykany układ warstw podłogi pokazano na rys. 3. Niestabilność choćby jednego z tych elementów powoduje ograniczoną współpracę całości i odbija się negatywnie na trwałości podłogi [10].

Przed przystąpieniem do projektowania konieczne jest wykonanie rozpoznania podłoża gruntowego. Badania należy prowadzić na podstawie rozporządzenia [17], w którym określono szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych polegające m.in. na: zaliczeniu obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej, przygotowaniu oceny przydatności gruntów stosowanych w budowłach ziemnych, ustaleniu wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża w różnych fazach budowy i eksploatacji, wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego

z obiektami sąsiadującymi, wyborze metody wzmocnienia podłoża.

Parametry podłoża należy ustalać na podstawie wierceń, wykopów badawczych, sondowań, innych badań polowych, badań makroskopowych, badań laboratoryjnych oraz w przypadkach koniecznych całej gamy badań szczegółowych i specjalistycznych, jak: badań presjometrycznych, dylatometrycznych, hydrogeologicznych, geofizycznych i próbnych obciążeń podłoża. Zakres czynności wykonywanych przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadawiania zależy od zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Grunty niespełniające wymogów muszą zostać poprawione. Jest bardzo wiele metod stosowanych w tym celu. Ich użycie zależy przede wszystkim od rodzaju gruntu, wielkości i znaczenia inwestycji, posiadanych środków finansowych, dostępnego czasu na wykonanie prac, możliwości technicznych – dostępnego sprzętu budowlanego, lokalizacji inwestycji itd. Decyzja o wyborze sposobu wzmocnienia podłoża powinna być podejmowana wspólnie przez konstruktora, architekta, geotechnika i inwestora. Wskazany jest również udział wykonawcy prac ziemnych. **Wzmocnienie podłoża wiąże się ze znacznym wzrostem kosztów.** Szacuje się [13], że wymiana gruntów może zwiększyć koszty wykonania nawierzchni nawet o ok. 30%.

Kolejnym kluczowym elementem decydującym o właściwej pracy podłogi jest prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie podbudowy. Jest to warstwa umożliwiająca bezpieczne przeniesienie obciążeń z płyty betonowej w podłoże gruntowe. Wybór rodzaju podbudowy i jej grubości jest uzależniony głównie od sposobu

przygotowania podłoża gruntowego oraz obciążeń, jakim będzie poddawana podłoga przemysłowa. Najczęściej decydujące jest obciążenie punktowe. Istotne tutaj są zarówno krótkotrwałe obciążenia dynamiczne pochodzące od poruszających się pojazdów (wózków widłowych, samochodów), jak również obciążenia długotrwałe – od regałów wysokiego składowania, kontenerów.

Zalecane minimalne wartości modułu odkształcenia wtórnego podłoża gruntowego i podbudowy pokazano w tabeli. Zadaniem płyty betonowej jest przejęcie obciążeń i oddziaływań oraz przekazanie ich, przez podbudowę, do podłoża gruntowego.

Kluczowym wymogiem w projektowaniu i wykonawstwie płyty nośnej podłóg przemysłowych jest minimalizacja powstawania rys. Szczególnie dla płyt zlokalizowanych w miejscach nasłonecznionych, na wolnym powietrzu, ryzyko zarysowania jest znaczne, gdyż mogą występować duże oddziaływania wskutek różnic temperatur.

Na wytrzymałość płyt betonowych, charakteryzowanych przez klasę betonu, mają wpływ:

- ▶ wskaźnik wodno-cementowy (w/c) mieszanki betonowej,
- ▶ zastosowany typ cementu i jego klasa,
- ▶ zawartość cementu,
- ▶ rodzaj i uziarnienie kruszywa,
- ▶ stosowane dodatki.

Poprawny dobór składników mieszanki betonowej oraz właściwa technologia wykonawstwa są gwarantem wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Płyty betonowe powinny być wykonywane z betonu klas nie niższych niż C20/25 lub C25/30.

Na bazie wytycznych od projektanta wykonawca powinien uzgodnić recepturę

Tab. Zalecane minimalne wartości modułu odkształcenia wtórnego podłoża gruntowego i podbudowy w zależności od oczekiwanych maksymalnych obciążeń punktowych [11]

Maksymalne obciążenie skupione [kN]	Wtórny moduł odkształcenia E_{v2}	
	podłoże gruntowe $E_{v2}^{(1)}$ [MPa]	podbudowa $E_{v2}^{(2)}$ [MPa]
≤ 32,5	30	80
≤ 60	45	100
≤ 100	60	120
≤ 150	80	150
≤ 200	100	180

⁽¹⁾ musi zostać spełniony warunek $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

⁽²⁾ musi zostać spełniony warunek $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$

z technologiem betonu. Poniżej zamieszczono przykładowe wytyczne odnośnie do mieszanki betonowej dla płyty, wykonywanej w lecie, wewnątrz hali magazynowej, w której spodziewane jest występowanie środowiska cyklicznie mokrego i suchego:

- ▶ klasa betonu: C30/37 (B37);
- ▶ klasa ekspozycji XC4;
- ▶ stosunek w/c ≤ 0,5;
- ▶ zawartość alkaliów w cemencie zgodnie z wymaganiami dotyczącymi niskoalkalicznego cementu (NA), określonymi w normie PN-B-19707;
- ▶ cement CEM III/A, zawartość cementu maks. 350 kg/m³;
- ▶ kruszywo o uziarnieniu ≤ 16 mm;
- ▶ kruszywo musi być odporne na reakcję alkaliczną, nie może posiadać żadnych zanieczyszczeń organicznych, ziaren cegieł, zaprawy oraz nasiąkliwych skał węglanowych; dobór krzywej uziarnienia i składni-

ków mieszanki betonowej musi gwarantować niewystępowanie zjawiska wydzielania się wody czy mleczka cementowego w procesie układania betonu;

- ▶ zawartość frakcji ≤ 0,25 mm – ok. 4%;
- ▶ punkt piaskowy ok. 35–37%;
- ▶ łączna ilość cementu i kruszywa frakcji ≤ 0,25 mm ≥ 535 kg/m³;
- ▶ bez dodatku popiołów lotnych;
- ▶ napowietrzenie mieszanki < 3%;
- ▶ zaleca się zastosowanie stabilizatorów betonu w ilości ok. 5 kg/m³ betonu w celu utrzymania jednorodnej konsystencji oraz ograniczenia skurczu fizykochemicznego w betonie w okresie letnim;
- ▶ przed wykonaniem mieszanki betonowej należy wykonać zaroby próbne.

Nawierzchnie narażone na wpływy atmosferyczne – przygotowywane na wolnym powietrzu – powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż C30/37 z mi-

nimalną zawartością cementu 340 kg/m³, maksymalnym wskaźnikiem w/c = 0,45 i minimalną zawartością powietrza 4%. Podobne wymagania jak poprawnie wykonana podłoga przemysłowa muszą spełniać jej dylatacje. Stosowanie szczelin dylatacyjnych ma na celu przeciwdziałanie pękaniu płyty spowodowanemu skurczem betonu i siłami termicznymi. Wymiary płyty dobiera się tak, aby siły powstające w nawierzchni pod wpływem oddziaływań nie przekraczały wytrzymałości na rozciąganie betonu lub żelbetu. Już na etapie prac koncepcyjnych powinno się ustalić, czy podłoga będzie posiadała standardowe dylatacje czy też zostanie przyjęty system bezspoinowy. Według badań autora **jednym z najczęstszych błędów jest niewłaściwy czas przystąpienia do nacinania szczelin dylatacyjnych** – prawie w 30% analizowanych podłóg. Niewłaściwe wykonanie dylatacji naroży wklęsłych i krzywo osadzone

REKLAMA



12. DNI OSZCZĘDZANIA ENERGII

14-15 LISTOPADA 2018

WROCŁAW - SILVER CONFERENCE CENTER



STOWARZYSZENIE NA RZECZ
ZRÓWNOWAZONEGO ROZWOJU



Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska

Konferencja 12. Dni Oszczędzania energii pod hasłem:

"Głęboka termomodernizacja - wybrane zagadnienia z zakresu: energochłonności, akustyki, konstrukcji i wymagań przeciwpożarowych"



WIĘCEJ INFORMACJI : tel./fax: 71 326 13 43 • e-mail: cieplej@cieplej.pl • www.12doe.cieplej.pl

dyble były przyczyną usterek w 20% ogółu badanych podłóg. Natomiast układ szczelin dylatacyjnych niezgodny z warunkami technicznymi stał się załącznikiem uszkodzeń w 15% rozpatrywanych podłóg.

W ostatnich latach coraz powszechniej się stają **tzw. podłogi bezspoinowe**. To rozwiązanie cechujące się minimalną długością dylatacji roboczych, dylatacjami obwodowymi, oddzielającymi płytę od innych elementów oraz brakiem nacinanych szczelin skurczowych. Wykonanie pola o wymiarach 30 x 30 m i większych w jednym cyklu roboczym powoduje dodatkowe problemy wynikające z konieczności uwzględnienia naprężeń skurczowych w płycie betonowej. Choć występowanie skurczu w betonie, a w konsekwencji zarysowania, jest zjawiskiem ściśle z nim związanym, jednak poprawne projektowanie, wykonanie i pielęgnacja pozwalają na znaczne ograniczenie rys skurczowych. Umożliwia to redukcję kosztów utrzymania podłóg oraz poprawia ich trwałość [8]. Na wielkość współczynnika skurczu wpływa wiele czynników, w szczególności skład mieszanki betonowej, rodzaj cementu, warunki klimatyczne wykonania podłogi [2]. Wartość wskaźnika w/c nie powinna przekraczać 0,48–0,50, ilość cementu 300–350 kg/m³, a beton powinien mieć klasę nie niższą niż C25/30 [19]. Bardzo

istotne jest także uzyskanie maksymalnie równej podbudowy – dopuszczalne nierówności do 10 mm na 2-metrowej łacie [20]. Stosunek boków pola roboczego nie powinien być mniejszy niż 1,5, a najlepiej, żeby miał kształt zbliżony do kwadratu. Zaleca się, aby grubość płyty betonowej nie była mniejsza niż 18 cm (zwykle 20–25 cm), co wynika z warunku uzyskania dostatecznej sztywności, związanego z przeciwdziałaniem pączeniu się płyty. Szczególnie starannie należy zabrać rejonu słupów i naroży, w których występują kumulacje naprężeń, co w konsekwencji często skutkuje rysami. W celu zapewnienia poślizgu płyty należy ułożyć na podłożu dwie warstwy folii PE co najmniej 0,2 mm. Choć koszty budowy takiej podłogi są nieco większe niż ze standardowym układem dylatacji, to jednak w przypadku poprawnej realizacji późniejsze zyski na etapie użytkowania często wielokrotnie przewyższają początkowe wydatki. Można uniknąć kłopotliwych napraw dylatacji, które są zmartwą w tradycyjnych systemach. Dodatkowo łatwiejsze jest utrzymanie czystości powierzchni i możliwa jest większa swoboda w zagospodarowaniu podłogi. Rodzaj i grubość podbudowy, klasa, grubość i sposób zbrojenia płyty betonowej oraz rozstaw szczelin dylatacyjnych powinny być przyjmowane w zależności

od przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

W zależności od typu płyty nośnej nawierzchni (betonowa, fibrobetonowa, żelbetowa, sprężona) wymiarowanie należy przeprowadzać w stanie sprężysto-liniowym (niezarysowanym) lub plastycznym (po zarysowaniu).

Konieczne jest sprawdzenie konstrukcji w stanie granicznym nośności i stanie granicznym użytkowania. **Sprawdzenie stanów granicznych nośności** polega na wykazaniu, że wartości sił wewnętrznych wywołanych działaniem obciążeń obliczeniowych są nie większe od nośności konstrukcji lub podłoża wyznaczonej dla obliczeniowych wytrzymałości lub innych obliczeniowych cech mechanicznych materiałów i obliczeniowych parametrów geofizycznych podłoża gruntowego.

Sprawdzenie stanów granicznych użytkowania polega na wykazaniu, że wartości odkształceń konstrukcji, szerokości rozwarcia rys itp., wywołanych działaniem obciążeń charakterystycznych przy założeniu charakterystycznych wartości cech mechanicznych materiałów i charakterystycznych wartości parametrów geofizycznych, są nie większe od wartości uznanych za graniczne. Wartości graniczne odkształceń, a przede wszystkim szerokości rozwarcia rys, powinny być uzależnione od skutków gospodarczych i ujemnych reakcji użytkowników. ◀

krótko

Program Mosty dla regionów

Uzupełnienie lokalnej infrastruktury drogowej o brakujące przeprawy mostowe w ciągach dróg będących w zarządzie jednostek samorządu terytorialnego przewiduje rządowy program Mosty dla regionów.

Program, finansujący przygotowanie dokumentacji oraz budowę nowych przepraw mostowych, będzie realizowany w latach 2018–2022. Na wykonanie prac przygotowawczych zaplanowano przeznaczyć 60 mln zł. Budowa i modernizacja odcinków dróg samorządowych wraz z mostami zostanie dofinansowana z przygotowywanego w Ministerstwie Infrastruktury Funduszu Dróg Samorządowych.

Beneficjentami Programu Mosty Plus będą jednostki samorządu terytorialnego zarządzające drogami, w ciągu których mają powstać przeprawy mostowe kwalifikujące się do wsparcia z programu.

Źródło: MI



© SeanPavonePhoto - Fotolia.com

Nawierzchnie redukujące hałas drogowy

artykuł sponsorowany

Wzrastające z roku na rok natężenie ruchu oraz rozwój transportu powodują coraz większy wzrost natężenia hałasu drogowego. Jest to przede wszystkim odczuwalne na terenach zamieszkałych. Wieloletnie badania w zakresie jego emisji wykazały, że najlepszym czynnikiem redukującym hałas bezpośrednio w warstwie ścieralnej jest optymalne rozłożenie zawartości wolnych przestrzeni lub wprowadzenie w strukturę mieszanki mineralno-asfaltowej sprężystych dodatków. Specjalny skład kruszywa powoduje wyższą zawartość wolnych przestrzeni, co w połączeniu z optymalizowaną teksturą powierzchni zapewnia przekonywujące, a co najważniejsze, niezmiennie dobre efekty redukcji hałasu.

Koncepcja mieszanki mastyksowo-grysowej o zwiększonej zawartości wolnych przestrzeni oznaczona „SMA plus” opracowana została w Niemczech. SMA plus to mieszanka optymalizowana pod kątem redukcji hałasu, czyli tzw. ciche SMA. Budowa nawierzchni w technologii **SMA plus** doskonale łączy potencjał redukowania hałasu, wysoką odporność na deformacje plastyczne nawierzchni i długi okres eksploatacji. Alternatywą dla „cichych” nawierzchni, rozpowszechnioną na tak

wielką skalę tylko w Polsce, są ekrany dźwiękochłonne. Efekt zastosowania ekranów każdy z użytkowników dróg może sam zaobserwować i ocenić.

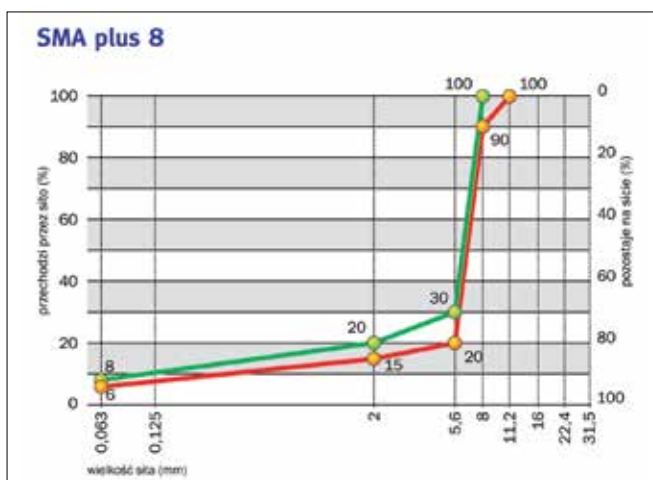
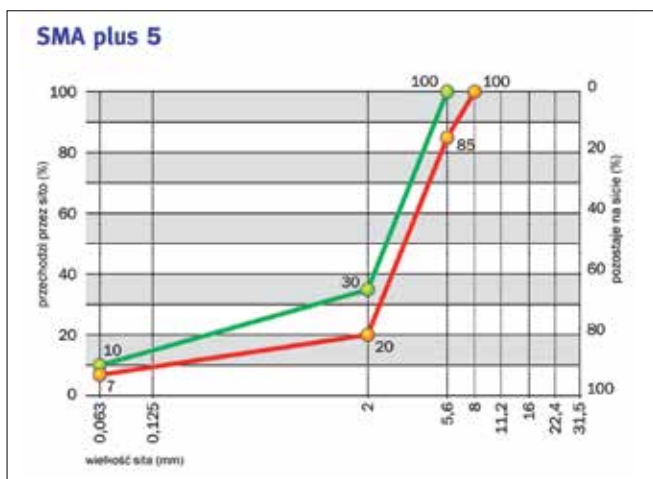
Mieszanka mastyksu grysowego **SMA plus** stosowana jest do cienkich warstw ścieralnych. Taka warstwa charakteryzuje się dobrze rozwiniętą teksturą oraz zwiększoną zawartością wolnych przestrzeni. Struktura mieszanki SMA plus, poza redukcją hałasu, pozwala również na eliminację skutków zjawiska „aquaplaningu”, tj. utraty przyczepności pojazdu spowodowanej mokrą nawierzchnią, oraz w znaczący sposób zwiększa współczynniki tarcia, co przekłada się na skrócenie drogi hamowania pojazdów.

SMA plus to dwa rodzaje „cichych SMA” – **SMA plus 5** (grubość warstwy 2,0–3,0 cm) oraz **SMA plus 8** (grubość warstwy 2,5–4,0 cm). Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej (mma) wynosi 9–11%, natomiast w ułożonej warstwie – 9–14%. Produkcja mma typu SMA plus oraz jej wbudowywanie nie wymagają specjalnych zabiegów, odnoszą się do tradycyjnych mieszanek SMA.

Jedynie zagęszczanie warstwy należy prowadzić przy użyciu lekkich stalowych walców bez wibracji. Nie stosuje się również posypki grysowej. Istotne jest, aby zabezpieczyć w tej mieszance dostęp wody do niższych warstw. Dlatego zaleca się wykonanie warstwy szczepnej z emulsji asfaltowej na bazie asfaltu modyfikowanego w ilości ok. 0,45 kg/m². Należy również przewidzieć odpowiednie rozwiązania odprowadzające wodę opadową z warstwy ścieralnej już w fazie projektowej. Mieszanka SMA plus może być stosowana do budowy nawierzchni drogowych o kategorii ruchu KR1-7. Szczególnie polecana jest w obszarach o dużym obciążeniu ruchem ciężkim oraz w przestrzeni miejskiej. Badania hałasu metodą CPX na odcinkach wykonanych w tej technologii **wykazują redukcję hałasu o 2,5–4,0 dB** w stosunku do tradycyjnych rozwiązań. Ważnym argumentem zastosowania tej technologii jest optymalizacja jej eksploatacji. Nawierzchnie wykonywane z mieszanki SMA plus nie wymagają specjalnych zabiegów utrzymaniowych w stosunku do tradycyjnych technologii.

SMA plus to koncepcja redukcji hałasu wytwarzanego na styku kół pojazdów z nawierzchnią.

Redukcja hałasu i połączenie innowacyjności mieszanki z tradycyjnym sposobem produkcji oraz wbudowywania. To rozwiązanie jest kompromisem pomiędzy odpowiednią trwałością i dużą odpornością na koleinowanie przy jednoczesnej gwarancji zmniejszenia natężenia hałasu. SMA plus zyskuje coraz większe zastosowanie. ◀



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

Kleje do połączeń konstrukcyjnych

mgr inż. **Paweł Rajczyk**
 dr. hab., prof. PCz **Marlena Rajczyk**
 Politechnika Częstochowska

Techniki klejenia znane są od bardzo dawna, ale w ostatnim czasie budzą coraz większe zainteresowanie.

STRESZCZENIE

W publikacji przedstawiono klasyfikację klejów w podziale funkcjonalno-użytkowym i surowcowym. Zestawiono czynniki wpływające na mechaniczną wytrzymałość połączenia klejonego oraz proces klejenia w zależności od rodzaju zastosowanego kleju. W ujęciu wymagań stawianym klejom w zależności od rodzaju klejonych elementów przedstawiono ogólny opis klejów do zastosowań przemysłowych z uwzględnieniem sposobów oceny połączeń klejonych.

ABSTRACT

The paper presents the classification of adhesives according to their function and application as well as the raw material used. The factors influencing the mechanical strength of an adhesive joint and the bonding process have been summarized depending on the type of the adhesive used. From the perspective of adhesive requirements in relation to the type of glued elements, a general description of adhesives for industrial applications has also been presented, including evaluation methods for adhesive joints.

Podczas klejenia tworzyw bardzo istotną jest polarność tworzywa.

Właściwości kleiste nadaje się klejom podczas produkcji. Materiałom klejonym, takim jak metale, ceramika, szkło i inne, nadaje się właściwości powierzchni do klejenia w procesie przygotowania powierzchni.

Cechą charakterystyczną klejów jest kohezja, czyli spójność spoiny klejowej. Określa ona wytrzymałość mechaniczną będącą odzwierciedleniem sił i oddziaływań międzycząsteczkowych wewnątrz kleju.

Kleje to substancje, które wprowadzone w powierzchnie przylegające dwóch przedmiotów z takich samych lub różnych materiałów umożliwią tzw. połączenie klejone. Obecnie zwiększa się oferta klejów na rynku. Rozwijającym się kierunkiem połączeń klejowych jest podwyższenie ich odporności na oddziaływanie wysokich temperatur oraz kształtowanie ściśle określonych właściwości dla rozwiązań skomplikowanych konstrukcji, budowlanych, elektromechanicznych i innych wytwarzanych z wysoko wytrzymałych kompozytów materiałowych. Przelomowe dla klejów i połączeń klejowych było wykorzystanie żywic epoksydowych (1946 r.), od tego momentu technologia wytwarzania klejów zaczęła się prężnie rozwijać. Technologia klejenia rozpowszechnia się dzięki powstawaniu coraz mocniejszych klejów, głównie na bazie żywic epoksydowych.

Czynniki wpływające na mechaniczną wytrzymałość połączenia klejowego

Na wytrzymałość mechaniczną połączenia klejowego ma wpływ wiele czynników, do podstawowych należą:

- ▶ rodzaj i siła chemicznego oddziaływania kleju z klejonymi powierzchniami – adhezja;
- ▶ głębokość penetracji klejonego materiału przez klej;
- ▶ wytrzymałość mechaniczna samej warstwy kleju (kohezja).

Przyczepność kleju do powierzchni

Podstawowymi składnikami klejów są żywice naturalne lub syntetyczne (rys. 1). Żywice syntetyczne otrzymujemy za pomocą tzw. polireakcji. W skład klejów wchodzi żywice oparte na polimerach termoplastycznych, termoutwardzalnych i elastomerach.

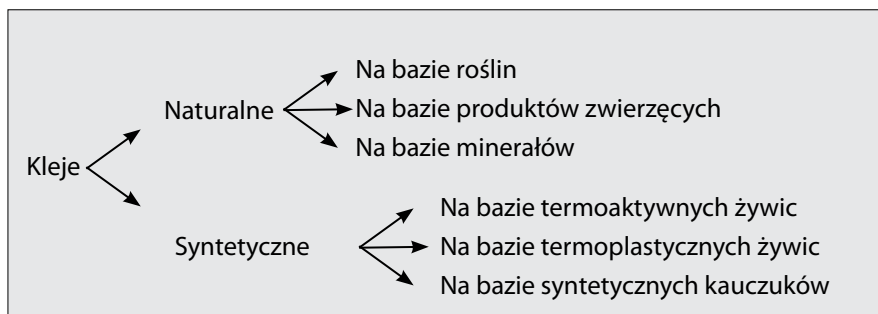
Przygotowanie powierzchni

Przygotowanie powierzchni ma na celu uzyskanie jej największej aktywności. Sposób przygotowania powierzchni dostosowuje się do konkretnego kleju.

Jednym ze sposobów oceny jakości przygotowania powierzchni do klejenia jest zwilżalność. Próbę można wykonać, używając do oceny zwilżalności wody. Jeśli woda dobrze zwilża powierzchnię, to tym bardziej klej będzie ją zwilżał.

Przygotowanie do klejenia powierzchni prowadzić można następującymi sposobami: mechanicznym, chemicznym lub obróbką za pomocą metod fizykochemicznych – płomieniową plazmową. Każdy przypadek klejenia rozpatruje się indywidualnie, dobierając optymalny sposób przygotowania powierzchni i doboru kleju.

Pierwszą operacją jest **odtłuszczenie**, które ma na celu usunięcie z powierzchni zanieczyszczeń, do których należą: zabrudzenia olejem, smarem oraz wilgoć i inne substancje przeszkadzające w dalszych procesach uaktywniania powierzchni. Odtłuszczenie najczęściej się odbywa albo w kąpielach rozpuszczalników, albo w ich parach. Gdy do odtłuszczenia używa się wody ze środkami myjącymi, należy sprawdzić, czy tworzywo chłonie wodę – czy jest hydrofilowe. Jeżeli tak, to następną czynnością jest wysuszenie.



Rys. 1. Ogólny podział klejów

Do mechanicznych metod przygotowania należy **szorstkowanie** powierzchni. Metodę tę stosuje się do tworzyw twardych, takich jak PVC, poliamidy, tworzywa termoutwardzalne.

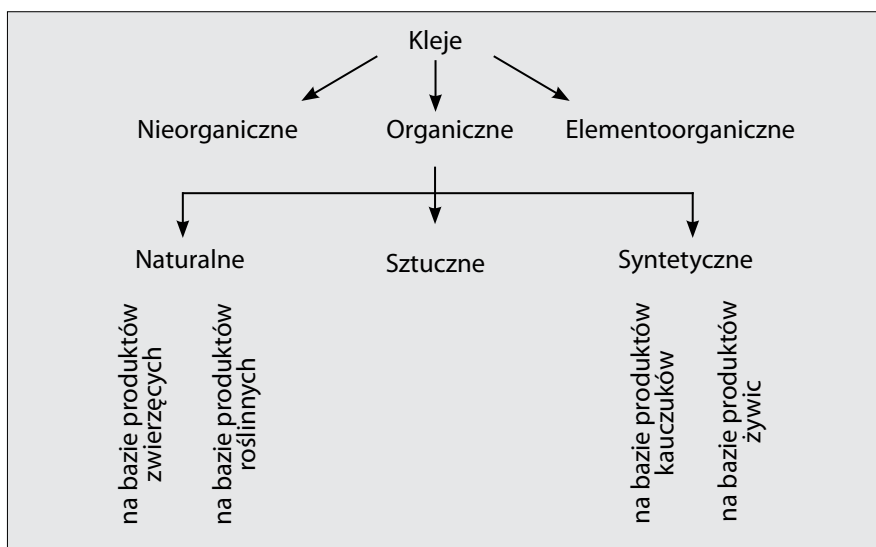
Powierzchnię tworzyw miękkich najczęściej się poddaje działaniu rozpuszczalnika.

Mechanizm klejenia ze względu na rodzaj zastosowanego kleju

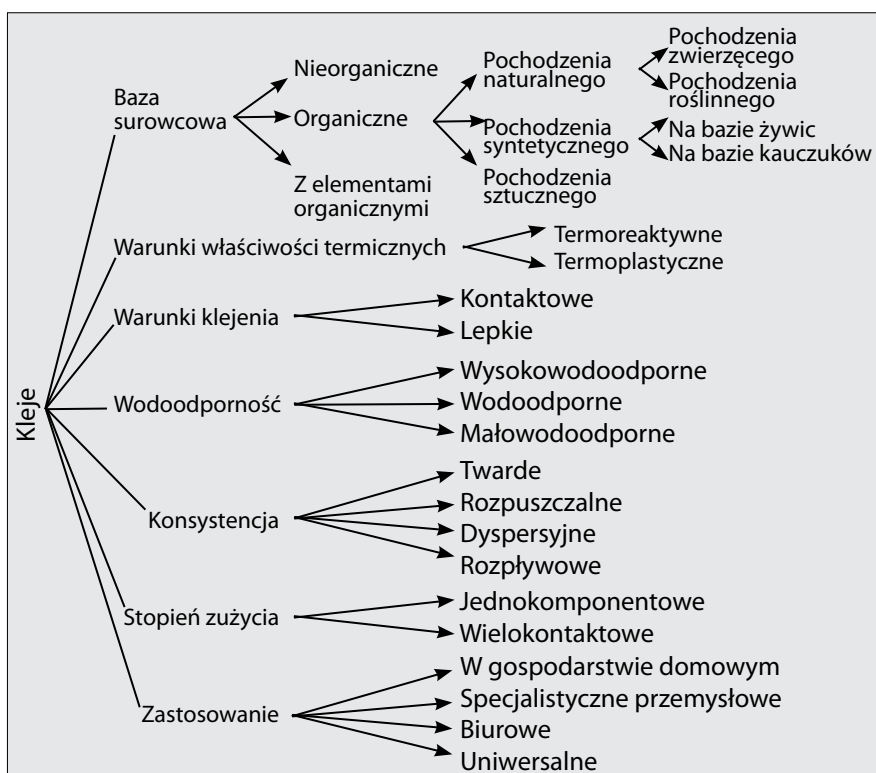
Kleje możemy podzielić na **kleje rozpuszczalnikowe**, które głęboko wnikają w materiał, powodując ich napęcznienie i częściowe rozpuszczenie po połączeniu klejonych elementów i dociśnięciu powierzchni klejonych materiałów, które wzajemnie się przenikają, tworząc trwałą spoinę. Druga grupa to **kleje oparte na polimerach żywicznych**. Kleje te nie wnikają zbyt głęboko w materiał. Mają one jednak powinowactwo chemiczne do klejonego materiału, a warstwa utwardzonego kleju posiada wysoką wytrzymałość chemiczną, stosuje się je do trudno klejonych materiałów, np. metale, kompozyty wysoko wytrzymałe. Przykładami takich klejów są **kleje epoksydowe**. Trzecia grupa to **kleje mieszane**, składają się one z żywicy wymieszanej z rozpuszczalnikiem, który może penetrować różny materiał. Żywica wraz z rozpuszczalnikiem wnika głęboko w klejony materiał. Kleje dzielimy na jednoskładnikowe, dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe. Kleje jednoskładnikowe to grupa klejów charakteryzująca się wrażliwością na wilgotność, dlatego są przeznaczone głównie do stosowania wewnątrz obiektów budowlanych. Kleje dwuskładnikowe to produkty, w których jeden ze składników jest utwardzaczem inicjującym proces krystalizacji i wiązania w drugim składniku. Szczególnym rodzajem klejów wieloskładnikowych są kleje mieszane, które składają się z żywicy polimerowej rozpuszczonej w monomerze, który w pierwszym etapie zachowuje się jak rozpuszczalnik, nie paruje jednak, lecz ulega kopolimeryzacji żywicą, tworząc jedną usieciowaną strukturę. Takie kleje działają szybko i są dość uniwersalne (np. cyjanoakryl).

Parametry klejów

Do podstawowych parametrów charakteryzujących właściwości klejów zalicza-



Rys. 2. Podział klejów ze względu na zastosowanie składników kompozycji



Rys. 3. Schemat podziału funkcjonalno-użytkowego i surowcowego klejów

my: lepkość, czas otwarty (maksymalny czas na nałożenie kleju na powierzchnię sklejaną), czas wiązania (czas, po którym spoina osiąga pełną wytrzymałość), bazę kleju (zasadnicze składniki kleju, dzięki którym posiada on dodatkowe właściwości funkcjonalne), ciała stałe (ilość suchej masy w jednostce objętości). Z punktu widzenia właściwości fizycznych kleje mogą być sztywne, elastyczne, nieprzewodzące lub

przewodzące prąd elektryczny, ciepło, pole elektryczne, pole magnetyczne, wodoodporne, odporne lub nieodporne na działanie agresywnych środowisk chemicznych, łatwo ścieralne lub trudno ścieralne, odporne na działanie niskich i wysokich temperatur lub mogą mieć kilka wyszczególnionych cech jednocześnie. Kleje dzielimy na syntetyczne (mające najważniejsze znaczenie techniczne) i naturalne.

Wśród klejów syntetycznych wyróżniamy: kleje epoksydowe do klejenia metali, aminowe do klejenia drewna, ftalowe do klejenia drewna i papieru, poliuretanowe do klejenia metali, tworzyw sztucznych i skóry, poliwinylowe do klejenia drewna i skóry, poliakrylowe do klejenia metali, ceramiki i tworzyw sztucznych oraz kleje sylikonowe odporne na temperatury do połączeń metali z kauczukiem lub tworzywem sylikonowym, w których odporność termiczna połączenia wynosi od 50 do 800°C.

Rodzaje klejów

Składnikami większości klejów są polimery. Istota klejenia polega na tym, że odpowiednie grupy polarne występujące w strukturze polimeru stanowiącego klej są w stanie tworzyć silne wiązania chemiczne z odpowiednimi grupami materiałów klejonych. **Podstawową właściwością kleju jest jego duża przyczepność do podłoża. Nie stosuje się w tym zakresie uniwersalnych kryteriów oceny** Do każdej pary klejonych powierzchni mogą być stosowane tylko odpowiednie dla niej kleje [4].

Kleje twardniejące to takie, które wnikają głęboko w materiał, powodując jego pęcznienie i częściowe rozpuszczenie. Po połączeniu klejonych elementów i silnym dociśnięciu spoiny powierzchnie klejonych materiałów nawzajem się przenikają, następnie rozpuszczalnik paruje, pozostawiając trwałą spoinę. Do klejów twardniejących możemy zaliczyć kleje rozpuszczalnikowe i dyspersyjne.

Kleje chemoutwardzalne nie wnikają głęboko w materiał, mają jednak silne powinowactwo chemiczne do klejonego materiału, dzięki czemu umożliwiają osiągnięcie dużych wytrzymałości łączy klejowych.

Wśród klejów chemoutwardzalnych możemy wyróżnić kleje: polikondensacyjne, polimeryzacyjne i poliaddycyjne.

Kleje polikondensacyjne to takie, w których podczas utwardzania następuje wydzielenie produktu małowcząsteczkowego, np. kwasu organicznego (silikony utwardzone wilgocią) lub wody (żywice fenolowe). Kleje dostępne na rynku to np. Suprakol K2.

Żywice fenolowe – utwardzanie zachodzi w temperaturze 120–160°C. Spoina klejowa jest krucha i o małej wytrzymałości na odrywanie.

Silikony – jednoskładnikowe kleje utwardzające się w temperaturze pokojowej przy udziale wilgoci z powietrza. Silikony wykazują dużą elastyczność oraz odporność cieplną. Szybkość utwardzania zależy od względnej wilgotności powietrza. Wadą silikonów jest ich mała wytrzymałość, dlatego stosowane są głównie jako uszczelniacze.

Kleje polimeryzacyjne – monomery tych klejów łączą się podczas utwardzania w cząsteczki polimerów, np. cyjanoakrylowe, metakrylany.

Kleje anaerobowe to grupa klejów polimeryzacyjnych, które utwardzają się w momencie odcięcia dopływu tlenu i kontaktu z metalem. Stosowane są do uszczelnienia gwintów.

Kleje cyjanoakrylowe stosuje się do klejenia małych powierzchni, takich jak gumy, metale, tworzywa sztuczne. Są to kleje jednoskładnikowe, użyteczne w zakresie temperatur od –30 do 100°C.

Kleje poliaddycyjne – utwardzanie tych klejów przebiega bez wydzielania się produktów małowcząsteczkowych. Do klejów poliaddycyjnych zaliczamy żywice epoksydowe i poliuretanowe. Polimeryzacja klejów następuje wskutek połączenia żywicy i utwardzacza. Istnieją również kleje, w których żywica i utwardzacz są zmieszane przez producenta.

Na ogół **najwyższą wytrzymałość wykazują połączenia klejowe w zakresie czystego ścinania oraz czystego odrywania**. Obciążenia oddzierające oraz obciążenia zginające w przypadku połączeń doczołowych znacznie obniżają wytrzymałość połączeń. W związku z tym połączenia klejowe tak się konstruuje, aby przetrwały w największym stopniu obciążenia ścinające i odrywające, w najmniejszym – oddzierające i zginające. Dąży się również do tego, aby naprężenia w sklejinie klejowej były możliwie najmniejsze, co osiąga się w pewnych granicach, przy określonym stanie obciążeń połączenia, drogą powiększenia powierzchni klejonych.

Właściwości połączeń klejowych zależą od bardzo wielu czynników, np. rodzaju kleju, rozwiązania konstrukcyjnego połączenia, sposobu przygotowania powierzchni, warunków utwardzania, zależą również od rodzaju i zawartości napelnacza proszkowego.

Na proces klejenia mają wpływ przede wszystkim temperatura, czas i nacisk. Temperatura klejenia zależy przede wszystkim od temperatury polimeryzacji lub topnienia użytego kleju albo mięknięcia materiałów łączonych. Czas klejenia jest zależny od temperatury klejenia. Nacisk powinien zapewnić dokładne przyleganie do siebie części łączonych oraz optymalną grubość skleiny. Powlekanie klejem odpowiednio przygotowanej powierzchni odbywa się za pomocą ręcznych narzędzi lub za pomocą maszyn – powlekarek.

Kleje przemysłowe

Różnorodność wymagań stawianych klejom oraz rodzajów klejonych elementów sprawiają, że konieczne jest posiadanie szerokiej wiedzy w zakresie technologii zastosowań różnorodnych modyfikacji klejów.

Kleje na bazie żywic epoksydowych (EP) zalecane są do wykonywania połączeń o wysokiej wytrzymałości w branży ziemieślniczej, przemysłowej i motoryzacyjnej. Wytrzymałość klejów można dodatkowo zwiększyć przez podgrzanie, w wyniku czego kleje wykazują odporność na temperatury od –30 do 120°C.

Jednoskładnikowe kleje na bazie żywic epoksydowych to kleje termoutwardzalne, stosowane głównie w przypadku potrzeby uzyskania wysokiej wytrzymałości. Jednoskładnikowe kleje na bazie żywic epoksydowych cechuje długa trwałość połączenia z dobrą odpornością na wysokie temperatury.

Dwuskładnikowe kleje na bazie żywic epoksydowych to kleje utwardzane na zimno lub w średniej temperaturze. Podgrzewanie może skrócić czas utwardzenia. Ciepło zwiększa gęstość połączenia, dzięki czemu wytrzymałość końcowa zostaje osiągnięta wcześniej. Proporcje mieszanki określone są przez producenta i należy ich przestrzegać. Regulowany czas utwardzania, a tym samym stale dopasowane reaktywności kleju, sprawiają, że dwuskładnikowe kleje na bazie żywic epoksydowych to dobre rozwiązanie w przypadku łączenia metali w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym. Przykładowe produkty (kleje) na bazie żywic epoksydowych dwuskładnikowych to: Araldite, Epocast, Epibond.

Poliuretanowe kleje konstrukcyjne na bazie poliuretanów oferowane są w formie jedno- lub dwuskładnikowej.

Kleje poliuretanowe podczas utwardzania tworzą elastomery, przy czym stopień połączenia może być określony różnymi związkami chemicznymi, składającymi się na systemy klejowe. Dostępne są systemy zarówno jedno-, jak i dwuskładnikowe, od klejów elastycznych do klejów o wysokiej sztywności do wszelkich rodzajów zastosowań.

Klej poliuretanowy jednoskładnikowy do szyb jest to klej składający się z prepolimerów izocyjanianowych, które się utwardzają pod wpływem wilgoci. Reakcja przebiega w temperaturze 5–40°C, przy czym niezbędna jest wilgotność względna powietrza 40–70%. Po utwardzeniu spoina klejona jest gumowa – elastyczna. Kleje te stanowią idealne rozwiązanie do klejenia materiałów o różnej rozszerzalności w zależności od obciążenia i temperatury, dlatego stosowane są do klejenia szyb w przemyśle motoryzacyjnym. Klej Betaseal jest bardzo często stosowany do naprawy przeszkleń.

Dwuskładnikowe kleje poliuretanowe – w zależności od proporcji składników warstwa kleju po utwardzeniu może być twardo-ciągła do gumowo-elastycznej. Dwuskładnikowe kleje PUR nadają się do powierzchniowego klejenia karoserii samochodów, elementów elewacji oraz wykorzystywane są przy budowie statków.

Kleje metakrylowe (MMA) są klejami reakcyjnymi na bazie estru kwasu metakrylowego. Dzięki szybko utwardzalnym klejom MMA można uzyskać odporność na ścinanie ponad 30 MPa. W niektórych przypadkach już po 5 minutach uzyskać można wytrzymałości funkcjonalne wynoszące 5 MPa.

Dwuskładnikowe kleje metakrylowe są najczęściej sprzedawane w formie dwukomorowych kartuszy ze statyczną dyszą mieszającą, co pozwala na łatwą i szybką aplikację. Zastosowanie tych klejów to m.in. przemysł budowy i pojazdów szynowych.

Kleje polikondensacyjne to żywice fenolowe, zależnie od składu twardnieją w temperaturze od 140 do 200°C. Proces utwardzania żywic fenolowych wymaga temperatury powyżej 100°C. Żywice fenolowe charakteryzują się dużą stabilnością przyczepności złącza klejonego oraz dobrymi właściwościami mechanicznymi. Wykazują dobrą odporność termiczną

do ok. 250°C. Mogą być stosowane w sytuacjach, w których występują wysokie obciążenia termiczne warstwy kleju, a jednocześnie priorytetem jest bezpieczeństwo.

Kleje cyjanoakrylowe są klejami jednoskładnikowymi na bazie cyjanoakrylu. W temperaturze pokojowej cyjanoakryl twardnieje w ciągu kilku sekund. Klej sekundowy do klejenia tworzyw sztucznych, gum i metali.

Kleje utwardzane UV to jednoskładnikowe kleje twardniejące dzięki polimeryzacji rodnikowej. Zasada tego procesu to naświetlanie promieniami UV. Utwardzenie następuje w ciągu kilku sekund. Zaletą techniki utwardzania promieniami UV jest możliwość wyboru dowolnego momentu utwardzania oraz krótki czas utwardzania.

Kleje anaerobowe są klejami jednoskładnikowymi. Reakcja utwardzania możliwa jest wyłącznie po odcięciu dostępu tlenu (reakcja anaerobowa). Proces utwardzania rozpoczyna się w momencie, gdy dopływ powietrza zostaje odcięty od anaerobowego kleju nałożonego w wąskiej spoinie w metalu. Kleje anaerobowe są stosowane do zabezpieczania połączeń śrubowych. **Kleje i uszczelniacze silikonowe** zasadniczo się dzielą na: kleje silikonowe wiążące w temperaturze pokojowej (RTV) oraz wiążące na gorąco (HTV).

Proces klejenia

W przypadku klejów jednoskładnikowych nie są potrzebne żadne czynności dodatkowe przed klejeniem z wyjątkiem wymieszania. Przygotowanie kleju jest konieczne w przypadku klejów wieloskładnikowych i tu najważniejsze jest przestrzeganie ilościowego stosunku mieszania poszczególnych składników. Żywotność masy klejowej jest to czas od chwili zmieszania żywicy z utwardzaczem do chwili osiągnięcia lepkości uniemożliwiającej naniesienie na powierzchnię. Reakcja zachodząca między żywicą a utwardzaczem jest najczęściej egzotermiczna i przy dużej ilości zmieszanych składników klej może się nagrzać do tego stopnia, że ulegnie zestaleniu przed jego wykorzystaniem. Może nawet dojść również do zapalenia się kleju. Przygotowanie kleju wieloskładnikowego następuje przez mieszanie ręczne lub w mieszalnikach mechanicznych. Wiąże

się to z ręcznym lub zmechanizowanym nanoszeniem kleju.

Najczęściej kleje nanosi się na obydwie powierzchnie łączące. Dla klejów rozpuszczalnikowych bardzo ważne jest przestrzeganie tzw. czasu otwartego (czas schnięcia otwartego) – jest to czas niezbędny do odparowania rozpuszczalnika z kleju, kiedy powłoka klejowa osiąga optymalną przyczepność (dotykający palec nie może się kleić).

Utwardzenie kleju można przeprowadzać na zimno w temperaturze pokojowej oraz na gorąco w temperaturze podwyższonej. Istnieje zależność temperatury od czasu utwardzania: wyższa temperatura – krótszy czas, lepsze właściwości połączenia. Na utwardzanie mają wpływ: temperatura, czas i nacisk. Utwardzanie przeprowadza się w suszarce, piecu lub autoklawie, w którym równocześnie wywierany jest docisk.

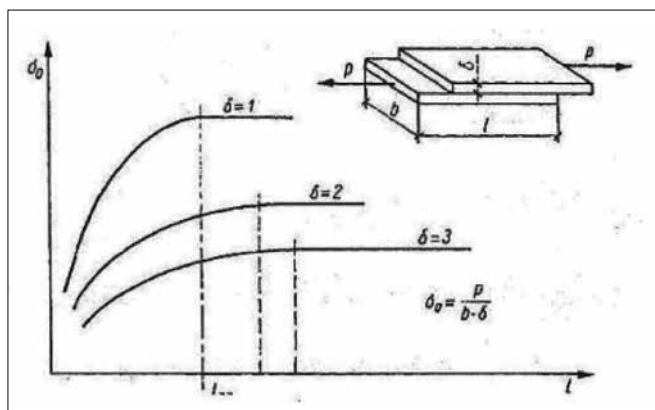
Wszystkich parametrów należy bezwzględnie przestrzegać i zachowywać je w wielkościach podanych przez producenta kleju. Od zachowania tych parametrów zależy w dużej mierze wytrzymałość połączenia klejonego.

Po procesie utwardzania kleju następuje czynność kondycjonowania. Po zakończonym procesie utwardzania połączenia klejone pozostawia się na pewien czas w warunkach otoczenia w celu wyrównania w spoinie naprężeń wewnętrznych i m.in. osiągnięcia odpowiedniej wilgotności sklejanego materiału. W czasie kondycjonowania spoina osiąga pełną wytrzymałość.

Kontrola połączeń klejonych

Połączenia klejone można badać metodami nieniszczącymi i niszczącymi. Do nieniszczących metod badania należą: ocena wzrokowa, wysokonapięciowa, ultradźwiękowa, rentgenowska, podciśnieniowa, określenie wodo- i gazoszczelności. Powyższe metody można zastosować na gotowych wyrobach. Równoległe z wykonywanym wyrobem należy wykonać próbki, które się poddaje ocenie zgodnie z istniejącymi normami. Są trzy podstawowe normy określające jakość klejów i połączeń klejonych:

- ▶ określenie wytrzymałości na ścinanie przez rozciąganie wg PN-69/C-89300,
- ▶ określenie wytrzymałości klejów na oddzieranie wg PN-69/C-89302,
- ▶ określenie wytrzymałości na odrywanie wg PN-65/C-89301.



Rys. 4. Wykres zależności wytrzymałości (σ) połączenia klejonego zakładkowego od długości (l) zakładki [1]

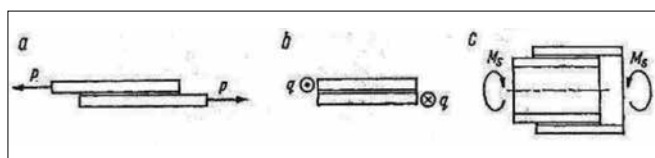
Połączenia klejone powinny być tak projektowane, by naprężenia w nich występujące miały charakter przede wszystkim ścinający lub odrywający. Połączenia wrażliwe są na działanie naprężeń złożonych, np. odrywająco-oddzierających. Najkorzystniejszym przykładem jest połączenie rura z rurą, gdzie przy rozciąganiu, ściskaniu i skręcaniu zawsze występują naprężenia ścinające. Ważna jest wielkość powierzchni łączonych, która powinna być możliwie duża. Ma to miejsce w połączeniach zakładkowych, w których wytrzymałość połączenia związana jest z długością zakładki. Zależność ta jest zależnością liniową tylko do pewnej wartości jej długości. Długość zakładki określa wzór:

$$L = m\sigma_{0,2}$$

gdzie: m – współczynnik zależny od rodzaju połączenia i sił obciążających,

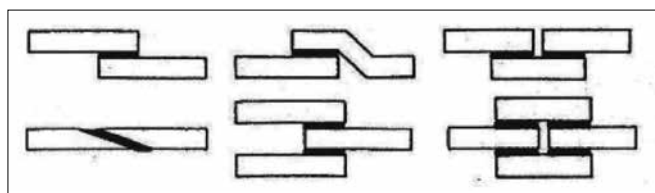
$\sigma_{0,2}$ – umowna granica plastyczności.

Analiza literatury [5–7] wskazuje, że na wytrzymałość połączeń klejonych mają wpływ: długość zakładki, grubość klejonych elementów, grubość spoiny klejonej, wielkość wypłytki, zeskosowanie końców nakładki, sztywność kleju w stanie utwardzonym, sztywność materiałów łączonych. Graficznie zależność długości zakładki od wytrzymałości przedstawiono na rys. 4.



Rys. 5. Przykłady połączeń klejonych, których spoiny pracują na ścinanie [1]

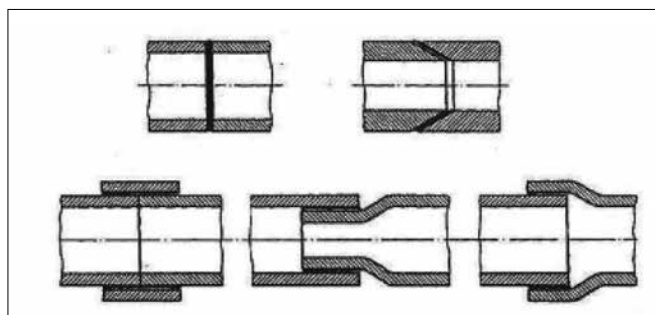
Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych połączeń klejonych przedstawiają rys. 5–8.



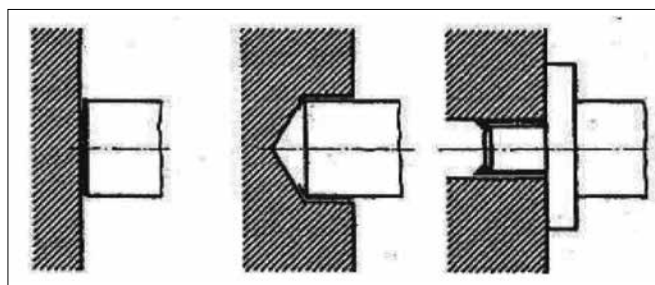
Rys. 6. Połączenia klejone zakładkowe [1]

Literatura

1. A. Korzeniowski, *Towaroznawstwo artykułów przemysłowych*, skrypt PP, Poznań 2006.
2. J. Kuczmaszewski, *Podstawy konstrukcyjne i technologiczne oceny wytrzymałości adhezyjnych połączeń metali*, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1995.
3. R. Sikora, *Technologiczne aspekty kierowania jakością klejenia. Nowe technologie i zastosowanie żywic epoksydowych i poliestrowych*, KNT, Lublin, 1979.
4. J. Czaplicki i in., *Klejenie tworzyw konstrukcyjnych*, WKŁ, Warszawa 1987.
5. *Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych, Badanie skuteczności połączeń adhezyjnych*, Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2016.
6. M. Rajczyk, T. Kwiatkowski, *Kleje konstrukcyjne*, Budownictwo 22, Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2016.
7. J. Domińczuk, *Wpływ wybranych czynników konstrukcyjnych i technologicznych na wytrzymałość połączeń klejonych*, „Postęp Nauki i Techniki” nr 10/2011.
8. PN-69/C-89300.
9. PN-69/C-89302.
10. PN-65/C-89301. ◀



Rys. 7. Połączenie klejone rurowe [1]



Rys. 8. Połączenie okrągłych prętów [1]

INIEKCJA KRYSTALICZNA®

i termomodernizacja budynków

artykuł sponsorowany

Skuteczna i przemyślana termomodernizacja budynków mieszkalnych powinna brać pod uwagę kwestie związane z nadmiernym zawilgoceniem przegród budowlanych, które wynikają z braku działającej poziomej oraz pionowej izolacji przeciwwilgociowej. Problemy te w sposób szczególnie występują w starym wysokoemisyjnym budownictwie, manifestując się w strefie przyziemia oraz podpiwniczenia. Nadmierne zawilgocenie wpływa bezpośrednio na obniżenie izolacyjności cieplnej murów, skutkując także rozwojem pleśni i grzybów. Wspomniana korozja biologiczna jest czynnikiem wpływającym na rozwój alergizujących oraz rakotwórczych substancji.

Dla ilustracji wpływu zawilgocenia muru na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej przedstawiono rysunek, z którego wynika, że im bardziej zawilgocona jest przegroda budowlana, tym gorsze są jej własności termoizolacyjne. Zatem oszczędzanie energii cieplnej należy zacząć od osuszenia budynku. Opisane wyżej zjawisko ma miejsce, ponieważ każdy nasiąkliwy materiał budowlany, a w szczególności cegła

ceramiczna, ma określone własności termoizolacyjne, wynikające z porowatości. Gdy pory zostaną wypełnione wodą na skutek kapilarnego podciągania, wówczas mur ceglany traci większą część izolacyjności cieplnej. Wilgotność masowa 4% powoduje utratę połowy termoizolacyjności. Zjawisko to ma wpływ na temperaturę ścian, wilgotność powietrza i temperaturę w pomieszczeniach. Są to czynniki określające komfort klimatyczny mieszkań oraz wpływające na zdrowie mieszkańców. W tym miejscu należy dodać, że woda kapilarna zamarza w temperaturze -7°C i niższej, a nie 0°C jak w swobodnym naczyniu. Toteż woda kapilarna jest znacznie gorszym izolatorem ciepła.

Trzeba zatem z ogromnym naciskiem podkreślić, że samo docieplenie murów zewnętrznych budynku bez usunięcia przyczyn zawilgocenia i jego osuszenia przynosi fatalne skutki. Korozja biologiczna w takich warunkach rozwija się znacznie szybciej. Ubocznym skutkiem będzie zwiększenie zasięgu wzniosu kapilarnego.

Zatem termomodernizacja budynku i jego ochrona przed wilgocią są zagad-

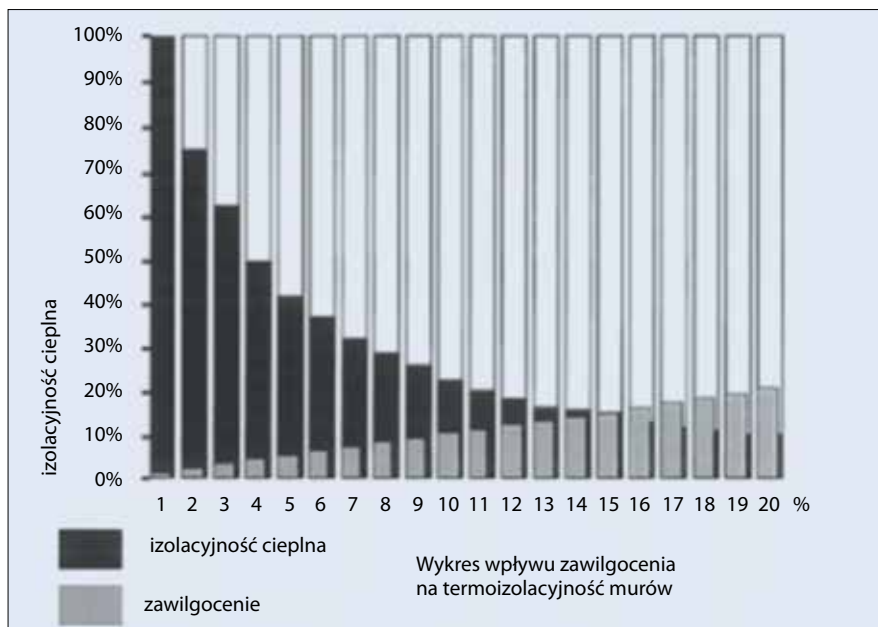
nieniami ściśle ze sobą powiązаныmi. Gdy bez sprawnej poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej samo docieplenie ścian zewnętrznych może tylko pogorszyć warunki sanitarne ze względu na korozję biologiczną.

Warunek szczelnej i skutecznej izolacji przeciwwilgociowej, umożliwiającej trwałe osuszenie obiektu budowlanego spełnia Iniekcja Krystaliczna®, która jest technologią wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego o trwałości praktycznie nieograniczonej.

Technologia ta jest stosowana do wytwarzania izolacji w zawilgoconych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia.

Po zastosowaniu blokady przeciwwilgociowej metodą Iniekcji Krystalicznej® następuje proces wysychania zawilgoconego muru.

Obecnie technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z tą technologią. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej, należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ◀



INIEKCJA KRYSTALICZNA®

INIEKCJA KRYSTALICZNA®

Autorski Park Technologiczny

mgr inż. Maciej Nawrot, Jarosław Nawrot

05-082 Blizne Łaszczyńskiego

ul. Warszawska 28

tel. 601 32 82 33, 601 33 57 56

info@i-k.pl

Błędy w dokumentowaniu podłoża i ich konsekwencje

– CZ. II

Piotr Jeremowicz

Inżynieria Środowiska, Szczecin

Warto dodać komentarz o faktycznych przyczynach błędów. Oto kilka uwag i spostrzeżeń.

Wyniki rozpoznania podłoża są podstawą do wszelkich obliczeń prowadzonych przez osobę, której doświadczenie związane z geologią czy geotechniką często nie jest duże i nie ma ona podstaw do podważenia wiarygodności takich badań i co gorsza ich kompletności.

Taki jest podstawowy aspekt problemu związanego z rozpoznaniem podłoża. Odrębnym zagadnieniem jest to, że nadal parametry wytrzymałościowe przepisywane są z normy PN-81/B-03020 (na podstawie związków korelacyjnych z ID lub IL) i przeznaczane do projektowania posadowień.

Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463) przez § 9 oraz m.in. zarządzenie GDDKiA nr 58 z dnia 23 listopada 2015 r. zakazuje stosowania metody B (rys. 5¹) polegającej na odczytywaniu parametrów poprzez korelacje z ID lub IL.

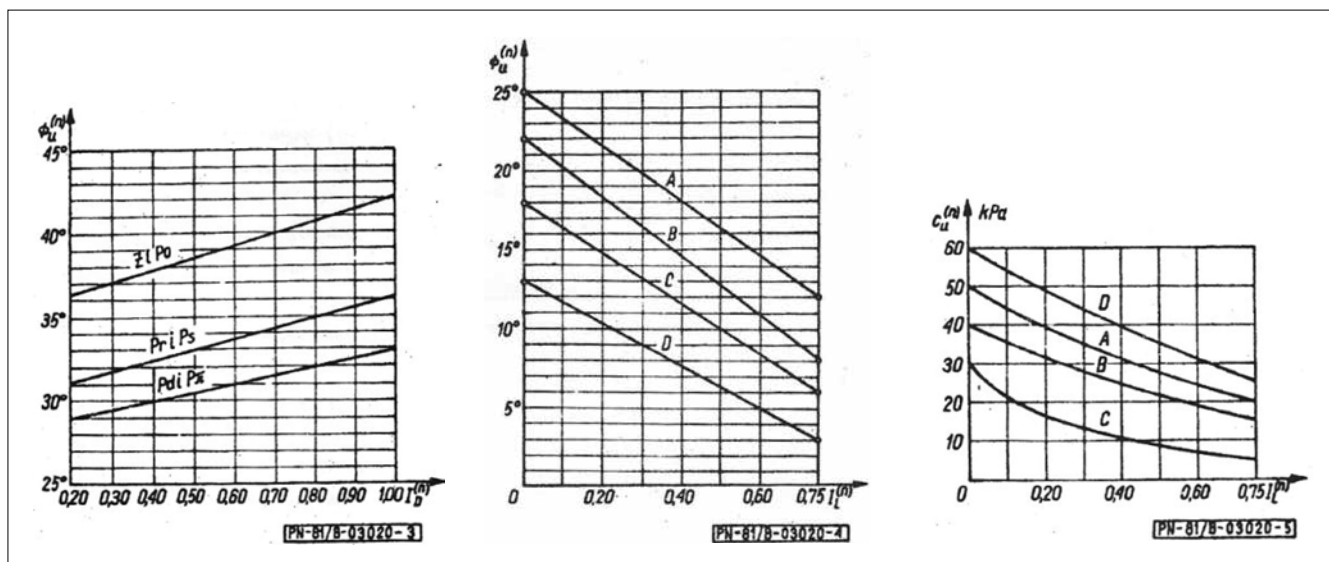
Wartości odczytane z tych nomogramów to σ_u i c_u , które zgodnie z opiniami ekspertów nie są ani parametrami całkowitymi, ani efektywnymi. Nie odpowiadają również zasadom wynikającym ze współczynnika prekonsolidacji OCR.

Zgodnie z przepisami od 2012 r. badania i dokumentacje mają być zgodne z Eurokodem 7, a parametry należy podawać jako wartości wyprowadzone i o tym najczęściej się zapomina.

W świetle poczynionych uwag można spróbować powiedzieć coś o przyczynach takiego stanu rzeczy. Istotnym problemem jest sposób, w jaki się praktykuje planowanie rozpoznania warunków gruntowych. Opracowanie programu rozpoznania podłoża leży po stronie projektanta. Zwykle dzieje się to we współpracy z geologiem. Projekt czy program jest później podstawą do sporządzenia dokumentacji geotechnicznej i geologiczno-inżynierskiej. I również projektant ponosi koszt wszelkich badań wykonywanych na potrzeby tej dokumentacji. Najczęściej stanowi to część kosztów projektowania i siłą rzeczy projektant jest zainteresowany, aby koszt ten był możliwie najniższy. Ten najniższy koszt rozpoznania warunków geotechnicznych i geologicznych związany jest niejednokrotnie z pewnymi założeniami upraszczającymi. Efektem tego jest przzerzucenie kosztów na inwestora, ponieważ otrzymuje on konstrukcję przewymiarowaną lub narażoną w przyszłości na awarie lub katastrofę.

Pojawiają się tutaj dwa pytania. Po pierwsze, kto lub co ponosi odpowiedzialność za tę sytuację? I po drugie, jak wyeliminować problem? Niesprawiedliwością byłoby stwierdzenie, że przyczyną jest wyłącznie sposób działania biur projektowych. Kryterium wyboru projektanta jest bardzo często cena, a biura projektów, jako podmioty gospodarcze, zmuszone są dostosować się do realiów rynku. Jednym z głównych problemów jest przyjęta w Polsce praktyka zlecania przez inwestora badań terenowych w ten sposób, że ich koszt jest częścią kosztów projektowania.

Na to nakłada się nieświadomość inwestorów, którzy ze zrozumiałych względów starają się obniżyć koszty inwestycji, a w istocie z reguły je zawyżają.



Rys. 5. Tabele parametrów geotechnicznych wyznaczanych metodą B według PN-81/B-03020

¹ Numeracja rysunków jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.

Są też inne czynniki, np. normowa metoda określania parametrów gruntu zastępująca wszelkie badania. W niektórych przypadkach (na szczęście rzadkich) dodatkowy problem stanowi również nierzetelność geologów podających parametry gruntu „z kapelusza”. Bardzo duża część projektantów opiera się właśnie na tego typu dokumentacjach geotechnicznych. Pozostawianie szczególnie warstw słabych lub słabonośnych, przekraczających miąższością 6 i więcej metrów, w tabelach zbiorczych bez konkretnych wartości ϕ' , c' , M_0 dyskredytuje projekt i naraża w konsekwencji konstrukcję na awarie lub ich przewymiarowanie.

Jeszcze raz należy podkreślić fakt, że bez parametrów wytrzymałościowych podłoża nie da się obliczyć stanów granicznych (I i II – wg PN-81/B-03020 lub STR i GEO wg EC-7).

Niekompletność danych w dokumentacjach powinna też skłaniać inwestorów do odrzucenia projektu i wnioskowania o uzupełnienie prac.

Pod względem prawnym legislacja w zakresie rozpoznawania podłoża, projektowania i budowy w ostatnich latach usystematyzowała działania poszczególnych grup zawodowych. Zostały też unormowane procedury badawcze i dokumentacyjne.

Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane inwestor jako uczestnik procesu budowlanego jest obowiązany zapewnić opracowanie projektu budowlanego oraz stosownie do potrzeb również innych projektów. Stąd też zamawiający, jako odbiorca dzieła w postaci zamówionego projektu, jest obowiązany do prawidłowego jego odbioru (art. 647 k.c.). Umowa o roboty budowlane zdefiniowana została w art. 647 k.c., który stanowi: *Przez umowę o roboty budowlane wykonawca zobowiązuje się do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej, a inwestor zobowiązuje się do dokonania wymaganych przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, w szczególności do przekazania terenu budowy i dostarczenia projektu oraz do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia.*

Zgodnie z tym zapisem projekt powołany został w kontekście obowiązków wykonawcy i inwestora.

Artykuł 647 k.c. wyraźnie stanowi, że obowiązkiem wykonawcy jest oddanie przewidzianego w umowie obiektu wykonanego zgodnie z projektem dostarczonym przez inwestora. Oczywiście także w tym zakresie, dotyczącym prac wykonawczych, ważny jest uzupełniający kontekst Prawa budowlanego, które w przeciwieństwie do kodeksu cywilnego jest regulacją z zakresu prawa administracyjnego.

Należy stwierdzić, że **odpowiedzialność za dokumentację projektową ponosi nie tylko projektant, ale może również ją ponosić inwestor, jeżeli nie zapewni opracowania pełnej i zgodnej z prawem dokumentacji projektowej. Podobnie dzieje się w sytuacji, kiedy służby inwestora nie sprawdziły poprawności i zgodności dzieła z prawem i podpisały projektantowi protokół zdawczo-odbiorczy.**

Reasumując, zamawiający jako odbiorca dzieła w postaci zamówionego projektu jest obowiązany do prawidłowego jego odbioru. Podpisanie protokołu zdawczo-odbiorczego nie może być tylko czystą formalnością.

Ze względu na dużą liczbę branż zaangażowanych w opracowanie projektu budowlanego w większości przypadków niemożliwe jest zarówno sprawdzenie kompletności, jak i ocena merytoryczna całego dzieła przez pracowników zamawiającego.

Tym samym ocenę całości prac projektowych i kompletności dokumentacji oraz zgodność z przepisami powinno się powierzać osobom z dużym doświadczeniem i wiedzą, zatrudnionym do konkretnego zadania.

Wstępna ocena projektu możliwa jest przez każdego, jeżeli się zna procedury odbioru dokumentacji projektowej:

- 1) zaczynamy od sprawdzenia dokumentowania geotechnicznego;
- 2) pierwsze strony dokumentacji geotechnicznych praktycznie mówią wszystko o ich jakości i zgodności z przepisami;
- 3) załączone tablice powinny dotyczyć parametrów wyprowadzonych (a nie normowych lub innych);
- 4) wnioski geologów nie mogą zawierać jakichkolwiek zaleceń co do sposobów posadowienia obiektów – nie mają do tego wymaganych uprawnień;
- 5) jeżeli przez to przejdziemy, pozostaje się wczytać w opis dzieła.

Geotechniczna część dokumentacji projektowej jest przecież podstawą wyboru sposobu posadowień, obliczeń stanów granicznych, obliczeń statycznych, a także wymiarowania fundamentów czy też przekrojów poprzecznych nasypów.

Projekt budowlany jest w konsekwencji wtórnym elementem do rozpoznania podłoża.

Tak więc zamawiający świadomy odpowiedzialności może stanowić pierwsze sito dla każdego projektanta. Jest to też obecnie podstawowe przesłanie wynikające zarówno z dbałości o przyszłą inwestycję, jak również wyeliminowanie z praktyki rozwiązań opartych na zasadzie uda się lub się nie uda i późniejszych roszczeń wykonawców.

Projektowanie bez dokładnego rozpoznania podłoża prowadzi z reguły do:

- ▶ braku możliwości sprawdzenia wymaganej nośności i stateczności podłoża i konstrukcji przyjętej w projekcie;
- ▶ przewymiarowania konstrukcji lub jej niedoszacowania przez zastosowanie nieadekwatnych rozwiązań w projekcie i całkowicie oderwanych od rzeczywistych warunków gruntowych;
- ▶ zatrzymania budowy i wszczęcia procedury kasacji decyzji administracyjnych;
- ▶ zwiększenia kosztów realizacji przez roszczenia wykonawców robót w związku z odmiennymi warunkami gruntowymi;
- ▶ sporów między stronami aż do zerwania umów.

Rozbieżności i błędy w rozpoznawaniu i dokumentowaniu podłoża gruntowych

Złe praktyki w zakresie **rozpoznawania i dokumentowania podłoża gruntowych** wynikają z powszechności przyzwolenia stosowania metod archaicznych, używanych z przyzwyczajenia do odczytywania parametrów gruntów i niskiej ceny opracowań oraz braku wiedzy na temat aktualnych przepisów. W programowaniu badań geotechnicznych powinno się uwzględnić zasady:

- ▶ bezpieczeństwa konstrukcji,
- ▶ bezpieczeństwa wykonania,
- ▶ ekonomiki rozwiązań z optymalizacją przyjętych technologii.

Typowym zjawiskiem jest fakt, że inwestor zainteresowany jest głównie bezpieczeństwem, ale za najniższą cenę badań geotechnicznych. Ta podstawowa sprzeczność prowadzi często do znacznego ograniczenia badań terenowych i laboratoryjnych, a w konsekwencji do przeszacowania spodziewanych osiadań fundamentów bezpośrednich lub niedoszacowania nośności pali lub podłoża w strefie aktywnej itd.

Fakt ten wynika również ze słabej wiedzy projektantów, często i geotechników, o prawidłowościach w doborze odpowiednich technik badań in situ i o różnicowaniu parametrów mechanicznych, które opisują właściwości podłoża gruntowego, oraz o samych obliczeniach geotechnicznych.

Zasadnicze mankamenty wielu dokumentacji geotechnicznych wynikają z błędów popełnianych już na etapie planowania badań oraz przy ich realizacji. Niewłaściwie zaprogramowane badania prowadzą do:

- ▶ ograniczenia do minimum zakresu prac terenowych, co skutkuje nadinterpretacją uzyskanych informacji i przecenieniami geotechnicznymi;
- ▶ wykonywania dużej liczby płytkich otworów (np. pod fundamenty palowe);

- ▶ rozplanowania otworów na rzucie projektowanych podpór (pominięcie w badaniach terenu poza obrysem fundamentu miejsc ewentualnych podpór tymczasowych);
- ▶ pomijania w badaniach gruntów słabonośnych i nasypanych, bez podania szczegółowego opisu i nieustalenia ich parametrów geotechnicznych.

Błędy w realizacji badań terenowych dotyczą:

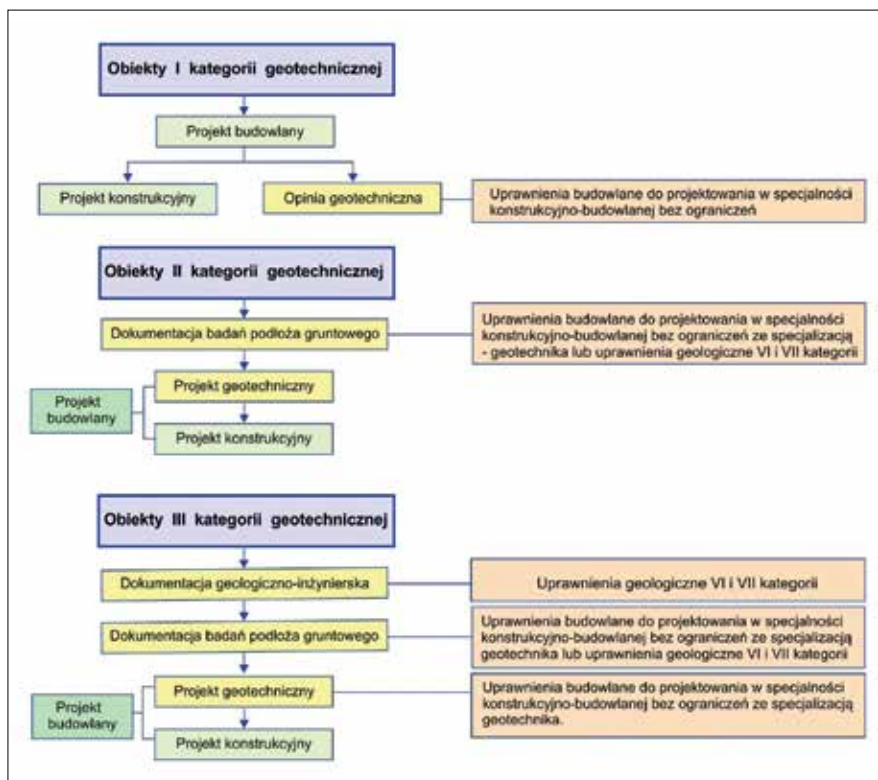
- ▶ niewłaściwego rozmieszczenia otworów badawczych (np. co 800 m);
- ▶ niewłaściwego sposobu wykonania otworów badawczych, wykonywania wierceń bez orurowania, co daje zafałszowany obraz stosunków wodnych i stanu gruntów (zwłaszcza spoistych);
- ▶ uporczywego trzymania się ustalonego umową zakresu robót, co często ogranicza możliwość precyzyjnego określenia zasięgu gruntów słabych (w planie i z głębokością);
- ▶ kończenia wierceń w gruntach słabonośnych, co czyni badania nieprzydatnymi do projektowania bądź prowadzi do znacznego przewymiarowania elementów posadowienia;

- ▶ kończenia wierceń na głębokościach, które pozwalają na obliczenie nośności pojedynczego pala, a nie pozwalają na obliczenie osiadań grup palowych;
- ▶ braku analiz zmiennego położenia zwierciadła wody gruntowej z wielolecia i obliczeń statycznych.

Błędy powstałe na etapie badań laboratoryjnych i prac kameralnych wynikają z:

- ▶ wykonywania badań laboratoryjnych, które nie odpowiadają potrzebom norm i projektów;
- ▶ niewykonywania badań granicy skurczalności w gruntach w stanie półzwarłym, co uniemożliwia właściwe projektowanie według normy;
- ▶ pomijania wyznaczania cech gruntów słabonośnych (nasyków, namulów, torfów), co uniemożliwia projektowanie ich wzmocnienia oraz obliczanie parć przy projektowaniu zabezpieczeń wykopów;
- ▶ niestosowania zaawansowanych metod badawczych;
- ▶ unikania nowoczesnych metod badań podłoża na rzecz stosowania zależności korelacyjnych (metoda B wg PN-81/B-03020);
- ▶ niewłaściwego pobierania i ograniczania liczby próbek do badań laboratoryjnych;
- ▶ opracowywania dokumentacji przez osoby nieposiadające odpowiednich uprawnień.

Podsumowując, należy wyraźnie podkreślić, że koszty badań geotechnicznych i geologicznych powinien ponieść bezpośrednio inwestor, nie zaś wybrany w przetargu projektant. Takie podejście jest ze wszelkich miar korzystne. Inwestor zyskuje najwięcej i o to chodzi. Zakres rozpoznania geotechnicznego będzie wtedy zawsze zgodny z charakterem inwestycji, gdyż na linii inwestor–przedsiębiorstwo geologiczne/geotechniczne będzie osiągnięty konsensus co do ilości robót terenowych i laboratoryjnych poparty doświadczeniem i odpowiedzialnością za opracowanie bez znamion wadliwości, a wszyscy oferenci będą mieli pełne rozeznanie warunków gruntowych przed wyceną swoich robót. Może świadomość, że niekompletność dokumentowania geotechnicznego i projektów budowlanych grozi wszczęciem procedury kasacji decyzji administracyjnych, przyspieszy w Polsce nastanie czasów właściwego respektowania prawa. ◀



Rys. 6. Schemat niezbędnych dokumentów dla wybranej kategorii geotechnicznej (patrz potrzebne uprawnienia)

Trzyszybowe okna dachowe

artykuł sponsorowany

Zmieniające się trendy w budownictwie sprawiają, że kierunki w architekturze i aranżacji wnętrza również ewoluują. Wpływ na zmiany mają nie tylko stanowione prawem, modyfikowane przepisy, ale także dynamiczne otoczenie. Firma FAKRO aktywnie tworzy ofertę produktów, które idealnie wpisują się w postęp zachodzący w branży budowlanej, dlatego już teraz wprowadza przełomową ofertę okien dachowych pod hasłem 3x3 – mnożymy korzyści.

Okna trzyszybowe o lepszej energooszczędności już powoli stają się standardem na rynku. Nie tylko ze względu na coraz wyższe wymagania termoizolacyjności zawarte w Warunkach Technicznych, ale także ze względu na korzyści, jakie dają. W trakcie chłodnych zimowych dni dom będzie bardziej energooszczędny, a rachunki za ogrzewanie niższe. W ofercie okien dachowych

FAKRO do wyboru jest wiele okien 3-, a nawet 4-szybowych, spełniających już wymagania WT na 2021 rok. Widocznym nawet na pierwszy rzut oka zjawiskiem w architekturze są zmiany w zewnętrznej kolorystyce obiektów. Coraz większą popularność zdobywają produkty w nowoczesnych barwach; od szarości, przez antracyt, a na czarnym kolorze kończąc. Nikogo nie dziwią domy czy inne budynki, w których dachy, a często cała stolarka otworowa wykonane są w tej tonacji barw. Takie kolory nadają budynkom stonowanego, a jednocześnie bardzo nowoczesnego charakteru. Aby ułatwić inwestorom wybudowanie ich wymarzonego domu, FAKRO stworzyło unikatową możliwość dopasowania koloru obłachowania okien do najbardziej popularnych i modnych barw pokryć dachowych. Teraz okna 3-szybowe dostępne są w 3 kolorach obłachowania bez jakichkolwiek dopłat.

Do wyboru jest standardowy, uniwersalny kolor obłachowania okna, czyli szarobrązowy RAL 7022, oraz dwa nowe: antracyt RAL 7016 oraz czarny RAL 9005. Taka propozycja gwarantuje łatwe dopasowanie okna dachowego do modnych kolorów pokrycia, tak aby dom z zewnątrz tworzył kolorystyczną harmonię. Innym trendem jest wybór koloru drewna okna dachowego. Od zawsze stosowany był kolor naturalnej sosny, który daje poczucie kontaktu z naturą. FAKRO rozszerza wybór i do standardowej oferty wprowadza okna trzyszybowe malowane lakierem akrylowym w kolorze białym. Takie okna mają minimalnie zarysowane słoje drewna. Tego typu produkty zdobywają uznanie w oczach osób ceniących minimalizm i nowoczesne trendy. Biel to neutralna, czysta barwa, która swoim charakterem pasuje do każdego pomieszczenia, idealnie wtapiając się w cały anturaż wnętrza. Okna białe to także rozszerzenie możliwości aranżacyjnych podczas projektowania wyjątkowych, unikatowych wnętrz na poddaszu. Okna w kolorze białym od dawna stosowane są w łazienkach i kuchniach. Jednak do takich pomieszczeń dedykowane są okna malowane odpornym na wilgoć lakierem poliuretanowym. Okna wykonane w tej technologii mają gładką, jednolitą powierzchnię i rekomendowane są właśnie do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności. Wybór koloru oraz technologii wykonania okien dachowych staje się coraz ważniejszy i decyduje o charakterze poddasza. Czy można sobie wyobrazić więcej? Pewnie można, ale mnogość wyboru, jaką daje wyjątkowa oferta okien trzyszybowych FAKRO, ucieszy nie tylko inwestorów, ale także architektów. ◀



FAKRO[®]

FAKRO sp. z o.o.

ul. Węgierska 144a
33-300 Nowy Sącz
tel. +48 18 444 0 444
infolinia 800 100 052
www.fakro.pl

Bezpieczeństwo pożarowe dachów

Krzysztof Bagiński, Mercor
Maria Dreger, Rockwool
Stowarzyszenie DAFA

Obecnie ludzie mogą zarówno ograniczyć możliwość wystąpienia pożarów, jak również wpływać na zmniejszenie ich możliwych szkodliwych skutków.

Kosztowne doświadczenia, czyli trochę historii

Bezpieczeństwo pożarowe ma bardzo wysoką pozycję w rankingu wymagań podstawowych* stawianych budynkom. Jest ono drugim, tuż po bezpieczeństwie konstrukcji, spośród siedmiu wymagań. Tak ważnym dlatego, że potencjalne skutki pożarów bywają tragiczne i niezwykle kosztowne dla ludzi, gospodarki i środowiska. Można je porównywać tylko z innymi klęskami żywiołowymi: huraganami, powodzią, trzęsieniami ziemi, na które mamy jeszcze mniejszy wpływ. Fakt, że pożary nie są naszym codziennym doświadczeniem, zawdzięczamy głównie doświadczeniu i powszechnie stosowanemu środkom prewencyjnym.

W przeszłości pożary zdarzały się bardzo często. W skrajnych przypadkach ich pastwą padały nawet całe miasta. Na przykład podczas opisanego w „Quo Vadis” pożaru Rzymu w roku 64 kompletnie spłonęło 10 spośród 14 dzielnic, a 2-milionowe miasto praktycznie przestało istnieć.

W bliższym nam 1666 r. w pożarze Londynu spaliło się 2/3 miasta: 13 200 budynków, 87 spośród 100 kościołów. To zdarzenie, mimo że pociągnęło za sobą zaledwie kilkanaście ofiar śmiertelnych, wywarło tak wielkie wrażenie na współczesnych, że spowodowało ustanowienie pierwszych powszechnych przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Również w Polsce wiele miast mocno ucierpiało w wyniku pożarów, np. 160 lat temu Kraków. Pożar w 1850 r. strawił dziesiątki budynków mieszkalnych, zabudowania klasztorów Franciszkanów i Dominikanów, drukarnię, szkołę techniczną, a wiele obiektów zostało zniszczonych podczas prowadzenia akcji ratowniczej, m.in. zrzucano dach Sukiennic i wielu innych budynków, aby w ten jedyny dostępny wówczas sposób ograniczyć rozprzestrzenienie się ognia.

W Polsce jeszcze po II wojnie światowej zdarzały się pożary, w których z dymem szły całe wioski drewnianych, krytych strzechą, domów. Eliminując łatwo palne materiały, wprowadzając inne wymagania, dotyczące np. minimalnych odległości między budynkami, ograniczono liczbę i skutki pożarów. Taki system działał niezmiennie i skutecznie do końca lat 80. w warunkach zcentralizowanej gospodarki, powtarzalnych rozwiązań realizowanych wg typowych projektów, wykorzystujących głównie materiały odporne na ogień, a tym samym na ludzkie błędy i zaniedbania.

Być mądrym przed szkodą

Od 1989 r. nastąpił gwałtowny transfer, a następnie rozwój nieobecnych wcześniej w Polsce technologii. Nie towarzyszył mu równie szybki powszechny wzrost wiedzy, a nade wszystko świadomości. Problemem są przestarzałe przepisy. Ostatnie lata i zdarzające się coraz częściej pożary dużych obiektów wzniesionych w ostatnim 15-leciu wskazują potrzebę pilnego nadrobienia wielu zaległości.

Kilka faktów o pożarze

Pożar może się zdarzyć tylko wtedy, gdy jednocześnie występują trzy czynniki: paliwo, tlen, w ilości dostatecznej do spalania paliwa oraz źródło ognia (w postaci płomienia i/lub wysokiej temperatury). Paliwem potencjalnie może być każdy palny przedmiot lub materiał. Może się zapalić bezpośrednio od płomienia albo ulec samozapłonowi lub samozapaleniu. Jeśli paliwa jest więcej, a ogień nie zostanie ugaszony na tym wczesnym etapie, może dojść do jego dalszego rozprzestrzeniania i rozwoju pożaru. W pożarze poza płomieniami i wysoką temperaturą istotnymi czynnikami niebezpiecznymi są dym i toksyczne gazy. Mając świadomość zagrożeń, ludzie mogą zarówno ograniczyć możliwość wystąpienia po-

żarów, jak również wpływać na zmniejszenie ich możliwych szkodliwych skutków dla zdrowia i życia, mienia, gospodarki, środowiska naturalnego.

Ten ostatni aspekt staje się coraz istotniejszy, zwłaszcza w przypadku pożarów dużych hal magazynowo-przemysłowych. W Holandii już przed laty szacowano, że szkody w środowisku spowodowane rocznie przez pożary są porównywalne z tymi, które są skutkiem transportu samochodowego. W Polsce również się już zdarzało, że trwające wiele godzin pożary dużych hal nie tylko zanieczyszczały atmosferę, ale i prowadziły do długotrwałych skażeń wód gruntowych. Wystarczy, że pozostałości po pożarze wraz z wodą używaną podczas akcji gaśniczej dostaną się do gruntu.

Wymagania poż. a klasyfikacje ogniowe

Powszechnie obowiązujące wymagania techniczno-budowlane, w szczególności zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT) dotyczące materiałów, wyrobów, całych rozwiązań lub elementów budowlanych, wyrażane są poprzez różne klasyfikacje ogniowe:

- ▶ reakcję na ogień wyrobów budowlanych,
- ▶ określenia dotyczące stopnia rozprzestrzeniania ognia, w tym odporność dachów na ogień zewnętrzny,
- ▶ klasyfikację w zakresie odporności ogniowej.

Zasady poszczególnych klasyfikacji opisane są szczegółowo w normach (reakcja na ogień, odporność ogniowa) lub w normach i przepisach (rozprzestrzenianie ognia).

Każda z klasyfikacji jest jednoznacznie związana z określoną metodą lub metodami badawczymi i związanymi z tym kryteriami.

Zakresy zastosowania każdej klasyfikacji są ograniczone. Chcąc, by określone rozwiązanie zastosowane w rzeczywistości było równie skuteczne jak uzyskana przez nie klasyfikacja ogniowa, należy ściśle przestrzegać zakresów, dla jakich klasyfikacje zostały wydane, oraz uwzględnić podczas realizacji wszelkie zapisy i wymagania zawarte w raportach z badań i klasyfikacji. Mogą one dotyczyć wszelkich parametrów związanych z poszczególnymi materiałami i wyrobami (takich jak kompozycja, gestość, zużycie, grubość, retardanty etc.) oraz konstrukcyjno-montażowych (jak przekroje, rozpiętości, usytuowanie, orientacja, nachylenie, sposób mocowania, rodzaj i rozstaw łączników etc.).

Więcej o klasyfikacjach

Reakcja na ogień wyrobów budowlanych odpowiada w przybliżeniu dawnej polskiej klasyfikacji palności/niepalności materiałów znanej jako opisowa klasyfikacja cech palności: materiały budowlane (a nie wyroby) określano jako niepalne lub palne (w tym: niezapalne, trudno zapalne, łatwo zapalne i samogasnące). Te nazwy wciąż znajdują się w niezmienionych od lat przepisach techniczno-budowlanych, które w swym ogólnym zarysie pochodzą z lat 80. minionego wieku. Najniezbędniejsze uzupełnienia zostały do nich wprowadzone drogą kolejnych nowelizacji i załączników. Tak się stało również z klasyfikacjami ogniowymi. Dlatego wymagania wpisane w tekst główny WT należy czytać i interpretować w powiązaniu z odpowiednimi normami, wyszczególnionymi w załączniku nr 1 do WT, i załącznikiem nr 3 do WT, który tłumaczy, jak należy przypisywać odpowiednim współcześnie uzyskiwanym klasom stare określenia w WT. Utrudnieniem jest przywołanie w załączniku nr 1 norm datowanych, co powoduje, że w bardzo wielu przypadkach, gdy dostępne są nowsze wersje norm, formalnie przepisy nakazują korzystanie z wersji nieaktualnych.

Stopień rozprzestrzeniania ognia

Określenia dotyczące stopnia rozprzestrzeniania ognia odnoszą się do całych elementów budynków (ścian, ociepleń, dachów, przekryć) i instalacji (przewodów wentylacyjnych, rurociągów) oraz materiałów pokryciowych.



© Juulijis - Fotolia.com

Określenia dotyczące palności stosowane w rozporządzeniu		Klasy reakcji na ogień zgodnie z PN-EN 13501:2008		
Niepalne		A1	A2-s2,d0	A2-s3,d0
		A2-s1,d0		
Palne	niezapalne	A2-s1,d1	A2-s2,d1	A2-s3,d1
		A2-s1,d2	A2-s2,d2	A2-s3,d2
		B-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
		B-s1,d1	B-s2,d1	B-s3,d1
		B-s1,d2	B-s2,d2	B-s3,d2
	trudno zapalne	C-s1,d0	C-s2,d0	C-s3,d0
		C-s1,d1	C-s2,d1	C-s3,d1
		C-s1,d2	C-s2,d2	C-s3,d2
		D-s1,d0	D-s1,d1	D-s1,d2
	łatwo zapalne	D-s2,d0	D-s3,d0	
		D-s2,d1	D-s3,d1	
D-s2,d2		D-s3,d2		
E				
E-d2				
F				
Niekapiące	A1	A2-s2,d0	A2-s3,d0	
	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0	
	B-s1,d0	C-s2,d0	C-s3,d0	
	C-s1,d0	D-s2,d0	D-s3,d0	
	D-s1,d0			
Samogasnące	co najmniej E			
Intensywnie dymiące	A2-s3,d0	A2-s3,d1	A2-s3,d2	
	B-s3,d0	B-s3,d1	B-s3,d2	
	C-s3,d0	C-s3,d1	C-s3,d2	
	D-s3,d0	D-s3,d1	D-s3,d2	
	E		E-d2	
	F			

Podstawowe definicje tych określeń znajdują się w § 208a WT.

Ocena tej właściwości polega na sprawdzeniu, czy w przypadku pojawienia się niewielkiego płonącego przedmiotu w sąsiedztwie elementu budowlanego ten ostatni ulegnie zapaleniu i w konsekwencji doprowadzi do dalszego rozwoju ognia (pożaru). Znajomość tego poziomu oddziaływania ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia, że element określony jako „nierozprzestrzeniający ognia” wcale nie oznacza, że nie rozprzestrzeni on ognia w żadnych warunkach. Wprost przeciwnie, z założenia będzie go rozprzestrzeniał, gdy pierwotne źródło ognia będzie większe lub gdy w rzeczywistości wystąpią inne warunki różne niż podczas badania klasyfikacyjnego.

Pewną odmianą tej klasyfikacji, odnoszącą się do pokryć lub przekryć dachów, jest tzw. **odporność dachów na ogień zewnętrzny**, w Polsce oceniana wg metody nr 1 (t1), jednej z czterech opisanych w tymczasowej normie europejskiej. Sprawdza się wg niej możliwość rozprzestrzeniania ognia przez pokrycie/przekrycie dachu przy oddziaływaniu ognia w postaci żagwi odpowiadającej wielkością 600 g płonącej wetny drzewnej.

Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej elementów budynków (ściany, stropy, dachy) **lub wyposażenia** (kłapy dymowe, świetliki, przeszklenia) odnosi się do warunków pożarowych i wskazuje w minutach, jak długo element zachowuje właściwości użytkowe ze względu na określone kryteria, takie jak:

- ▶ nośność ogniowa R,
- ▶ izolacyjność I,
- ▶ szczelność ogniowa E,

- ▶ dymoszczelność S,
- ▶ promieniowanie W,
- ▶ samozamykalność C,
- ▶ odporność na „pożar sadzy” G,
- ▶ zdolność do zabezpieczenia ogniochronnego K.

Wymagania zawarte w przepisach mogą się nakładać i dotyczyć wszystkich lub tylko niektórych właściwości; tym samym dla ich potwierdzenia konieczne może być posłużenie się w odpowiednim zakresie wszystkimi wymienionymi klasyfikacjami. Na przykład dach będzie musiał jednocześnie odpowiadać określeniu „nierozprzestrzeniający ognia” ((czyli $B_{ROOF}(t1)$), zawierać niepalną izolację cieplną (czyli co najmniej A2-s3,d0) i mieć konstrukcję o odporności ogniowej R 30, a przekrycie o odporności ogniowej EI 30.

Powszechne wymagania ppoż. w przepisach techniczno-budowlanych – czemu służą?

Wprowadzie pośród wymagań podstawowych dotyczących właściwości użytkowych budynków bezpieczeństwo pożarowe jest na wysokim drugim miejscu, tuż po bezpieczeństwie konstrukcji, jednak odnosi się ono do ludzi, ich zdrowia i życia.

Poziom bezpieczeństwa pożarowego budynku nie jest wyłącznie sprawą prywatną jego właściciela, bo skutki ewentualnego pożaru mogą dotyczyć wszystkich użytkowników tego obiektu, jak również innych osób, np. w przypadku rozprzestrzenienia się pożaru na inne obiekty. Dlatego każde państwo stara się chronić obywateli przed konsekwencjami pożarów, tworząc odpowiednie przepisy ppoż. i organizując oraz utrzymując wyspecjalizowane służby.

Jednak żadne państwo nie przejmuje na siebie odpowiedzialności za skutki pożaru, odnoszące się do mienia czy funkcjonowania firm. Troskę o majątek, firmę pozostawia się właścicielom, którzy samodzielnie decydują, czy i jak chcą swoje dobra chronić, np. stosując rozwiązania lepsze niż wymagane przepisami ppoż. i ubezpieczając je.

Powszechnie obowiązujące przepisy mają zapewnić, by podczas pożaru budynek zachował w określonym czasie swoje właściwości użytkowe, bo to umożliwia bezpieczną ewakuację ludzi z płonącego obiektu oraz przeprowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczej.

Ochrona ppoż. majątku – czy rzeczywiście tylko prywatna sprawa?

Ograniczanie ryzyka strat materialnych spowodowanych ogniem oraz ewentualnej odpowiedzialności cywilnej pozostaje w gestii właścicieli obiektów budowlanych. To właściciel decyduje, czy poprzestaje na minimalnym poziomie ochrony, wynikającym z obowiązujących przepisów, a tym samym ponosi zwiększone ryzyko znacznych strat w przypadku pożaru, czy woli wybudować lepiej, niż wymagają przepisy, czasem również nieco drożej, ale bezpieczniejszej, by lepiej chronić ludzi, obiekt i swój biznes.

Dlatego w krajach bardziej rozwiniętych, z większym doświadczeniem, dużą rolę w zwiększaniu bezpieczeństwa pożarowego odgrywają firmy ubezpieczeniowe. Wysokość składki uzależniają od zastosowanych rozwiązań przestrzennych, instalacji, wyposażenia. Zdarza się, że odmawiają ubezpieczenia, nawet gdy spełnione są formalnoprawne wymagania ppoż., jeżeli uznają, że zastosowane rozwiązania nie zabezpieczają w sposób wystarczający mienia. W Polsce takie podejście ubezpieczycieli nie jest jeszcze powszechne, bo rynek ubezpieczeń wciąż się kształtuje, ale już można zaobserwować pojawianie się podobnych tendencji.

O bezpieczeństwie decyduje praktyka

Nie wystarczy poprawnie zaprojektować obiekt, użyć materiałów i wyrobów o zadeklarowanych właściwościach, z wymaganymi klasyfikacjami ogniowymi i dobrej jakości.

Zestawienie klasyfikacji $B_{ROOF}(t1)$ z określeniami dotyczącymi rozprzestrzeniania ognia

Określenia wg WT	Badanie wg PN-ENV 1187:2004 Klasyfikacja wg PN-EN 13501-5:2006 + tab. 3 zał. 3 do WT
Nierozprzestrzeniający ognia	$B_{ROOF}(t1)$
Słabo rozprzestrzeniający ogień	– spełnia kryteria testu 1 w zakresie penetracji ognia do wewnątrz – nie spełnia któregoś z kryteriów rozprzestrzeniania powierzchniowego
Silnie rozprzestrzeniający ogień	$F_{ROOF}(t1)$

Jeżeli na etapie realizacji wystąpią, pozornie nawet drobne, odstępstwa od sklasyfikowanych układów, efektem może być nieuzyskanie oczekiwanych właściwości ogniowych i niższy niż zakładany poziom ochrony i bezpieczeństwa pożarowego.

Podobnie na etapie użytkowania obiektu. Wykonanie dodatkowych, nawet niewielkich otworów w ścianach może zupełnie zmienić właściwości i klasyfikacje ogniowe całych elementów budowlanych.

Przykład – używanie otwartego ognia podczas prac remontowych w sąsiedztwie lub podczas przebudowy elementów zawierających palne materiały, mimo ich deklarowanego nierozprzestrzeniania ognia i odporności ogniowej – może skończyć się rozwiniętym pożarem. Do bezpieczeństwa pożarowego budynków przyczyniają się na równi:

- ▶ projekt zgodny z przepisami i innymi wymaganiami, np. ubezpieczyciela,
- ▶ staranność na wszystkich etapach realizacji,
- ▶ użytkowanie budynku w sposób zapewniający utrzymanie obiektu, instalacji, w tym wszystkich biernych i czynnych zabezpieczeń ppoż. w stanie pełnej sprawności i skuteczności, zgodnie z wymaganym instrukcjami.

Przydatne definicje i określenia związane z bezpieczeństwem pożarowym

Budynki ZL – budynki mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, czyli budynki zaliczane do różnych kategorii zagrożenia ludzi:

ZL I – zawierające co najmniej jedno pomieszczenie przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób, które nie są jego stałymi użytkownikami, np. duże pomieszczenia handlowo-usługowe, lokale gastronomiczno-rozrywkowe, poczekalnie dworcowe, a także niektóre sale konferencyjne i wykładowe.

ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych, czyli osób nie mogących samodzielnie się ewakuować.

ZL III – przeznaczone dla użyteczności publicznej, z wyjątkiem przeznaczonych przede wszystkim dla ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się oraz zawierających pomieszczenie dla ponad 50 osób, przeznaczenie biurowe lub socjalne.

ZL IV – o przeznaczeniu mieszkalnym, niezależnie od rodzaju budynku, w którym się znajdują.

ZL V – przeznaczone do zamieszkania zbiorowego, z wyjątkiem przeznaczonych przede wszystkim dla ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, oraz zawierających pomieszczenie dla ponad 50 osób, niebędących jego stałymi użytkownikami.

Budynki PM – budynki produkcyjne i magazynowe.

Budynki IN – budynki inwentarskie (służące do hodowli inwentarza).

Budynki niskie (N) – do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie.

Budynki średniowysokie (SW) – od 12 do 25 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości od 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie.

Budynki wysokie (W) – od 25 do 55 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości od 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie.

Budynki wysokościowe (WW) – powyżej 55 m nad poziomem terenu.

Gęstość obciążenia ogniowego oznacza ilość materiałów palnych wyrażoną w MJ przypadającą na metr kwadratowy strefy pożarowej obiektu. Stanowi jeden z podstawowych parametrów przyjmowanych w przepisach techniczno-budowlanych przy określaniu wymagań dla budynków produkcyjno-magazynowych.

Klasy odporności pożarowej budynków lub ich części, od najwyższej do najniższej:

„A”, „B”, „C”, „D” i „E”.

Od tej klasy zależą wymagania ppoż.

zawarte w WT.

Dla budynków ZL klasa odporności pożarowej zależy od wysokości i kategorii ZL.

Dla budynków PM i IN – od gęstości obciążenia ogniowego i liczby kondygnacji.

Klasy odporności pożarowej budynków ZL

Budynek	ZL I	ZL II	ZL III	ZL IV	ZL V
niski (N)	„B”	„B”	„C”	„D”	„C”
średniowysoki (SW)	„B”	„B”	„B”	„C”	„B”
wysoki (W)	„B”	„B”	„B”	„B”	„B”
wysokościowy (WW)	„A”	„A”	„A”	„B”	„A”

Klasy odporności pożarowej budynków PM

Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej w budynku Q [MJ/m ²]	Budynek o jednej kondygnacji nadziemnej (bez ograniczenia wysokości)	Budynek wielokondygnacyjny			
		niski (N)	średniowysoki (SW)	wysoki (W)	wysokościowy (WW)
$Q \leq 500$	„E”	„D”	„C”	„B”	„B”
$500 < Q \leq 1000$	„D”	„D”	„C”	„B”	„B”
$1000 < Q \leq 2000$	„C”	„C”	„C”	„B”	„B”
$2000 < Q \leq 4000$	„B”	„B”	„B”	*	*
$Q > 4000$	„A”	„A”	„A”	*	*



DESKOWANIA

system szalunkowy do
skomplikowanych realizacji
budownictwa inżynierskiego



ponadto w ofercie firmy NOE:

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

NOE-PL Sp. z o.o.

Oddział Mazowsze
Oddział Pomorze
Oddział Śląsk

www.noe.pl

warszawa@noe.pl
pomorze@noe.pl
slask@noe.pl

Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej elementów budynku – przykłady:

R 15 (nośność elementu konstrukcyjnego)

E 30, EI 30 (szczelność ogniowa i szczelność/izolacyjność elementu nienośnego)

B₃₀₀30 – kłapy dymowe odpowiednie przy temperaturach dymu nieprzekraczających 300°C.

Klasy reakcji na ogień wyrobów budowlanych i elementów budynków, z wyjątkiem posadzek i wyrobów liniowych

A1

A2-s1,d0 A2-s2,d0 A2-s3,d0

A2-s1,d1 A2-s2,d1 A2-s3,d1

A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d2

B-s1,d0 B-s2,d0 B-s3,d0

B-s1,d1 B-s2,d1 B-s3,d1

B-s1,d2 B-s2,d2 B-s3,d2

C-s1,d0 C-s2,d0 C-s3,d0

C-s1,d1 C-s2,d1 C-s3,d1

C-s1,d2 C-s2,d2 C-s3,d2

D-s1,d0 D-s2,d0 D-s3,d0

D-s1,d1 D-s2,d1 D-s3,d1

D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d2

E

E-d2

F

wysokości w świetle poniżej poziomu przylegającego do niego terenu, a także każda kondygnacja usytuowana pod nią.

Konstrukcja dachu – konstrukcja nośna.

Przekrycie dachu – przegroda (jedno- lub wielowarstwowa) osłaniająca od strony zewnętrznej dach przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

Elementy wyposażenia dachu:

kłapy dymowe, kłapy wentylacyjne, świetliki, wyłazy dachowe.

Kłapy dymowe – urządzenie przeznaczone do grawitacyjnego odprowadzania gazowych produktów spalania oraz ciepła powstającego podczas pożaru.

Kłapy wentylacyjne – urządzenie przeznaczone do wentylacji naturalnej pomieszczenia oraz doświetlenia.

Uwaga: Treść artykułu nawiązuje do publikacji technicznej, opracowanej przez ekspertów DAFA: *Bezpieczeństwo pożarowe dachów*. Wytyczne Stowarzyszenia DAFA w postaci publikacji technicznych dostępne są na:

www.dafa.com.pl.

*Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych są przedmiotem załącznika I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG. ◀

Odporność dachów na ogień zewnątrzny:

B_{ROOF} (t1), F_{ROOF} (t1)

Określenia dotyczące rozprzestrzenienia ognia:

NRO, SRO, silnie rozprzestrzeniające ogień.

Wysokość budynku – dla celów WT; mierzy się od poziomu terenu przy najniższym wejściu znajdującym się na pierwszej kondygnacji nadziemnej budynku do górnej powierzchni najwyższej położonego stropu, łącznie z grubością izolacji cieplnej i warstwą ją osłaniającej.

Kondygnacja nadziemna

– kondygnacja niebędąca kondygnacją podziemną.

Kondygnacja podziemna

– kondygnacja zagłębiona ze wszystkich stron budynku co najmniej do połowy jej

Ponadnormatywne projektowanie sejsmiczne

mgr inż. **Jacek Wojciechowski**
analizysejsmiczne.pl

Z ambitnego podejścia do projektowania konstrukcji wynika wiele korzyści. W opisywanym projekcie umożliwiło wykazanie większej niż projektowana odporności konstrukcji na obciążenia sejsmiczne.

STRESZCZENIE

Artykuł opisuje przykład zastosowania ponadnormatywnej analizy sejsmicznej przy projektowaniu budynku wysokościowego w strefie narażonej na obciążenia sejsmiczne. Przedstawiona została procedura projektowania zgodna z amerykańską normą ASCE 41, pozwalająca na wykonanie nieliniowego, dynamicznego modelu pracy konstrukcji. Wskazano również na korzyści uzyskane w wyniku takiego projektowania oraz możliwości zastosowania tej metody w praktyce krajowej.

ABSTRACT

The article describes an example of using extended seismic analysis when designing high-rise buildings for earthquake resistance in a high seismic zone. It presents the design procedure in accordance with the American standard ASCE 41, which allows for a non-linear and dynamic analysis of structure behaviour. It also indicates the advantages of such design as well as possibilities of using this method at a national level.

Podstawowym oczekiwaniem inwestora wobec projektanta konstrukcji jest zazwyczaj spełnienie wymagań normowych przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów późniejszej realizacji. Daje to często ograniczone pole do zastosowania zaawansowanych metod i rozwiązań. Szansą na odstępstwo od tej reguły jest dążenie przez inwestora do wyróżnienia się na tle konkurencji np. większym komfortem użytkownika lub bezpieczeństwem budynku względem innych inwestycji, co podnosi zdolności marketingowe. W niniejszym artykule zaprezentuję takie właśnie podejście na przykładzie kompleksu budynków Haeundae Resort (fot.) w Korei Południowej. Dla projektu tego wykonywałem, w ramach pracy dla firmy będącej projektantem konstrukcji, zaawansowaną analizę sejsmiczną.

Cel analizy

Półwysep Koreański znajduje się w strefie oddziaływań sejsmicznych. Szczególnie w ostatnich latach wzrosła tam zarówno częstotliwość, jak i intensywność trzęsień ziemi. W lipcu 2017 r. południe kraju doświadczyło trzęsienia o sile 5.8 w skali Richtera. W przypadku projektu Haeundae Resort obciążenia sejsmiczne były uwzględnione w obliczeniach, jednakże inwestor zdecydował się na dodatkowe,

ponadnormatywne sprawdzenie odporności konstrukcji w przypadku dużego trzęsienia ziemi. Analiza miała dwa cele:

- ▶ sprawdzenie bezpieczeństwa konstrukcji przy większym (niż normowo wymagane) natężeniu trzęsienia ziemi oraz
- ▶ wykazanie, że zaprojektowany budynek spełnia wyższe kryteria bezpieczeństwa przy normowej intensywności trzęsienia ziemi, tzn. budynek ma nie tylko nie stwarzać zagrożenia dla życia użytkowników, ale także nadawać się do użytku bezpośrednio po wystąpieniu trzęsienia – bez konieczności wykonywania istotnych remontów.

W celu przybliżenia tematyki analiz sejsmicznych przedstawię w skrócie podstawy projektowania w tym zakresie.

Normy dotyczące projektowania sejsmicznego

Projektowanie budynków na obciążenia sejsmiczne ma w wielu miejscach na Ziemi decydujący wpływ na ostateczny kształt konstrukcji. Jednakże nawet w krajach, które nie są kojarzone z trzęsieniami ziemi, pojawia się konieczność sprawdzenia odpowiedzi konstrukcji na ten typ obciążenia. Przykładem może być projektowanie budynków narażonych na wstrząsy górnicze [6].

Potrzeba stworzenia norm dotyczących projektowania sejsmicznego pojawiła się stosunkowo niedawno. Pierwsze wzmianki o wytycznych budowlanych sięgają czasów starożytnych (np. Kodeks Hammurabiego z 3000 r. p.n.e.), ale konieczność uwzględniania obciążeń sejsmicznych została dostrzeżona dopiero ok. 5000 lat później – po tragicznym w skutkach trzęsieniu w San Francisco w 1906 r. Jedną z powszechniej obecnie stosowanych norm do projektowania na obciążenia sejsmiczne jest norma amerykańska ASCE 7 [2].

ASCE 7 i ASCE 41

Norma ASCE 7 jest odpowiednikiem eurokodu PN-EN 1991 i opisuje minimalne obciążenia projektowe dla budynków oraz innych konstrukcji. Projektowanie z wykorzystaniem tej normy jest typu nakazowego, tzn. norma określa zbiór wymagań, których spełnienie jest konieczne i wystarczające do uznania projektu za poprawny. Podejście to daje projektantowi wytyczne, mające zapewnić bezpieczeństwo projektowanej konstrukcji, oraz wiąże się z pewnymi ograniczeniami, np. ze względu na maksymalną wysokość budynku czy dobór materiałów konstrukcyjnych. Ominięcie tych ograniczeń możliwe jest w przypadku projektowania zgodnie z normą ASCE 41 [3]. Norma ta opisuje

procedury dotyczące oceny odporności istniejących budynków na oddziaływanie sejsmiczne oraz metod ich modernizacji. W praktyce przyjęło się korzystać z tych wytycznych także w celu sprawdzenia zachowania budynków dopiero projektowanych. **Zaletą ASCE 41 jest pominięcie ograniczeń obecnych w ASCE 7.** Istotą stosowanej metody (nazywanej Performance Based Design) jest ocena akcji w analizowanych elementach pod wpływem zadanych obciążeń, przy czym przez pojęcie akcji rozumie się siłę, moment, naprężenie, odkształcenie lub przemieszczenie powstałe w wyniku obciążenia konstrukcji.

Norma ASCE 41 rozróżnia dwa typy akcji – kontrolowane przez odkształcenie oraz kontrolowane przez siłę. Akcja kontrolowana przez odkształcenie jest powiązana z deformacją, która może przekroczyć granicę plastyczności bez krytycznej utraty nośności, akcja zaś kontrolowana przez siłę nie dopuszcza zachowania plastycznego [4]. Przykładem tej pierwszej może być np. obrót w przegubie plastycznym belki nadpróżowej, co do którego zakłada się możliwość częściowego uplastycznienia. Akcja kontrolowana przez siłę to np. siła ścinająca w ścianie, która nie może przekraczać wartości nominalnej nośności ściany na ścinanie. Przyporządkowanie zachowań do konkretnych akcji, wraz z dopuszczalnymi wartościami granicznymi, zostało dokonane w normie ASCE 41 i stanowi podstawę oceny zgodności konstrukcji.

Kompleks Haeundae Resort – opis projektu

Haeundae Resort to kompleks trzech wież (LCT Landmark Tower o wysokości 412 m oraz dwie identyczne Residential Tower A i B po 339 m każda) przy plaży Haeundae w mieście Busan. Projekt architektury został wykonany przez koreańską firmę Samoo Architects & Engineers we współpracy z Skidmore, Owings & Merrill LLP, za konstrukcję odpowiadał Dong Yang Structural Engineers, a generalnym wykonawcą jest POSCO E&C (zakonczalnie budowy planowane w 2020 r.) [1]. Wszystkie budynki zostały zaprojektowane jako żelbetowe. System konstrukcyjny, poza żelbetowym trzonem, składa się z trzech poziomów ścian obwodowych (belt walls) oraz dwóch poziomów wsporników (outriggers) zwiększających jego

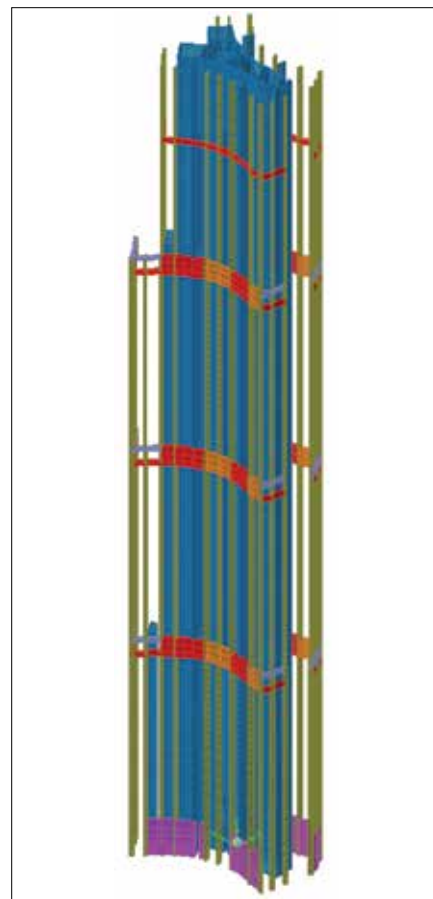


Fot. Kompleks Haeundae Resort w trakcie realizacji, na pierwszym planie wieża Residential Tower A i B, w tle wieża LCT Landmark Tower (fot. ChulHo Park, Dong Yang Structural Engineers)

odporność na oddziaływanie poziome. Dodatkowo w LCT Landmark Tower zastosowano masywne słupy rozmieszczone na obwodzie budynku. Ze względu na znaczną wysokość budynków zasadniczym czynnikiem dla projektowania na obciążenie poziome był wiatr. Dodatkowo Busan leży w strefie aktywnej sejsmicznie i to obciążenie również było uwzględniane w obliczeniach.

Analiza sejsmiczna

Do analizy zastosowano metodę Performance Based Design. W zależności od skomplikowania projektu analiza może być statyczna (np. metodą równoważnej siły poziomej) lub dynamiczna (typu time-history), z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia nieliniowości materiału. W opisywanym przypadku, ze względu na bardzo dużą wysokość budynku, zdecydowano się na najbardziej złożoną nieliniową analizę dynamiczną. Jako wymuszenie sejsmiczne zadano siedem par fal sejsmicznych (w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach) – tab., rys. 2. Fale sejsmiczne pochodzą z zapisów sejsmografów przeprowadzonych podczas historycznych trzęsień ziemi, a następnie zostały skalibrowane (prędkość i długość fali) z uwzględnieniem charakterystyki



Rys. 1. Model 3D (wykonany w programie ETABS) budynku A kompleksu Haeundae Resort

Tab. Dane historyczne wykorzystane jako dane wejściowe do analizy

Nr	Trzęsienie ziemi	Rok	Nazwa stacji	Magnituda (RH)	Typ uskoku	R_{rup} (km)	V_{s30} (m/sec)
1	Coalinga-01	1983	Slack Canyon	6.36	odwrócony	27.46	648.09
2	Parkfield-02_CA	2004	Hog Canyon	6	przesuwczy	5.28	376
3	Chi-Chi_Taiwan-03	1999	TCU116	6.2	odwrócony	22	493
4	Chi-Chi_Taiwan-06	1999	CHY028	6.3	odwrócony	34	543
5	Chalfant Valley-02	1986	Benton	6.19	przesuwczy	21.92	370.94
6	San Fernando	1971	Lake Hughes #1	6.61	odwrócony	27.4	425.34
7	Mammoth Lakes-10	1983	Convict Creek	5.34	przesuwczy	6.5	382.12

podłoża w badanej lokalizacji. Wykorzystanie aż siedmiu par pozwala na uśrednienie uzyskanych wyników, które w przypadku analizy nieliniowej są bardzo czułe na niewielkie nawet zmiany w zadanym obciążeniu [7].

Nieliniowość w modelu została uwzględniona zarówno na poziomie materiałów,

jak i na poziomie elementów. W przypadku betonu posłużono się nieliniowym modelem Kenta i Parke'a [5] (rys. 3). Parametry modelu nieliniowego dla stali ustalane są na podstawie wartości podanych w normie ASCE 41 (jako mnożniki do wartości wytrzymałości na rozciąganie oraz określone wartości odkształceń).

Przykładowy wykres dla stali 440 MPa pokazano na rys. 4.

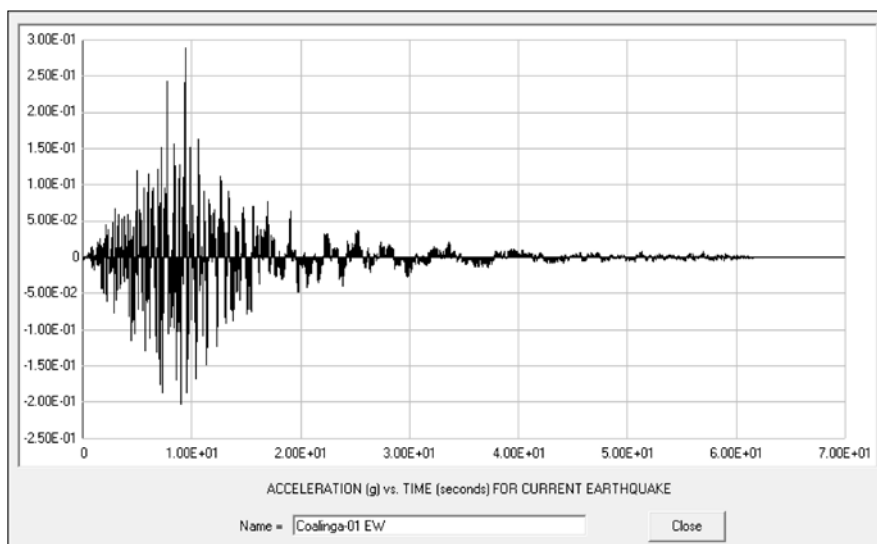
Nieliniowość w modelu belek nad otworami w żelbetowych ścianach trzonu uwzględniono w zależności „moment zginający – kąt obrotu” w określonych przegubach plastycznych. Odpowiedź tego elementu na działanie sił ścinających opisana jest nieliniową zależnością siły do przemieszczenia.

W przypadku ścian nośnych zastosowano model włóknowy. W ramach tego modelu ścianę dzieli się na pasma, z których każde składa się z dwóch komponentów – jeden odpowiada betonowi, drugi zbrojeniu. Ze względu na nieliniowość w definicji tych materiałów również odpowiedź ściany na działanie sił osiowych oraz momentów zginających jest nieliniowa. Przykładową definicję elementu włóknowego dla ściany przedstawiono na rys. 5.

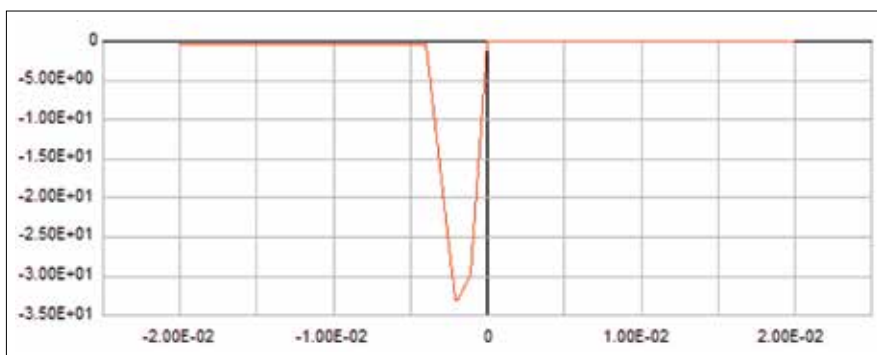
Model został wykonany w programie Perform 3D amerykańskiej firmy CSI, dostosowanym do analiz w oparciu o normę ASCE 41, jak również do wszelkich analiz zorientowanych na badanie przemieszczeń konstrukcji [7]. Uzyskane wyniki porównuje się do wartości granicznych podanych w normie. Wartości te ustalone są dla trzech poziomów klasy odporności konstrukcji:

- ▶ zabezpieczenie przed zawaleniem (CP – collapse prevention),
- ▶ bezpieczeństwo życia użytkowników obiektu (LS – life safety),
- ▶ możliwość natychmiastowego użytkowania po zdarzeniu (IO – intermediate occupation).

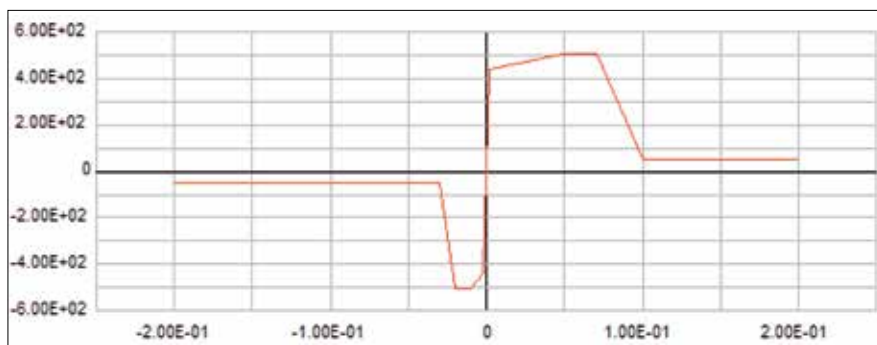
Przykładowo dopuszczalny kąt obrotu przegubu plastycznego w belce nadprożowej dla najniższej klasy CP wynosi 0,010 rad, podczas gdy dla najwyższej



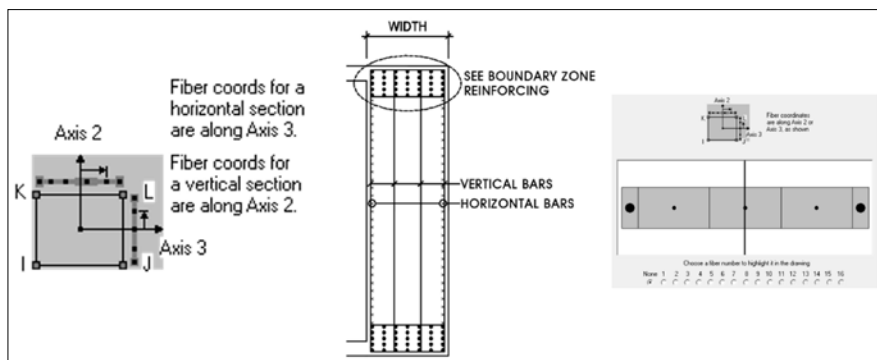
Rys. 2. Przykładowy wykres przyspieszeń dla trzęsienia Coalinga-01 w kierunku wschód – zachód



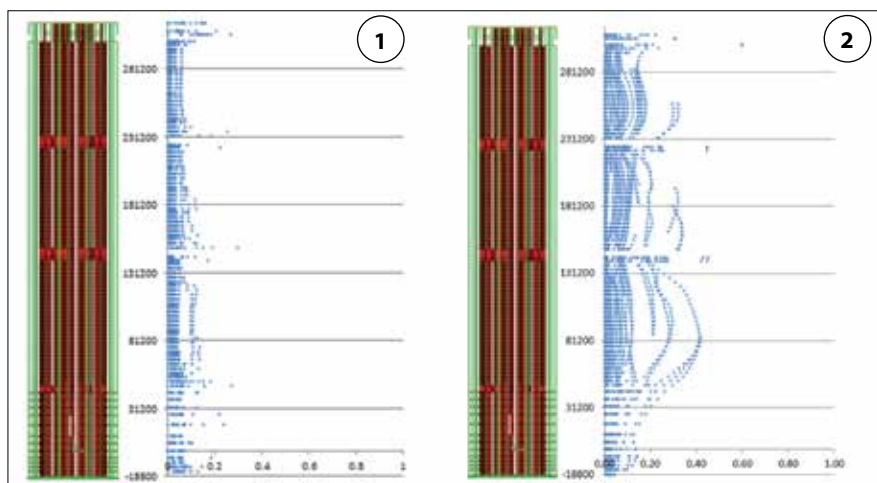
Rys. 3. Nieliniowy wykres naprężenie – odkształcenie dla betonu C30



Rys. 4. Wykres naprężenie-odkształcenie dla stali o wytrzymałości 440 MPa



Rys. 5. Przykładowe zastosowanie elementu włóknowego dla modelu ściany



Rys. 6. Wynik analizy dla ścian (opis w artykule), kąt obrotu w przegubie plastycznym (1) oraz odkształcenia postaciowe (2)

klasy IO już tylko 0,0015 rad – wartość niemal siedmiokrotnie mniejsza. W opisywanym projekcie analizowany był cały szereg parametrów budynku: kąt obrotu ścian nośnych, odkształcenia postaciowe ścian nośnych, naprężenia ściskające w ścianach, kąt obrotu w przegubie plastycznym belek nadprózowych, odkształcenia postaciowe belek nadprózowych, względne przemieszczenia pięter, udział poszczególnych grup elementów w dysypacji energii i inne.

Wyniki analizy

W analizowanym przypadku głównym elementem podlegającym sprawdzeniu była praca belek nadprózowych, ścian nośnych oraz ścian obwodowych. Na rys. 6–8 zestawiono wykresy obrazujące uzyskane wyniki. Na osi poziomej podany jest współczynnik zgodności, gdzie wartość 1,0 oznacza osiągnięcie maksymalnej dopuszczalnej dla danego elementu wartości. Każda kropka na wykresie odpowiada jednemu elemen-

towi (pojedyncza ściana, belka etc.) którego rzędna odłożona jest na osi pionowej – wartości na osi pionowej w milimetrach.

Ściany nośne trzonu

Obrot w przegubie plastycznym ściany spełnia wymagania narzucone przez normę ASCE 41 dla wszystkich analizowanych elementów. Na poziomach ścian obwodowych oraz dwóch kondygnacjach poniżej i powyżej nich niektóre elementy ścian doświadczają obrotu od 0,3 do 0,5 wartości dopuszczalnych. Jest to związane ze zwiększoną sztywnością tej części konstrukcji i tym samym większym procentowo przejmowaniem przez te elementy obciążeń sejsmicznych. Dwa elementy ściennie w koronie budynku doświadczają obrotów plastycznych powyżej wartości dopuszczalnych, jednakże elementy te nie są częścią systemu przenoszącego obciążenia sejsmiczne.

W przypadku odkształceń postaciowych w ścianach wykorzystanie przekroju było na poziomie poniżej 0,5 we wszystkich elementach.

Belki nadprózowe

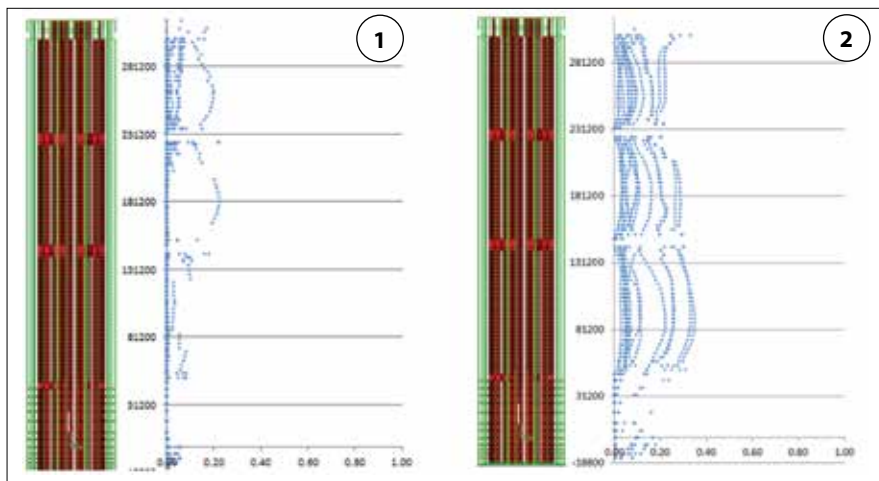
We wszystkich belkach nadprózowych określono przegub plastyczny na obu końcach belki. Mierzony kąt obrotu w tych przegubach nie przekraczał 0,3 dopuszczalnej wartości. W przypadku odkształceń postaciowych wykorzystanie przekroju nie przekraczało 0,4 dopuszczalnej wartości.

Ściany obwodowe

Ściany obwodowe są kluczowym elementem usztywniającym konstrukcję na oddziaływania poziome. Wyniki dla obrotu plastycznego w tych elementach przedstawiono na rys. 8 – poziom wykorzystania przekroju wynosił poniżej 0,2.

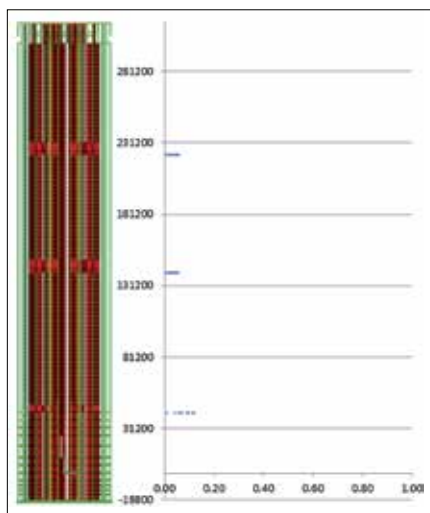
Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia rozszerzonej analizy sejsmicznej wykazano, że budynek kompleksu Haeundae Resort jest zdolny do przeniesienia obciążeń sejsmicznych o zwiększonej, względem wymagań normowych, intensywności. Dodatkowo, przy normowej wartości trzęsienia ziemi, budynek spełnia podwyższone standardy odporności i kwalifikuje się do kategorii IO, czyli



Rys. 7. Wyniki analizy dla belek nadprózowych, obrót w przegubie plastycznym (1) i odkształcenia postacie (2)

możliwości natychmiastowego użycia po trzęsieniu ziemi. W niektórych elementach należy się spodziewać odpowiedzi nieliniowej, jednakże konstrukcja spełnia wszystkie wymagania bezpie-



Rys. 8. Wyniki dla ścian obwodowych – obrót plastyczny

czeństwa narzucone w normie ASCE 41. Przeprowadzona analiza pozytywnie wpłynęła na końcowy standard kompleksu oraz była przedstawiana przez inwestora jako istotna zaleta wyróżniająca projekt Haeundae Resort na tle innych inwestycji. Jako ciekawostkę podam, że dwupiętrowy apartament na szczycie wieży LCT Landmark Tower osiągnął cenę ponad 10 mln USD. Przykład ten pokazuje również korzyści, jakie mogą wpływać z zastosowania bardziej ambitnego podejścia do projektowania konstrukcji. W opisywanym projekcie zastosowanie metody Performance Based Design pozwoliło na wykazanie większej niż projektowana odporności konstrukcji na obciążenia sejsmiczne. Podejście to można jednak wykorzystać również jako narzędzie w celu ominięcia ograniczeń normowych (np. wykorzystanie betonów bardzo wysokowartościowych i ultrawysokowartościowych) czy optymalizację konstrukcji pod kątem np. obciążeń wiatrowych.

W ten sposób metody, które powstały głównie z myślą o dużych obciążeniach sejsmicznych, mogłyby znaleźć zastosowanie również w projektowaniu budynków wysokościowych obecnie powstających w Polsce.

Podziękowania: Dziękuję firmie Dong Yang Structural Engineers oraz jej prezesowi dr. Kwang Ryang Chungowi za zgodę na publikację zawartych w artykule informacji.

Bibliografia

1. K.R. Chung, C.H. Park, D.H. Kim, *Design Considerations for Concrete High-Rise Buildings*, „International Journal of High-Rise Buildings”, Volume 5, No. 3, Chicago 2016.
2. ASCE Standard ASCE/SEI 7-10. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, Virginia 2010.
3. ASCE Standard ASCE/SEI 41-13. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings, Virginia 2014.
4. R. Goleosorkhi, L. Joseph, R. Klemencic, D. Shook, J. Viise, *Performance-Based Seismic Design for Tall Buildings: An output of the CTBUH Performance-Based-Design Seismic Design Working Group*, Chicago 2017.
5. D.C. Kent, R. Park, *Flexural Members with Confined Concrete*, „Journal of the Structural Division”, ASCE, 97 (7) (1971).
6. Z. Zembaty, *Zastosowanie normy sejsmicznej „Eurokod 8” w projektowaniu budowli narażonych na działanie wstrząsów górniczych*, Czasopismo Techniczne Budownictwo, WPK, Kraków 2010.
7. G.H. Powell, *Detailed Example of a Tall Shear Wall Building Using CSI PERFORM 3D Nonlinear Dynamic Analysis*, „Computers & Structures”, California 2007. ◀

krótko

Stabilizacja osuwiska Just-Tęgoborze

Stabilizacje osuwisk w ciągach dróg to bardzo ważne inwestycje. Osuwisko Just-Tęgoborze na górze Św. Justa (woj. małopolskie) ma 21,3 ha powierzchni i obejmuje południowy oraz południowo-wschodni stok wzniesienia. Biegnie tamtędy droga krajowa nr 75 (DK75).

Pod koniec sierpnia rozpoczęto prace związane ze stabilizacją osuwiska na górze św. Justa w miejscowości Tęgoborze. Trzeba m.in. wymienić grunty pod konstrukcją drogi, aby ją wzmocnić. Po przebudowie DK75 od strony stoku będzie zabezpieczona betonowymi palisadami (zastosowano żelbetowe pale o średnicy 60 cm). Zaplanowano także budowę odwodnienia drogi.



Źródło: GDDKiA o. Kraków

Fot. GDDKiA

Problemy konstrukcyjne zastosowania kanalizacyjnej studzienki rewizyjnej

Kłopoty sprawiają błędy związane z posadowieniem obiektów, często wynikające z posługiwania się przestarzałymi normami.

prof. **Ziemowit Suligowski**
Politechnika Gdańska

STRESZCZENIE

Kanalizacyjne studzienki rewizyjne i zbliżone konstrukcje są szczególnym elementem systemów infrastruktury liniowej. Decyduje o tym różnorodność rozwiązań konstrukcyjnych oraz warunków posadowienia. Bezpieczna praca wymaga dostosowania rozwiązania konstrukcyjnego do warunków posadowienia. Przedstawiono główne problemy związane z właściwym przyjęciem rozwiązania konstrukcyjnego.

ABSTRACT

Construction questions of the sewerage well inspection using Sewer inspection wells and similar constructions are a special feature of linear infrastructure systems. This is determined by the variety of construction solutions as well as of foundation conditions too. Safe work requires adaptation of the construction solution to the foundation conditions. The main problems related to the proper adoption of the construction solution are presented.

Kanalizacyjna studzienka rewizyjna oraz obiekty o zbliżonej konstrukcji (w tym komory i zbiorniki różnego przeznaczenia) należą do szczególnych elementów infrastruktury liniowej. Ze względu na swoje gabaryty, w tym głębokość posadowienia, stykają się one z bardzo zróżnicowanym podłożem gruntowym. Wielorakość rozwiązań konstrukcyjnych skutkuje odpowiednio różną podatnością na oddziaływanie tego podłoża, w szczególności okresowo pęczniejącego pod wpływem zmian wilgotności. Równocześnie występują znaczne różnice między ciężarem mate-

riału, z jakiego wykonana jest konstrukcja, a ciężarem efektywnym, przeliczonym na jednostkę kubatury brutto (rys. 1).

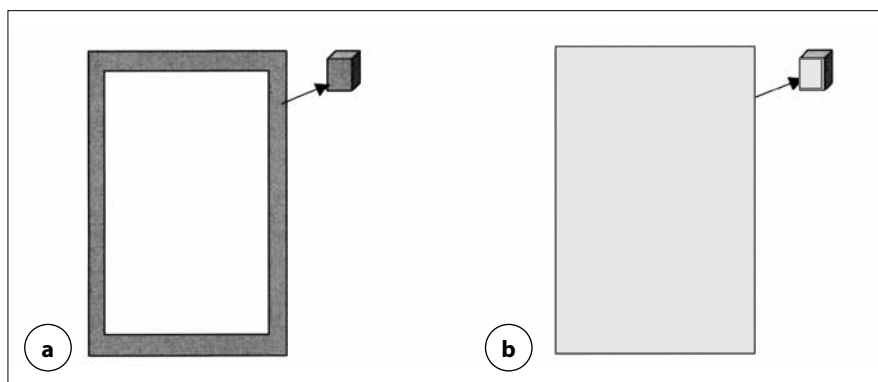
Określenie warunków posadowienia

Błędy określenia warunków posadowienia stanowiły zawsze podstawową przyczynę awarii przy realizacji inwestycji liniowych. Wprowadzenie formalnych regulacji w zakresie dokumentacji podłoża wprowadzono już w 1998 r. skutkiem wejścia w życie nowej ustawy – Prawo budowlane [17], pozostawały jednak one w praktyce projektowania infrastruktury liniowej martwym

przepisem, a sytuacja zmieniła się dopiero po dość późnym przystąpieniu Polski do CEN i wprowadzeniu eurokodów¹.

Konsekwencją stało się nowe rozporządzenie [15] jednoznacznie definiujące wymagania. Warto podkreślić, że zmiany w stosunku do pierwotnej regulacji nie są bardzo znaczące.

Obecne regulacje powinny wprowadzić nową jakość do projektowania, jednak zagadnieniem otwartym pozostaje, do jakiego stopnia będą one skuteczne. Biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia, powszechność występowania w Polsce gruntów ekspansyjnych oraz dwuznaczność polskich regulacji prawnych [5], trudno być optymistą. **Do bardzo problematycznych należy zapis, że kategorię geotechniczną całego obiektu lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.** Po stwierdzeniu innych niż w dokumentacji warunków geotechnicznych projektant obiektu budowlanego zmienia jego kategorię geotechniczną. W jakim stopniu przeciętny projektant projektu budowlanego (szczególnie w przypadku inwestycji liniowych) jest przygotowany do kwalifikowania podłoża, szczególnie gdy różni się ono od przyjętego w dokumentacji projektowej².



Rys. 1. Charakterystyczny jednostkowy ciężar wyrobu kubaturowego: a – ciężar gatunkowy materiału, b – ciężar efektywny – przeliczony na jednostkę kubatury brutto

¹ W przedmiotowym zakresie [11].

² W znanej mi sytuacji postępowanie przeprowadzono pomyślnie, ale decydującą rolę odegrały doświadczenia zawodowe wykonawcy, który istotnie wspomógł projektanta. Jednak w przypadku innej inwestycji projektant nie potrafił właściwie wykorzystać bardzo starannie przygotowanej dokumentacji geotechnicznej. Biorąc pod uwagę mniej lub bardziej spektakularne sytuacje pewien, pesymizm [5] jest w pełni zrozumiały.

Oddzielnym problemem pozostaje możliwość postępowania w zakresie wymaganym przez eurokody, różniącym się zasadniczo od dotychczasowych polskich regulacji. Zmianom nie sprzyja dwuznaczność regulacji prawnych w zakresie norm – z jednej strony w konsekwencji przystąpienia do CEN status normy krajowej posiadają regulacje z wyróżnikiem EN, z drugiej nie wycofano jednoznacznie starych norm. Brak zgodności między tymi regulacjami może skutkować poważnymi różnicami w dokumentacji posadowienia obiektów.

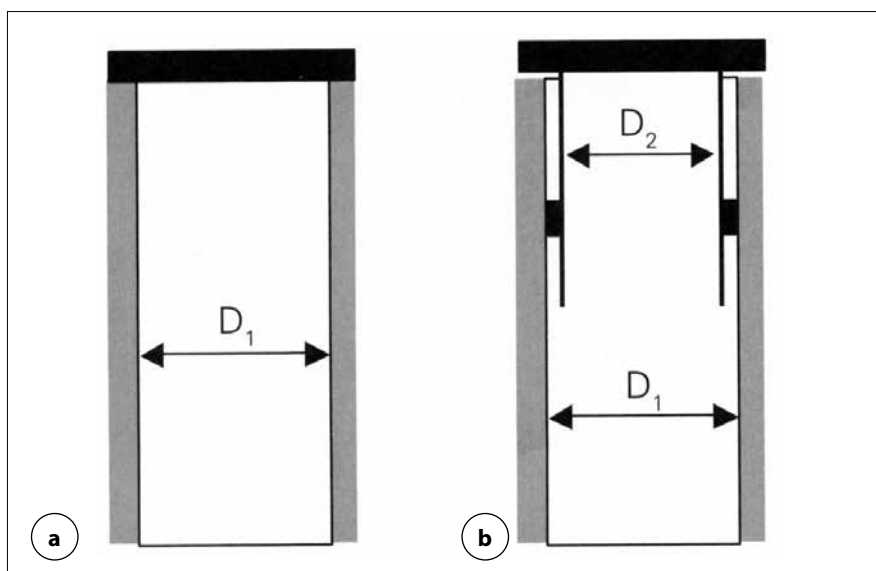
Problem studzienki z tworzyw sztucznych

Po 1990 r. studzienki z tworzyw sztucznych rozpowszechniły się w Polsce, przy czym dość często w dokumentacjach projektowych traktowane są one jako pojęcie jednoznaczne. W rzeczywistości są to obiekty o bardzo różnych, często unikatowych, właściwościach konstrukcji, o zasadniczo różnych wymaganiach co do warunków posadowienia. Wynikiem tego mogą być zróżnicowane cechy użytkowe. Jakimś paradoksem jest to, że o ile studzienka betonowa spełniająca wymagania normy [10] jest niezależnie od producenta obiektem o w pełni (lub co najmniej w dużym stopniu) porównywalnych właściwościach, o tyle w przypadku wyrobów z tworzyw sztucznych sytuacja jest całkowicie inna [12]. Przede wszystkim jednak samo pojęcie „tworzywo sztuczne” nie jest jednoznaczne – obok tworzyw termoplastycznych, gdzie w zasadzie (poza bardzo nielicznymi wyjątkami) oferta sprowadza się do zestawu katalogowego, występują tworzywa duroplastyczne (obecnie GRP), w przypadku których możliwe są modyfikacje właściwości pod kątem potrzeb konkretnego projektu.

Średnica studzienki

Już pierwsze problemy wiążą się z określeniem średnicy studzienki mającej podstawowe znaczenie w aspekcie eksploatacji. Niektóre ze studzienek mają stałą średnicę równą średnicy rury trzonowej, inne zredukowaną z powodu wprowadzenia teleskopu (rys. 2). Ogólnie studzienki rewizyjne dzielą się na:

1. Włazowe o wymiarach umożliwiających wchodzenie personelu do środka:



Rys. 2. Kanalizacyjna studzienka z tworzyw: a – o jednolitej średnicy rury trzonowej (D_1), b – o średnicy zredukowanej w wyniku wprowadzenia teleskopowego zwieńczenia (D_2)

- ▶ studzienka, w której przeprowadzane są wszystkie prace konserwacyjne (pełnowymiarowa):
 - kołowa D co najmniej 1000 mm,
 - o przekroju prostokątnym minimum 750x1200 mm,
 - o przekroju kwadratowym minimum 1000x1000 mm,
 - o przekroju eliptycznym minimum 900x1000 mm;
 - ▶ studzienka do wprowadzania wyposażenia czyszczącego i kontrolnego, z wyjątkową możliwością wejścia człowieka:
 - kołowa D co najmniej 800 mm,
 - prostokątna minimum 750x1000 mm,
 - kwadratowa minimum 800x800 mm,
 - eliptyczna minimum 800x1000 mm.
2. Niewłazowe o wymiarach uniemożliwiających personelowi wejście do środka (inspekcyjne), o średnicy D mniejszej niż 800 mm.

Minimalna wielkość średnicy nie jest określana, przy czym aktualny pozostaje problem określenia rzeczywistej minimalnej średnicy przy zwieńczeniu osadzonego teleskopowo. Próby regulacji w tym zakresie (np. [18]) są mocno problematyczne, średnica rzeczywista (minimalny prześwit) ma decydujące znaczenie w aspekcie eksploatacji (wprowadzanie sprzętu do eksploatacji z poziomu ulicy

w szczególności kamer i węży ciśnieniowych do płukania) i bardziej doświadczeni eksploatacyści wskazują własne wymagania (z trudem akceptowana jest np. $D_2 = 400$ mm).

Oczywiście w przypadku studzienek pełnowymiarowych ($D_1 > 1000$ mm) problem przewężenia nie ma znaczenia, jednak przy mniejszych wymiarach może mieć on znaczenie rozstrzygające. Nie oznacza to, że eksploatacja nie jest niemożliwa, ale decyzja zakupu musi być przez inwestora podjęta świadomie. W tej sytuacji rozstrzygające znaczenie powinna mieć najmniejsza wartość, tj. D_2 , może być też użyty podwójny zapis: D_1/D_2 . W poszczególnych przypadkach producenci ograniczają się do podania wartości D_1 , co trudno traktować jako rzetelną praktykę (por. [10]).

Zróżnicowanie cech wytrzymałościowych studzienek z termoplastów

Norma PN-EN 13598 sankcjonuje istnienie poważnych różnic między studzienkami oraz jednoznacznie określa głębokości ich instalowania do 6 m. Niektórzy producenci dopuszczają większe głębokości, pod warunkiem uzgodnienia warunków posadowienia z ich biurem konstrukcyjnym³. Z tego powodu studzienki muszą być odpowiednio cechowane, przy czym

³ Obecnie odnosi się to tylko do jednej, może dwóch, konstrukcji dostępnych na rynku.

stosowane są dwa poziomy czytelności kodowania:

- ▶ trwałe w trakcie użytkowania,
- ▶ czytelne co najmniej do chwili zainstalowania systemu.

Cechowanie powinno być wykonane przez:

- ▶ nadrukowanie lub odciskiwanie bezpośrednio na elemencie,
- ▶ umieszczenie na etykiecie w taki sposób, aby pozostało czytelne po magazynowaniu, transporcie i zainstalowaniu.

Zasadę cechowania pokazano na rys. 3. W przypadku jego braku i równoczesnej deklaracji producenta, że studzienka spełnia wymagania normy PN-EN 13598 [12], przyjmuje się, że maksymalna głębokość instalacji studzienki wynosi 6 m, natomiast maksymalna głębokość wód gruntowych powyżej dna kanału przelotowego studzienki jest równa 2 m. Od razu należy zaznaczyć, że **wszystkie obecnie stosowane połączenia są wodoszczelne, a cechowanie określa maksymalne wzniesienie wody. Równocześnie nie oznacza to, że studzienka może być posadowiona bez dodatkowego obciążnika**, gdyż jedynie wybrane konstrukcje tolerują posadowienie bez dodatkowego dociążenia. Zawsze w razie wątpliwości należy skonsultować się z odpowiednim doradcą technicznym względnie biurem konstrukcyjnym producenta. Kwestia wytrzymałości wymaga szczególnej uwagi, ponieważ nawet fizyczne podobieństwo poszczególnych konstrukcji będących w ofercie tego samego producenta nie stanowi podstawy do

przypisania im analogicznych cech wytrzymałościowych. Jeszcze większe problemy wiążą się z różnego rodzaju zbiornikami powstającymi na bazie rur. Wytrzymałość takiego zbiornika może być znacznie niższa od wytrzymałości podstawowej rury i bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie wymagań producenta co do maksymalnej miąższości warstwy naziomu.

Dodatkowe problemy mogą wynikać z jednostek, w jakich wyrażana jest wytrzymałość. W ostatnim czasie pojawiła się dokumentacja, w której zamiast standardowych kiloniutonów użyto niutony – może dlatego, że 6000 wygląda dumniej niż 6.

Oddzielnym zagadnieniem pozostaje odporność na działanie ekspansywnego podłoża. Wprawdzie w ostatnich latach z rynku wyrobów z tworzyw dla kanalizacji zniknęły konstrukcje, z którymi wiązało się najwięcej problemów, jednak może to być sytuacja przejściowa. Szczególnej ostrożności w tym aspekcie wymagają konstrukcje segmentowe cienkościennie usztywniane ożebrowaniem pionowym i poziomym pozbawione trwałych połączeń. Kwestia wodoszczelności jest tu drugorzędna, poza ewidentnymi błędami wykonawstwa trudno obecnie znaleźć rozwiązania niewodoszczelne. Chodzi o to, aby konstrukcja nie mogła się otworzyć bez podjęcia specjalnych działań, a więc o połączenia zgrzewane, skręcane czy też klejone.

Jako podejrzane w aspekcie posadowienia w nawodnionym podłożu należy

traktować studzienki z kinetami wytłaczanymi. W przypadku braku dodatkowego zabezpieczenia są one podatne na zgniatanie i ściskanie.

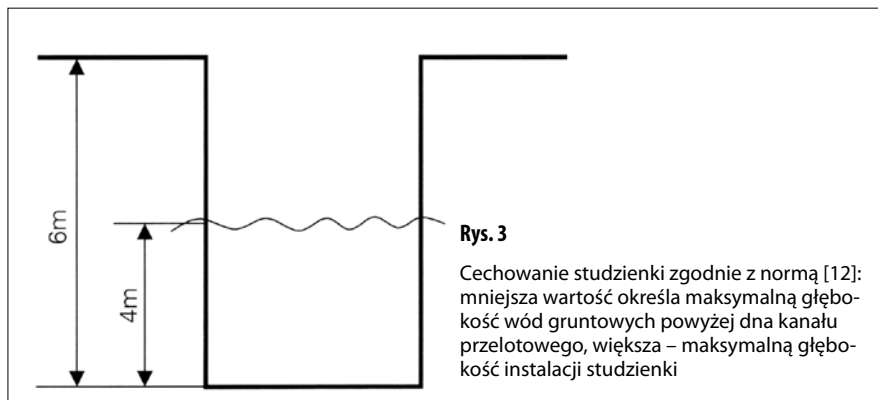
Studzienki z duroplastów

Podobnie jak w przypadku innych wyrobów z homogenicznego GRP (ang. Glass-Reinforced Plastic) studzienki, zbiorniki i podobne wyroby mogą być dostosowane do potrzeb konkretnego projektu. Istnieje również możliwość uzyskiwania przez nie wymaganych charakterystyk wytrzymałościowych. Przykładowo w ramach projektu warszawskiej kanalizacji zastosowano studzienki o dwóch kominach żłazowych, często posadawiane na głębokościach kilkunastu metrów, a wyroby z GRP stosowane są pod pasami startowymi lotnisk (a więc w warunkach występowania szczególnie wysokich obciążeń). W znanych mi przypadkach przyczynami awarii było niewłaściwe postępowanie na placu budowy, względnie brak w zamówieniu określenia warunków wytrzymałościowych, w jakich będą pracować studzienki. Jeśli np. nie poda się informacji, że ponad przewodami ułożonymi poza jezdnią będzie przemieszczać się ciężki sprzęt budowlany powodujący duże obciążenia [6], zostaną dostarczone standardowe rury, nieprzystosowane do takich warunków pracy.

Studzienki betonowe

Standardowe studzienki betonowe spełniające warunki normy PN-EN 1917 [10] z betonu zgodnego z normą PN-EN 206 [9] posiadają wystarczającą wytrzymałość dla standardowych warunków montażu [1], [4], mogą jednak stwarzać problemy związane z wykonawstwem [16]. W szczególności związane jest to z:

- ▶ nadal dość dużą popularnością starej wycofanej normy krajowej [8], która nie odpowiada obecnym warunkom;
- ▶ dość lekceważącym traktowaniem kwestii jakości betonu⁴, zamawianiem wyrobów substandardowych;
- ▶ niewłaściwym postępowaniem w trakcie transportu oraz na placu budowy⁵;
- ▶ nieprzestrzeganiem wymagań w zakresie montażu;



⁴ Nie jest przypadkiem, że PKN aż dwukrotnie powtórzył informację o wycofaniu starych norm w zakresie betonu: [2], [3], [7], które nadal jednak w jakimś stopniu funkcjonują w świadomości.

⁵ Szczegółowe zasady w tym zakresie zawierają m.in. materiały poszczególnych producentów wyrobów oraz Stowarzyszenia Producentów Elementów Betonowych dla Kanalizacji.

- ▶ dopuszczeniem do sytuacji, gdy tolerowane są prace ostateczne skutkujące obniżeniem jakości oraz przyspieszonymi awariami.

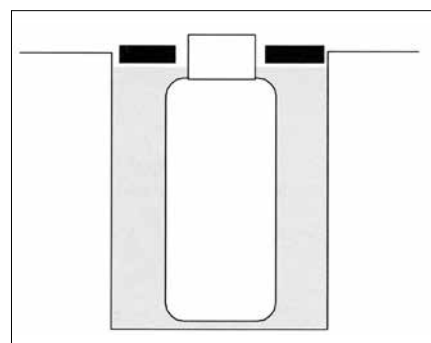
Bardzo często przyszłe awarie powodowane są przez nieodpowiednie wykonanie przyłączy rurociągów do studzienek, komór czy też zbiorników różnego przeznaczenia. Jest to zagadnienie ogólne, niezależne od konkretnych rozwiązań materiałowych, przy czym nadrzędne znaczenie odgrywa eliminacja naprężeń powstających na skutek nierównomiernego osiadania. Zagadnieniu temu poświęcona jest specjalna norma PN-ENV 1046 [13], formalnie odnosząca się do tworzyw sztucznych, mająca jednak uniwersalny charakter. Do dość szczególnych problemów betonowych studzienek rewizyjnych montowanych w pasie drogowym⁶ należy stosowanie żelbetowego pierścienia⁷ odciążającego. Wielokrotnie zwraca się uwagę na szybsze osiadanie strefy przylegającej do studzienki niż do jezdni, co można tłumaczyć brakiem zachowania wymagań co do zasypu wykopów i w efekcie nierównomiernym osiadaniem w stosunku do korpusu studzienki. Zgodnie z zaleceniami Stowarzyszenia Producentów Elementów Betonowych dla Kanalizacji do zasypywania wykopów przystępuje się po zakończeniu montażu oraz po odbiorze technicznym. W szczególności trzeba przestrzegać następujących zasad:

- ▶ zasyp należy prowadzić równomiernie układanymi warstwami o grubości do 30 cm,
- ▶ pierwszą warstwę doprowadzić do wysokości spodu rur przyłączeniowych,
- ▶ poszczególne warstwy zagęszczać aż do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- ▶ do wysokości całkowitego przykrycia rur przyłączeniowych wykop zasypywać warstwami piasku lub pospółki,
- ▶ w przypadku zasypu pospółką między nią a elementami konstrukcyjnymi wprowadzić warstwę piasku,
- ▶ zachować szczególną ostrożność przy zasypie w obszarze rur przyłączeniowych,
- ▶ przy zasypie i zagęszczaniu unikać nierównomiernego nacisku na ścianki elementów studzienki,

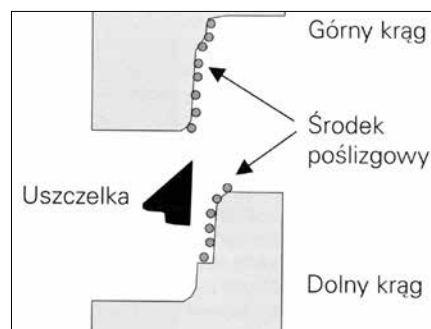
- ▶ przy studzienkach wyposażonych w komin włazowy zasypywanie wykopu w obrębie komina wykonywać dopiero po całkowitym zasypaniu i zagęszczeniu na całej wysokości komory roboczej oraz nałożeniu warstwy gruntu o grubości min. 30 cm nad płytą redukcyjną.

Podane rozwiązanie jest z trudem akceptowane dla studzienek z tworzyw, natomiast praktyka dla konstrukcji betonowych jest zupełnie inna. Zasypka prowadzona jest najwyżej w dwóch, niekiedy trzech, fazach. Równocześnie zagęszczenie zasypu przy sztywnych ścianach betonowych jest mniej skuteczne niż w przypadku elastycznych ścian konstrukcji z tworzyw lepiej współpracujących z podłożem. W efekcie pierścienia odciążające styka się z mniej zagęszczonym podłożem w stosunku do naturalnego i osiada szybciej w stosunku do korpusu obiektu, czego efektem są charakterystyczne zaniżenia nawierzchni w sąsiedztwie studzienki. W skrajnych przypadkach, ulegając przekrzywieniu, może doprowadzić do uszkodzenia korpusu. Wiele niedomówień wiąże się z uszczelnianiem połączeń między kręgami (rys. 5). Rozwiązaniem skutecznym są uszczelki elastomerowe (w przypadku szczególnie agresywnych cieczy – odpowiednie odmiany) wymagające odpowiedniego smarowania. Montaż bez uszczelki jest możliwy, jednak wymaga użycia specjalnych mas. Zaprawy betonowe dopuszczone przez niektórych producentów bez dodatkowych zastrzeżeń prowadzą do utraty szczelności. Podobnie niedopuszczalne jest użycie elementów murowanych. Natomiast guma jest trudna do osadzenia na budowie i często zbyt twarda, aby możliwe się stało skuteczne zwarcie konstrukcji pod wpływem masy górnego kręgu.

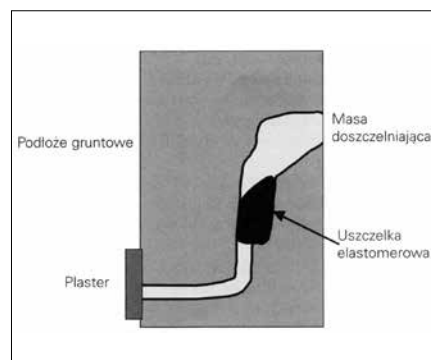
Pozornie ciężkie konstrukcje betonowe są bezpieczne w nawodnionym podłożu gruntowym, jednak w sytuacji nawodnienia sięgającego 80–90% następuje redukcja masy kręgów w stopniu uniemożliwiającym skuteczne zwarcie uszczelnienia. Wtedy można stosować systemowe doszczelnienie (rys. 6) specjalnymi masami, od strony podłoża gruntowego spoina jest chroniona specjalnym plastrem.



Rys. 4. Zasada montażu pierścienia odciążającego



Rys. 5. Zasada montażu uszczelki międzykręgowej



Rys. 6. Doszczelnienie przestrzeni międzykręgowej w warunkach szczególnie nawodnionego podłoża

Podsumowanie

Na polskim rynku pojawiła się konkurencyjna w stosunku do tradycyjnych rozwiązań materiałowych oferta wyrobów, jednak dotychczasowe doświadczenia wskazują, że nadal istnieją dość duże braki znajomości ich szczególnych wymagań. Stan techniczny wielu obiektów o tradycyjnych konstrukcjach wskazuje na to, że także tu występowały i występują istotne błędy realizacji.

⁶ Niezależnie od różnych polskich regulacji prawnych naturalnym położeniem kanalizacji na obszarze zabudowanym pozostaje oś jezdni.

⁷ Według starszej nomenklatury – płyty.

Zagadnieniem podstawowym pozostają błędy związane z posadowieniem obiektów, w szczególności na skutek niewłaściwego rozpoznania warunków gruntowych oraz potrzeby dostosowania do nich przyjmowanego rozwiązania konstrukcyjnego. Do jakiegoś stopnia są to konsekwencje niejednoznacznego systemu normalizacyjnego oraz nadal częstego posługiwania się przestarzałymi normami, w tym [8]. Trzeba pamiętać, że każda rzecz w pewnej chwili po prostu się starzeje i traci swoją aktualność – np. to, że kilkanaście lat temu opracowania typu warunki TIN [18] uzyskały zalecenie do stosowania przez właściwego ministra, oznacza, że reprezentują one określony poziom wiedzy i techniki z okresu swojego powstania. Biorąc pod uwagę realia procedur przetargowych, na szczególną uwagę zasługują dokumentacja fazy projektu koncepcyjnego i opracowana na jej podstawie specyfikacja istotnych warunków zamówienia. Ich prawidłowe przygotowanie pozwala z jednej strony wyeliminować nieodpowiednie wyroby, z drugiej zaś ograniczyć ewentualne protesty oferentów niezapewniających odpowiedniej jakości.

Uwaga: artykuł ukazał się w nr. 10/2017 „Wiadomości Projektanta Budownictwa” – miesięcznika Izby Projektowania Budowlanego.

Bibliografia

1. S.H. Pfeiff, *Bau und Betrieb der Kanalisation*, ATV Handbuch, Ernst und Sohn Verlag, Berlin 1995.
2. BN-62/6378/03 i 07 Beton hydrotechniczny.
3. BN-78/6736-02 Beton towarowy.
4. F. Adamczyk, *Entwurf und Bau von Kanalisationen und Abwasser-pumpwerken ATV Handbuch*, Ernst und Sohn Verlag, München 1982.
5. A. Gorączko, *Fundamenty na gruntach ekspansywnych*, „Inżynier Budownictwa” nr 1/2017.
6. Niemiecki Zbiór Reguł ATV – DVWK. Wytoczna A127 P: Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kanałów i przewodów kanalizacyjnych. ATV – DVWK Hennef (edycja polskojęzyczna Wyd. Seidel – Przywecki, Warszawa 2000).
7. PN-B-06250 Beton zwykły.
8. PN-B 10729 Kanalizacja. Studzienki rewizyjne.
9. PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
10. PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
11. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
12. PN-EN 13598 Systemy przewodów rurowyczych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVCU), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje kształtek pomocniczych wraz z płytami studzienkami inspekcyjnymi. Część
13. PN-ENV 1046 Systemy z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowl. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 czerwca 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 1998 r. Nr 126).
15. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
16. Z. Suligowski, S. Fudala-Książek, *Wykonanie i odbiór sieci kanalizacyjnych*, Wyd. Seidel – Przywecki, Warszawa 2016.
17. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 z późn. zm.). Uaktualniany tekst jednolity (ostatnia wersja z dnia 8 lipca 2015 r.) dostępny na stronach internetowych Kancelarii Sejmu RP.
18. Wymagania Techniczne TIN COBRTI INSTAL zeszyt 9, Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Warszawa 2003. ◀

krótko

Unikatowy koncept IMPLANT

Trzy poziomowy obiekt składający się z 272 kontenerów i przeszklonych powierzchni już pod koniec tego roku stanie w Warszawie. Inwestycja firmy Nowa Epoka Handlu powstanie na działce o powierzchni ponad 10 tys. m² przy ul. Chmielnej 75. IMPLANT zostanie podzielony na strefy: gastronomiczną, usługowo-handlową oraz halę przeznaczoną na wydarzenia społeczne i kulturalne. Przestrzeń inwestycji będzie składała się z powierzchni typu pop-up store. Zostaną tu zastosowane innowacyjne rozwiązania proekologiczne. Specjalne farby, urządzenia oraz oryginalnie zaprojektowany ogród wertykalny mają podkreślać nastawienie na działalność przyjazną otoczeniu i środowisku.



Inspiracją dla konceptu były inne modułowe konstrukcje znajdujące się w światowych metropoliach, jak np. BoxPark w Londynie czy ArtBox w Bangkoku.



TechPark firmy KANLUX S.A., Radzionków

Adaptacja byłej stołówki wojskowej na
centrum technologiczno-ekspozycyjne

Inwestor: KPE Nieruchomości S.A.

Wykonawca: MILIMEX S.A.

Architektura: MEDUSA Group

Powierzchnia: zabudowy – 2587,41 m²;
użytkowa – 1309,72 m²

Kubatura: 9100 m³

Realizacja: marzec–grudzień 2016 r.

Zdjęcia: Kanlux

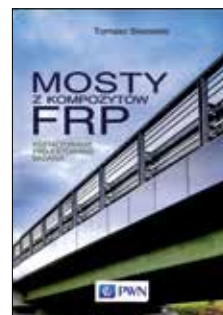


MOSTY Z KOMPOZYTÓW FRP

Tomasz Siwowski

Wyd. 1, str. 624, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Autor – doświadczony projektant mostów – przedstawia ogólną charakterystykę kompozytów FRP jako materiału do budowy mostów, technologii ich wytwarzania oraz informacje o wybudowanych mostach kompozytowych. Książka zawiera także zasady kształtowania i projektowania mostów z kompozytów FRP oraz wyniki badań konstrukcji zaprojektowanych przez autora. Polecana projektantom obiektów mostowych, architektom, kadrze technicznej odpowiedzialnej za zarządzanie i utrzymanie sieci drogowej oraz studentom.



KONTRAKTY BUDOWLANE. NOWE WARUNKI FIDIC

Hubert Wysoczański

Wyd. 2, str. 468, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2018.

Autor omawia istotne prawne i praktyczne aspekty umów stosowanych w budownictwie, zwłaszcza umów o roboty budowlane i o dzieło w świetle Kodeksu cywilnego, Prawa zamówień publicznych oraz Prawa budowlanego; omawia także szczegółowo klauzule Warunków Kontraktowych FIDIC. W wyd. 2 znalazł się przegląd i omówienie zmian wprowadzonych do II edycji Księgi FIDIC z 2017 r.



AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2019PL/2019+ /FUSION 360. METODYKA PROJEKTOWANIA

Andrzej Jaskulski

Wyd. 1, str. 1208, oprawa miękka (+ płyta CD), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Podręcznik przeznaczony dla osób, które chcą nauczyć się projektowania wyrobów (obejmującego także symulację, obliczenia MES i analizy klasyczne) i zarządzania ich dokumentacją za pomocą programów: Autodesk Inventor Professional 2019 (lub nowszej) oraz Autodesk Fusion 360. Prezentuje metody modelowania hierarchicznego (FBM) i swobodnego (SFM), realizowanego klasycznie oraz metodą przetwarzania w chmurze – Cloud Computing. Zawiera wiele ćwiczeń i przykładów.



ZAGĘSZCZANIE GRUNTÓW METODĄ MIKROWYBUCHÓW

Eugeniusz Dembicki

Wyd. 1, str. 178, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Pierwsza książka w języku polskim zawierająca obszernie omówienie teoretyczne i praktyczne metody zagęszczenia gruntów ziarnistych oraz mało spoiстых za pomocą mikrowybuchów – technologii uważanej obecnie za jedną z najtańszych i najbardziej wydajnych metod wzmocnienia gruntów. Podaje także przykłady zastosowania metody mikrowybuchów do uzdatniania podłoża ważnych budowli w Polsce i za granicą.



IV Regaty Żeglarskie Warmińsko-Mazurskiej OIIB

Urszula Kieller-Zawisza
Zdjęcie: T. Wróblewski

1 września br. odbyły się IV Regaty Żeglarskie Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o Mistrzostwo Polski w klasie Omega.

Oficjalnie regaty zainauguował Mariusz Dobrzeńcki, przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej OIIB, przy udziale prof. Zbigniewa Kledyńskiego, prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Patronat nad zawodami sprawował prezydent Olsztyna Piotr Grzymowicz, który również uczestniczył w otwarciu regat. – Środowisko inżynierów budownictwa jest bardzo różnorodne i takie inicjatywy, jak Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa są cenne i pozwalają spotykać się nie tylko na gruncie zawodowym – zauważył Z. Kledyński.

W regatach startowało 12 trzyosobowych załóg z 12 okręgowych izb inżynierów budownictwa: dolnośląskiej, lubuskiej, łódzkiej, małopolskiej, mazowieckiej, podkarpackiej, pomorskiej, śląskiej, świętokrzyskiej, wielkopolskiej, zachodniopomorskiej, warmińsko-mazurskiej. Zawody rozegrano na łodziach klasy Omega na akwenie jeziora Ukiel (Krzywe) w Olsztynie.

W tej edycji regat zwycięską załogą okazali się żeglarze ze Śląskiej OIIB (Łukasz Łada, Piotr Miarecki, Łukasz Szklanny), drugie miejsce zajęła reprezentacja Dolnośląskiej OIIB (Stefan Kucypera, Paweł Kaczkowski, Stanisław Skitaniak) i trzecie – Pomorskiej OIIB (Ryszard Kwiatkowski, Zdzisław Gośniak, Romuald Skrzypek).

– Przede wszystkim staramy się spotykać z koleżankami i kolegami, żeby rozmawiać nie tylko na płaszczyźnie zawodowej, ale też przyjacielskiej. Sprzyja to budowaniu klimatu przyjaźni wśród naszych członków – podkreślił Mariusz Dobrzeńcki, przewodniczący Warmińsko-Mazurskiej OIIB.

Po wyczerpujących zawodach Z. Kledyński i M. Dobrzeńcki, przy udziale 14 reprezentacji okręgowych izb inżynierów budownictwa, uroczyście wręczyli puchary za zwycięstwo oraz uczestnictwo w regatach.

Na zakończenie odbyło się przyjacielskie spotkanie załóg i zaproszonych gości z udziałem zespołu Wodny Patrol, który, jak przystało na charakter zawodów, zaprezentował repertuar żeglarski. ◀



Nowy początek w burzliwych czasach

(...) PIIB szczególny nacisk kładzie na to, co jest istotne dla postrzegania zawodu inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego: promowanie zasad etyki zawodowej oraz doskonalenie zawodowe. Temu ma służyć przyjęty na zjeździe regulamin w sprawie podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżyniera budownictwa. Projekt zaprezentował przewodniczący Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki. Obowiązkowe szkolenia są standardem w innych izbach samorządu zawodowego. Prowadzą je między innymi adwokaci, radcy prawni, notariusze, lekarze, farmaceuci, doradcy podatkowi. – Podnoszenie kwalifikacji zawodowych, uczenie się przez całe życie jest oczywiste, dotyczy to zresztą wszystkich zawodów. Nie powinniśmy czekać na ustawowe uregulowanie procesu podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Dbając



Prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki (fot. P. Baldwin)

o prestiż zawodu inżyniera budownictwa, powinniśmy sami zdyscyplinować się w tym zakresie – mówił prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki.

Więcej w artykule [Piotra Gajdowskiego](#) w „Aktualnościach”, Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB nr 7–8.



Ekipa odpowiedzialna za realizację. Na zdjęciu Marzenna Bielonko (NPN) i od lewej: Mirosław Pożarski – prezes PB Pożarski Budownictwo (wykonawca), Marek Ostaszewicz, Roman Lenczewski – Delta Białystok (wykonawca), Michał Mostowski – Izoterm, Bogdan Mocarcki (kierownik budowy), Wojciech Sikorski (NPN) oraz Edward Mostowski z Izoterm (fot. B. Klem)

Podglądanie ptaków

Ma niepowtarzalną w swym pięknie Narew i mnóstwo jej mieszkańców, głównie ptaków. Spokój i przyrodę tego miejsca docenia coraz więcej osób, co przyciąga turystów. Nie może natomiast pochwalić się profesjonalnym zapleczem edukacyjnym. (...) Narwiański Park Narodowy w Kurowie buduje Ośrodek Edukacji Przyrodniczej.

(...) Budowa zaczęła się na początku kwietnia br. Na powierzchni 1500 m² powstanie kompleks połączonych budynków, który tworzyć będzie istniejąca tzw. Młynarzówka i dobudowana nowa część. (...)

– Konstrukcja wznoszonego od podstaw budynku jest murem z elementami konstrukcji żelbetowych – wyjaśnia Marek

Ostaszewicz, kierujący robotami z ramienia firmy Pożarski Budownictwo z Białegostoku. – Ławy i stopy fundamentowe są żelbetowe, monolityczne. Teren piękny, ale grzęski, bagienny. Posadowienie wymagało wymiany gruntu, utwardzenia i wylania potężnych ław. Musieliśmy zastosować niemal wszystkie książkowe zasady inżynierii gruntowej. Wyżej było prościej: stropy – żelbetowe monolityczne, wylewane o gr. 18 cm, dach – wielospadowy, pogrążony.

Więcej w artykule [Janusza Krentowskiego i Barbary Klem](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podlaskiej IA i Podlaskiej OIIB” nr 3/2018.

Lądowisko na szpitalu przy Lindleya

W dużych aglomeracjach miejskich, takich jak Warszawa, cechujących się bardzo dużym natężeniem ruchu drogowego, budowa lądowisk dla śmigłowców przynosi oczekiwane rezultaty, a rozwijanie tego typu infrastruktury jest bardzo ważne. Już we wrześniu 2018 r. na dachu Szpitala Klinicznego Dzieciątka Jezus w Warszawie przy ul. Lindleya będą mogły wylądować pierwsze śmigłowce Lotniczego Pogotowia Ratunkowego.

Względy techniczne wpłynęły na przyjęte rozwiązanie płyty lądowiska jako kwadrat o wymiarach 21 x 21 m. Na zewnątrz płyty zamontowano kratę pomostową, a dalej w kierunku zewnętrznym – siatkę bezpieczeństwa o szerokości 1,5 m. (...) Główny ustrój nośny lądowiska stanowi jedenaście stalowych dźwigarów kratowych, opartych poprzez słupy stalowe na istniejącej konstrukcji budynku. Rozstaw dźwigarów kratowych dostosowany jest do rozstawu belek żelbetonowych stropodachu. Podparciem dźwigarów kratowych są słupy wykonane z profili stalowych. (...)

(...) Członkowie Mazowieckiej Izby Inżynierów Budownictwa, w tym liczna reprezentacja Koła Młodych Inżynierów, odwiedzi



Zdjęcie autora

dzi budowę lądowiska dla śmigłowców Lotniczego Pogotowia Ratunkowego na dachu budynku Szpitala Klinicznego Dzieciątka Jezus w Warszawie. Wizyta rozpoczęła się od prelekcji Pawła Szumilasa, kierownika robót, podczas której omówił on technologię wykonywanych robót.

Więcej w artykule [Radosława Cichońskiego](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 4/2018.

Czasy pierwszych Piastów: grody i budowle romańskie, X–XII wiek

(...) W II połowie I tysiąclecia osadnictwo skupiało się w osadach obronnych – grodach i osadach otwartych. Domy wówczas wznoszone niewiele różniły się od tych budowanych w wiekach wcześniejszych: ściany z belek, konstrukcji sumikowo-łętkowej lub zrębowej, bez okien, kurne, z jednym otworem wejściowym.

Grody otoczone były wałami o skrzyniowej konstrukcji drewnianej, w dolnej części wzmocnione często kamieniami. (...)

Po niszczącym najeździe na Wielkopolskę księcia czeskiego Brzetysława (w 1038 r.) zaczęto wznosić kościoły w panującym wówczas w Europie stylu romańskim. (...)

Podstawowym budulcem tych obiektów stał się kamień. (...) W Brzeźnie koło Konina znajdowały się złoża piaskowca (przywiezione tam przez lodowiec) – skały znacznie łatwiejszej do obróbki na bloczki do budowy ścian jak i na rzeźbione detale architektoniczne. Kamień z Brzeźna użyto m.in. do budowy kościoła w Kruszwicy.

Więcej w artykule [Włodzimierza Łęckiego](#) w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 2/2018.



Kościół pw. św. Piotra i Pawła w Kruszewicy (fot. Wikipedia)



Rys. Marek Lenc

tłumaczenie tekstu ze strony 38

Problemy z dostawą

[G – Jerzy, kierownik budowy; D – kierowca; S - dostawca]

G: Halo?

D: Witam, z tej strony Peter Evans. Jestem kierowcą z Harris Building Supply. Jadę właśnie do was z zamówieniem i nie mogę znaleźć Silver Street. Wygląda na to, że moja nawigacja zgubiła sygnał GPS. Jestem teraz na Downing Street i widzę szpital po prawej stronie. Jak dotrę do miejsca budowy?

G: Jest Pan bardzo blisko. Proszę jechać Downing Street aż do ronda. Skręcić w pierwszy zjazd. Następnie proszę przejechać obok posterunku policji, pod mostem kolejowym i przez tunel.

D: OK, a więc pierwszy zjazd, obok posterunku policji, pod mostem i przez tunel.

G: Tak, zgadza się. Dalej jedź Pan prosto i skręca w lewo w drugą ulicę. Na pewno nie przeoczy Pan naszej budowy. Obok bramy jest duży żółty znak.

D: Druga ulica w lewo. Dziękuję.

G: Nie ma za co.

D: Dzień dobry. Wreszcie dotarliśmy. Zanim wyładujemy ciężarówkę, mam kilka dokumentów. Proszę sprawdzić, czy wszystko się zgadza i podpisać potwierdzenie dostawy.

G: Tarcica, zgadza się. Płyta wiórowa, 10 sztuk. Sklejka, 7 sztuk. Kantówka to pomyłka. Potrzebujemy 20 sztuk, a nie 10.

D: Musi Pan zadzwonić do obsługi klienta w tej sprawie. Ale może wcześniej proszę sprawdzić zawartość drugiej ciężarówki.

G: OK. Zobaczmy. Wygląda na to, że nie ma prętów płaskich. Zadzwoń do nich i wróć do Pana.

S: Harris Building Supply. W czym mogę pomóc?

G: Dzień dobry. Dzwonię z Evans Construction Works odnośnie problemu z zamówieniem.

S: Czy ma Pan numer zamówienia?

G: Tak, oczywiście. To 48694.

S: OK, znalazłem Pana zamówienie. Jaki jest problem? Wystaliśmy niewłaściwe materiały? Towar jest uszkodzony?

G: Nie, ale zamówiliśmy 20 sztuk kantówki, a dostarczyliście 10.

S: Och, ma Pan rację. Wystaliśmy niewłaściwą ilość. Dostarczymy te dodatkowe 10 najszybciej, jak to możliwe.

G: Pręty gładkie zupełnie nie dotarły.

S: Rozumiem, od razu zorganizuję dostawę brakujących przedmiotów. Jutro powinny być u was.

G: OK, a co z piaskiem i żwirem? Kiedy mogę spodziewać się dostawy? Czekamy na zamówione materiały i nie możemy rozpocząć pracy.

S: Czy może Pan poczekać na linii? Przełączę do działu kruszywa.

S: Panie Kowalski, dobrze, że Pan dzwoni. Kierowca właśnie kontaktował się ze mną, że utknęli w błocie, na drodze zaledwie 100 metrów od waszej budowy.

G: OK. Wyślę kogoś do pomocy w wyciągnięciu ciężarówki.

S: Dziękuję. Proszę dzwonić, jeśli będzie Pan miał jakiegokolwiek problemy.

Magdalena Marcinkowska

WĘZŁY BETONIARSKIE

elkon
POLSKA

TRANSFORMACJA PRZEMYSŁOWA 4.0
W FABRYKACH ELKON

- 43-letnie doświadczenie
- Serwis i magazyn części w Polsce
- Ponad 3000 betonowni w 115 krajach świata
- Zintegrowana produkcja z wykorzystaniem 13 robotów spawających

Wytwornie betonu:

- stacjonarne ELKOMIX
- kompaktowe Quick Master
- mobilne Mobile Master

Mieszalniki ELKON:

- dwuwałowe
- planetarne
- talerzowe

Gama produktów:

- systemy transportu betonu
- pompy do betonu
- recyklingi
- skręcane panelowe silosy
- wibroprasy



Wibroprasy ELKOBLOCK

ELKON MixMaster 30
wydajność do 30m³/godz

ELKON POLSKA Sp. z o.o.
ul. Starzyńskiego 46B
05-090 Dawidy Bankowe

biuro@ElkonPolska.pl
www.ElkonPolska.pl

kom. +48 608 208 208
kom. +48 606 904 200
kom. +48 606 904 300

tel. +48 22 300 17 58
fax +48 22 300 17 59



ABY POCZUĆ KOMFORT

VEKA SOFTLINE 82
SYSTEM W SZAROŚCI

ENERGOOSZCZĘDNE
PROFILE OKIENNE

VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71, 96-100 Skierniewice
tel. 46 834 44 00, fax 46 834 44 74, www.veka.pl