

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 4/2022

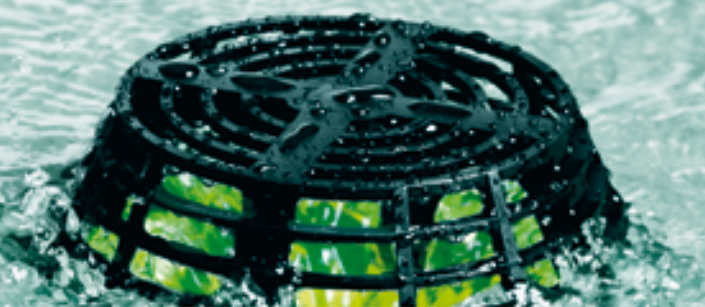
PL ISSN 1732-3428

**Inteligentne
rozjazdy**

BHP na budowie

**WPŁYW WOJNY W UKRAINIE
NA BUDOWNICTWO W POLSCE**

JEŻELI WSZYSTKO PASUJE TAK, JAK POWINNO; TO MUSI BYĆ SITA.



Na każdy dach.
Pewne systemowe rozwiązania.
Profesjonalne produkty dla Twojego dachu.

Nazwa Sita to jakość, która poparta jest wieloma milionami wyprodukowanych sztuk wyrobów budowlanych z najwyższymi wymogami technicznymi i użytkowymi.

Kilkudziesięcioletnie doświadczenie firmy Sita pozwala dostarczyć Państwu profesjonalne rozwiązanie systemowe i wysokiej jakości produkt.



Odwadnianie
grawitacyjne



Odwadnianie
podciśnieniowe



Odwadnianie
awaryjne



Balkony
i Tarasy



Drenaż



Odwadnianie
atrykowe



Modernizacja



Wentylacja

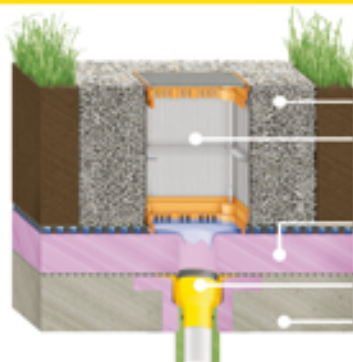
TRWAŁA, WYTRZYMAŁA, UNIWERSALNA.

SitaGreen skrzynia do intensywnych dachów zielonych.



Drenaż i odwadnianie dachów zielonych.

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



- Zazielenienie intensywne wg oferenta systemu
- Opaska żwirowa
- Skrzynia rewizyjna SitaGreen do dachów o zazielenieniu intensywnym
- Termoizolacja dachu w wariancie odwróconym
- Wpust prosty SitaTrendy
- Dedykowany korpus termoizolacyjny SitaTrendy

Sita Bauelemente GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce
ul. Rydlówka 20
30-363 Kraków



Doradztwo techniczne
tel: 600-966-680
tel: 600-966-480
tel: 603-240-102



www.sita-bauelemente.pl
www.wpustydachowe.pl



biuro@sita-bauelemente.pl

Do każdej sytuacji budowlanej odpowiedni produkt.

Nasz obszerny i pełny asortyment obejmuje różnorodne możliwości łączenia produktów, zapewniające przygotowanie na każdą sytuację budowlaną.

Przemysłowe hełmy ochronne

ATRA 10 elektroizolacyjny
ATRA 10V wentylowany

PROTEKT[®]



Made in Poland
by PROTEKT



EN 397:2012+A1:2012

EN 50365: 2002

✓ Przeznaczone do prac
przy instalacjach niskiego napięcia
do 1000V AC lub 1500V DC



✓ dedykowane
pracom na wysokości



ZESKANUJ
KOD

DOSTĘPNE KOLORY



✓ Testowany w bardzo
niskiej temperaturze (-30°C)



✓ LD - Odporność
na zgniatanie boczne



✓ Odporność
na uderzenie

✓ Lekka i wytrzymała
konstrukcja z tworzywa
ABS; waga tylko 430 g

✓ Obrotowa lub stała
ergonomiczna więźba

✓ Zakres regulacji
obwodu więźby 51-63 cm

✓ Regulowany, 4-punktowy
pasek podbródkowy

AKCESORIA DODATKOWE



osłona twarzy
z poliwęglanu



osłona twarzy
siatkowa



ochronniki słuchu



ochronniki słuchu
elektroizolacyjne



PROTEKT[®]

WWW.PROTEKT.PL

BIURO - ul. Sikorska 6, 93-405 Łódź / ADRES KORESPONDENCYJNY - PROTEKT, ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź

DZIAŁ HANDLOWY tel. +48 42 29-29-500, handlowy@protekt.com.pl, Fax: +48 42 680-20-93

MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

SAMORZĄD ZAWODOWY

10 Relacja z posiedzenia Prezydium KR PIIB

Joanna Karwat

10 Robocze spotkanie przedstawicieli ECEC

Andrzej Pawłowski

11 KKS PIIB podsumowuje swoje działania

Joanna Karwat

12 Szkolenia w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa – podsumowanie 2021 r.

Adam Rak

15 Diamenty Infrastruktury i Budownictwa 2022

przynane

Joanna Karwat

16 Wstęp do Szablonu BEP poziom 1.5

Jacek Szumski

18 Przydatne dla członków PIIB

Joanna Karwat

WYDARZENIA

19 IV Warsztaty Geologii Inżynierskiej



Okladka:

Kijów – stolica i największe miasto Ukrainy położone nad rzeką Dniepr. Jest też najstarszym miastem w Europie Wschodniej – założone na początku V w. jako placówka handlowa na szlaku łączącym Konstantynopol ze Skandynawią. 24 lutego br. Rosja zaatakowała Ukrainę.

Fot. VP – stock.adobe.com

RAPORT SPECJALNY

20 Wpływ wojny w Ukrainie na budownictwo w Polsce

Aneta Grinberg-Iwańska

25 Projektowanie konstrukcji tunelu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe

Artykuł sponsorowany

30

SKUTECZNE ZABEZPIECZENIE WYKONAWCY PRZED REKLAMACJAMI INWESTORA

PRAWO

26 Nadzór autorski w Prawie budowlanym

Kamil Stolarski

29 Kwalifikacje środowiskowe wg prawa europejskiego w odniesieniu do instalacji radiokomunikacyjnych wytworzących pole elektromagnetyczne

Tamara Laprus-Bałuka

30 Skuteczne zabezpieczenie wykonawcy przed reklamacjami inwestora

Dorota
Brzezińska-Grabarczyk
Małgorzata Cieśla

32 Opis i szacowanie wartości zamówienia na roboty budowlane według nowych przepisów

Tomasz Pytkowski

WYDARZENIA

35 ETCC2022 – European Technical Coatings Congress

EKONOMIKA

36 Wzrost cen materiałów budowlanych – COVID-19 czy greenflacja?

Piotr Wyrwas

41 System pomiaru obciążeń pionowych typu SMCV

Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

42 Filozofia infrastruktury torowej na przykładzie inteligentnego rozjazdu

Jacek Paś

47 Linia kolejowa Ełk-Giżycko

Artykuł sponsorowany

48 Innowacyjna technologia wzmocnienia nasypu kolejowego

Artykuł sponsorowany

50 NORMALIZACJA I NORMY





42

FILOZOFIA
INFRASTRUKTURY
TOROWEJ NA
PRZYKŁADZIE
INTELIWENTNEGO
ROZJAZDU



91

DOBÓR KABLI
I PRZEWODÓW
ZE WZGLĘDU NA
REAKCJE NA OGIEŃ
NA PODSTAWIE PRZE-
PISÓW WARUNKÓW
TECHNICZNYCH – CZ. I

TECHNOLOGIE

52 ETICS – jak uniknąć
problemów
eksploatacyjnych
– wybrane zagadnienia, cz. I
Maciej Rokiel

57 Drzwi tarasowe
podnoszą-przesuwne
HST
Artykuł sponsorowany

CIEKAWY REALIZACJE

59 Śniadanie u Neptuna
Barbara Klem
Oskar Kielczyk
Kamil Bystrzyński

TECHNOLOGIE

64 Wymogi dla materiałów
renowacyjnych do obiektów
gromadzących wodę
przeznaczoną do spożycia
przez ludzi
Tomasz Szczepański

69 PRODUKT MIESIĄCA

70 Odwodnianie główne
i awaryjne dachów płaskich
– obciążenia połaci słupem
wody, dobór systemu
odwodniania
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

72 Tarasy nad
pomieszczeniami
ogrzewanymi z drenażowym
odprowadzeniem wody
– cz. I
Maciej Rokiel

WYDARZENIA

76 Infrastruktura Polska
i Budownictwo 2022

77 Zrównoważony rozwój
w kontekście stolarki PVC
Artykuł sponsorowany

78

BEZPIECZEŃSTWO
NA PLACACH BUDÓW

BHP

78 Bezpieczeństwo
na placach budów
Paweł Bigdóń

82 Jak wykorzystać
potencjał inteligentnego
oświetlenia?
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

83 Wymagania stawiane
wyrobom do wykonywania
spodnich warstw pokryć
dachowych i okładzin
ściennych
Barbara Francke

PRAWO

88 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

89 Tyrystorowy sterownik
mocy Thyro-PX™
– urządzenie o wielu
możliwościach
Artykuł sponsorowany

90 Tunel tramwajowy
w terenie zurbanizowanym
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

91 Dobór kabli i przewodów
ze względu na reakcję
na ogień na podstawie
przepisów warunków
technicznych – cz. I
Łukasz Gorgolewski

INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

96 Finishing state
Magdalena Marcinkowska

98 W BIULETYNACH
IZBOWYCH

99 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo

Niedobór materiałów, wzrost cen, wyhamowanie inwestycji, odpływ ukraińskich pracowników to piętrzące się problemy w sektorze budownictwa od czasu inwazji Rosji na Ukrainę.

Czy kolejne miesiące konfliktu zbrojnego sparaliżują ten sektor gospodarki? Jakże jeszcze konsekwencje – w związku z obecną sytuacją geopolityczną – czekają branżę budowlaną? Zdaniem ekspertów są one nieuniknione, jednak ich skala zależy od wielu czynników. Jakich? Prognozy dla polskiego budownictwa prezentujemy w raporcie specjalnym na str. 20.

Godny uwagi jest fakt, że branża sprostala trudnym wyzwaniom i okazała się solidarna w udzielaniu pomocy przyjaciołom zza wschodniej granicy. Firmy budowlane pomagają w relokacji rodzin ukraińskich pracowników w Polsce, a tych, którzy wyrazili wolę walki w obronie swojego kraju, wspierają na wiele sposobów.

Z okazji zbliżających się Świąt Wielkanocnych życzę Państwu spędzenia ich w gronie rodziny i przyjaciół oraz zdrowia i spokoju ducha w tych trudnych czasach. Celebrujemy wspólne chwile z jeszcze większą uważnością. Te święta szczególnie sprzyjają refleksjom nad kruchością życia ludzkiego. Tym bardziej zakończę z optymizmem – pamiętajmy, że po burzy zawsze wychodzi słońce.



A. Grinberg-Iwańska

Aneta Grinberg-Iwańska, redaktor naczelna
a.iwanska@wpiib.pl

Następny numer ukaże się 11.05.2022 roku.



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
00-867 Warszawa, ul. Chłodna 48, lok. 199
tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl
Prezes zarządu: Aneta Grinberg-Iwańska
Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:
Magdalena Dzyńska

STRONY INTERNETOWE

wpiib.pl
inzynierbudownictwa.pl
izbudujemy.pl
KREATORBUDOWNICTWAROKU.PL

REDAKCJA

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska – a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Anna Dębińska – a.debinska@wpiib.pl
Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – m.bednarczyk@wpiib.pl,
Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl
Współpraca: Krystyna Wiśniewska,
Katarzyna Czajkowska-Matosiuk
Redaktor, specjalista ds. komunikacji: Joanna Karwat
– j.karwat@wpiib.pl
Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:
Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl
Projekt graficzny: freeline Studio Beata Walczak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak

BIURO REKLAMY

Szef: Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522, g.tarnowski@wpiib.pl
Zespół: Natalia Gołek – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl
Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl
Magda Lubelska – tel. 660 016 060, m.lubelska@wpiib.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,
m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK

Walstead Central Europe, ul. Obrońców Modlina 11,
30-733 Kraków

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski
Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Łukasz Gorgolewski – Stowarzyszenie Elektryków Polskich
Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów
i Techników Sanitarnych
Janusz Dyduch – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Jan Piekarski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów
i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Adam Baryłka – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład: 107 330 egz. (druk) + 14 823 (e-wydanie)

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.



Plug-in BIM

www.HplusH.pl/plugin-bim



Asystent Projektanta

www.HplusH.pl/asystent-projektanta

PROJEKTOWANIE NA WYŻSZYM POZIOMIE

Prawidłowo zaprojektowany budynek musi być wytrzymały i ognioodporny, a jego przegrody zewnętrzne i wewnętrzne muszą gwarantować właściwą izolacyjność termiczną i akustyczną. Wykonanie projektu uwzględniającego każde z tych wymagań to wyzwanie, którego jesteśmy świadomi. Jednocześnie wierzymy, że odpowiednie narzędzia są w stanie usprawnić i przyspieszyć prace projektowe. Mając na celu usprawnienie organizacji pracy, udostępniamy biblioteki BIM i CAD z produktami H+H oraz oferujemy pomoc naszego wirtualnego Asystenta Projektanta, dzięki któremu dobór materiałów spełniających wymagania akustyczne, cieplne i pożarowe nie będzie już wyzwaniem. Na każdym etapie prowadzenia prac gwarantujemy również merytoryczne wsparcie techniczne poparte wieloletnim doświadczeniem naszych doradców.

Jako H+H jesteśmy Twoim
PARTNEREM W BUDOWANIU ŚCIAN!





*Z okazji Świąt Wielkanocnych
składam Koleżankom i Kolegom
– członkom Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa
oraz jej sympatykom
najlepsze życzenia pokoju, zdrowia
i wszelkiej pomyślności.*

*Niech pełna nadziei wymowa tych świąt
umocni w nas wiarę w lepsze jutro
i ostateczny triumf dobra nad złem,
życia nad śmiercią.*

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

A jednak otwarta wojna...

Od 24 lutego br. staliśmy się państwem przyfrontowym, czego jednym ze skutków jest bezprecedensowa liczba uchodźców z Ukrainy, którzy wybrali Polskę jako miejsce schronienia. Teraz głównym wyzwaniem jest, jak im pomóc i to z myślą o dłuższym trwaniu stanu nadzwyczajnego, który może przejść w chroniczny.

Potrzeba do tego dużo serca i jeszcze więcej rozsądnego, wielokierunkowego oraz skoordynowanego działania, a w każdym razie zaangażowania nas wszystkich na miarę potrzeb, kompetencji i możliwości. Coraz ważniejsze będzie również to, aby stojąc naprzeciw potrzebującej Ukrainy, czuć konkretne wsparcie sojuszników, o które także należy umiejętnie zabiegać.

Przechodząc na bliższe nam budowlane podwórko, możemy już teraz odczuć skutki wojny za wschodnią granicą. Echo sankcji to konieczność zmian źródeł zaopatrzenia w ważne surowce i materiały, a także towarzyszący temu wzrost cen i opóźnienia dostaw. To także odpływ pracowników z Ukrainy, którzy od wielu lat stanowili ok. 75% ogółu zagranicznych pracowników na polskich budowach. W liczbach bezwzględnych to ponad 370 tys. osób w 2021 r. Wielu z nich wróciło do swojego kraju, część opiekuje się swoimi rodzinami przybyłymi do Polski. Odpływu tej grupy pracowników z rynku budowlanego łatwo się nie skompensuje, tym bardziej że mieli określone kompetencje i znali miejscowe realia.

Wojna, także ta za granicą, to dodatkowe koszty oraz obciążenia budżetu. Przynajmniej przejściowo, zwłaszcza wobec niestabilnych cen materiałów, plany inwestycyjne mogą ulec przesunięciu w czasie.



Fot. Marek Jaskiewicz/Agencja Poziom

Wzrost kosztów przewidywanych zadań to także konieczność pozyskania dodatkowych źródeł finansowania. Nie sprzyjają temu ograniczenia w dostępie do środków unijnych i kredytów. Wobec tylko tych widocznych już okoliczności musimy się liczyć z pewnym wyhamowaniem oraz nowymi poziomami względnej równowagi w budownictwie.

Życzymy więc naszym sąsiadom w Ukrainie sprawiedliwego pokoju, aby jego dobre owoce i dla nas okazały się pomocne w przywracaniu normalności – tej już powojennej i tej popandemicznej, o której – przytłoczeni grozą wojny – prawie zapomnieliśmy.

Kwiecień to także czas świąt Wielkiejnocy – upamiętnienie zmartwychwstania Chrystusa. Życzenia, jakie z tej okazji sobie składamy, nabierają w obecnych okolicznościach szczególnego znaczenia. Nawet te najbanalniejsze stają się kwintesencją naszych zbiorowych oczekiwań.

Życzę pokoju, zdrowia i pomyślności.
Tylko i aż tyle.

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

Relacja z posiedzenia Prezydium KR PIIB

Obrady odbyły się 16 lutego br. w trybie hybrydowym. Członkowie Prezydium Krajowej Rady PIIB zapoznali się z najnowszymi danymi statystycznymi dotyczącymi izby oraz omówili bieżące sprawy organizacyjne, związane z podsumowaniem 2021 r. oraz czteroletniej kadencji.

Spotkanie prowadził Zbigniew Kle-dyński, prezes KR PIIB. Zgromadzeni na sali obrad i uczestniczący w trybie wideokonferencji przyjęli porządek spotkania oraz protokół z poprzedniego posiedzenia przygotowany przez Danutę Gawęcką, sekretarz KR PIIB.

Następnie Adam Kuśmierczyk, dyrektor Krajowego Biura PIIB, przedstawił dane statystyczne PIIB na dzień 31 grudnia 2021 r. Poinformował, że liczba członków izby wzrosła do 119 127 osób; w tej grupie kobiety stanowią 12,7% (w 2020 r. – 12,3%). Jeśli chodzi o wykształcenie osób należących do samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, członkowie z tytułem magistra stanowią 64,87%, inżynierowie I stopnia – 12,54%, technicy – 21,44%, maj-

Joanna Karwat

strowie – 1,04%. W nawiązaniu do obchodzonego w tym roku jubileuszu XX-lecia PIIB zaznaczono, że na początku funkcjonowania samorządu zawodowego proporcje były inne – najliczniejszą grupę stanowili technicy. Jeśli chodzi o wiek członków PIIB, wyraźnie dominują dwie grupy: osoby po 65 r.ż. oraz w wieku 36–45 lat. Przedstawione zostały również statystyki dotyczące liczby osób posiadających aktywne konto w portalu członkowskim i korzystających z dostępu do biblioteki norm PKN i SEP oraz serwisów (Bistyp, Wolters). Dyrektor Krajowego Biura PIIB podkreślił, że w tym przypadku z roku na rok odnotowywana jest stała tendencja wzrostowa.

Następnie omówiony został przez Danutę Gawęcką stan przygotowań sprawozdań organów krajowych PIIB za 2021 r. Wszystkie dokumenty wpłynęły w terminie i będą przekazane Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB. W tym roku wyjątkowo poszerzono sprawozdania o podsumowania kończącej się czteroletniej kadencji. W tym punkcie obrad głos zabrała również Urszula Kallik, przewodnicząca KKR PIIB, która krótko omówiła terminarz planowanych kontroli przeprowadzanych przez komisję.

W dalszej części posiedzenia Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, przekazał informacje o stanie przygotowań do XXXIX sesji egzaminacyjnej. Zgodnie z harmonogramem egzamin testowy odbędzie się 27 maja br. ■

Robocze spotkanie przedstawicieli ECEC

Pierwszy raz po długiej przerwie, 11–12 marca br., spotkali się w Wiedniu przedstawiciele europejskich izb inżynierów, aby wypracować treść i metody realizacji strategicznych działań ECEC w kadencji 2022–2024, które mają służyć 300-tysięcznemu gronu inżynierów.

Na spotkaniu ECEC (European Council of Engineers Chamber – Europejskiej Rady Izb Inżynierów) było reprezentowanych 14 krajów – w imieniu PIIB w dwudniowej sesji brał udział wiceprezes Andrzej Pawłowski.

Klaus Thürriedl, prezydent ECEC powitał wszystkich uczestników, podkreślając, że jest to nie tylko pierwsza po dłuższej przerwie możliwość bezpośredniego kontaktu, ale również zupełnie nowa forma obrad, koncentrująca się na wspólnej pracy nad najbardziej istotnymi kierunkami działań w nadchodzącym czasie. Uczestnicy zostali podzieleni na trzy grupy robocze. Szukano najlepszych rozwiązań m.in. dla organizacji lobbingu i zawodo-



Andrzej Pawłowski
wiceprezes KR PIIB

wej reprezentacji w Brukseli, dbałości o wysoki poziom kwalifikacji zawodowych członków krajowych izb (wymóg akademickiego wykształcenia) oraz w zakresie doskonalenia współpracy z innymi organizacjami inżynierskimi, wspomagającej realizację celów ECEC. Dyskutowano również o konieczności zwiększenia widoczności organizacji zarówno w obszarze europejskim, jak i w poszczególnych krajach oraz uwypuklania korzyści płynących

z członkostwa. Wspólnym dla wszystkich krajów problemem jest kryterium najniższej ceny zwykle decydującym o wyborze oferty w przypadku procedury zamówień publicznych. Podczas spotkania została powołana stała grupa robocza pod przewodnictwem Niny Dražin-Lovrec, prezydent Chorwackiej Izby Inżynierów, kładąca nacisk na uwzględnianie także kryteriów jakościowych, z czego niechętnie (a zwykle wcale) urzędnicy korzystają, pomimo pozwalających na to przepisów. Także osoby zajmujące się innymi tematami zadeklarowały, że rozpoczęta w Wiedniu praca będzie kontynuowana, aby od etapu dyskusji i pomysłów przejść do realizacji wynikających ze spotkania wniosków. ■

KKS PIIB podsumowuje swoje działania

Ostatnie w tej kadencji posiedzenie KKS PIIB odbyło się 22 marca br. W videokonferencji udział wzięli Zbigniew Kledyński, prezes PIIB, oraz Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB.

Andrzej Pawłowski, przewodniczący Komisji ds. Komunikacji Społecznej PIIB, powitał uczestników posiedzenia, w szczególności przedstawicieli najwyższego organu izby.

Uczestnicy obrad zapoznali się z informacjami dotyczącymi organizacji i przebiegu obwodowych zebrań wyborczych, w trakcie których wybrano delegatów na okręgowe zjazdy w VI kadencji. Zebrane statystyki z 16 okręgowych izb omówiła Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB. Od 15 października 2021 r. do 5 lutego 2022 r. odbyło się 205 zebrań w 160 obwodach (najwięcej w Dolnośląskiej OIIB, gdzie są 34 obwody, najmniej w Pomorskiej OIIB – dwa obwody), a ogólna frekwencja była na poziomie ok. 8%, co nie odbiega od wskazań w minionych latach (najniższą frekwencję odnotowano w Pomorskiej OIIB – 3%, najwyższą w Podlaskiej OIIB – 14,88%). W większości okręgowych izb zorganizowano zebrania stacjonarne, tylko w jednej – Podlaskiej głosowano zdalnie. W całej Polsce wybrano 2075 delegatów na okręgowe zjazdy, które powołają 207 delegatów na zjazd krajowy. Terminy zjazdów sprawozdawczo-wyborczych w bieżącym roku wyznaczono od 9 kwietnia (Małopolska i Podlaska OIIB) do 29 kwietnia (Opolska OIIB). Kończąc swoją prezentację,

Joanna Karwat

sekretarz Krajowej Rady PIIB omówiła krótko wyniki głosowań w Wielkopolskiej OIIB, którą reprezentuje.

– Mamy wyjątkowo dużo, bo aż 65%, nowych delegatów. Co ciekawe, zmieniły się proporcje, jeśli chodzi o branże. W tej grupie najwięcej osób to przedstawiciele specjalności instalacje sanitarne, a na drugim miejscu pod względem liczebności są inżynierowie z uprawnieniami w specjalności budownictwo ogólne. Wśród nowych delegatów najliczniejszą grupę stanowią osoby w wieku 40–49 lat – dodała Danuta Gawęcka.

Jak zaznaczył przewodniczący KKS PIIB, zebrania wyborcze są okazją do tego, by przedstawiciele władz okręgowych spotkali się z szeroką rzeszą członków izby, wysłuchali ich komentarzy i opinii na temat bieżącej sytuacji. Członkowie KKS PIIB podzielili się informacjami o przebiegu zebrań i ich wynikach w okręgach, do których należą. W większości z nich nowi delegaci stanowili ok. 30% wybranych. Uczestniczący w posiedzeniu Zbigniew Kledyński, prezes PIIB, odniósł się do poruszonych przez komisję kwestii, które zgłaszali podczas obwodowych zebrań członkowie PIIB. Dotyczyły one zmian w Prawie budowlanym oraz działań władz izby w tej sprawie. Zbigniew Kledyński przypomniał

o licznych opiniach i wnioskach zgłaszanych przez Komisję Prawno-Regulaminową PIIB, stanowisku izby oraz informacjach dotyczących interpretacji prawa, np. odpowiedzi MRiT z 25 sierpnia 2021 r. w sprawie zasad sporządzania projektu budowlanego. Wskazał na to, że przepisy mogą być w różny sposób interpretowane na poziomie organów AAB. Poruszona została także kwestia budowy domów o powierzchni zabudowy do 70 m² oraz nieobligatoryjnego powoływania kierownika budowy, co w opinii inżynierów budownictwa stanowi duże ryzyko dla inwestorów i należy im to uświadamiać.

W dalszej części spotkania Andrzej Pawłowski omówił stan przygotowań do uroczystości obchodów jubileuszu 20-lecia PIIB. Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu WPIIB, przedstawiła także wyniki statystyk profilu PIIB na Facebooku w pierwszym kwartale br. (do 17 marca). Liczba odbiorców, czyli osób, które zobaczyły materiał chociaż raz, jest na poziomie ponad 100 tys., aktywność, czyli liczba interakcji, wynosi średnio 17 300. Osób obserwujących stronę było 17 749. Najpopularniejsze posty dotyczyły aplikacji dla członków PIIB, solidarności członków izby z mieszkańcami Ukrainy oraz nowej wyszukiwarki specjalistów PIIB.

Przewodniczący KKS PIIB podsumował czteroletnie działania komisji i przypomniał o zmianach, jakich dokonano, realizując przyjętą strategię. Dotyczyły one restrukturyzacji strony internetowej izby i portalu członkowskiego, stworzenia aplikacji PIIB, dostępu do wersji elektronicznej „Inżyniera Budownictwa”, przekazania kompetencji w zakresie działań medialnych Wydawnictwu PIIB, organizacji szkoleń dla grupy medialnej oraz realizacji Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa w 2021 r. Ostatnie posiedzenie KKS PIIB było okazją do przekazania podziękowań wszystkim osobom, które były zaangażowane w wyżej wymienione prace. ■



Szkolenia w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa – podsumowanie 2021 r.

Stale podnoszenie kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest podstawą i gwarancją profesjonalnego wykonywania przez nich samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.



dr hab. inż. Adam Rak
przewodniczący KUDZ PIIB

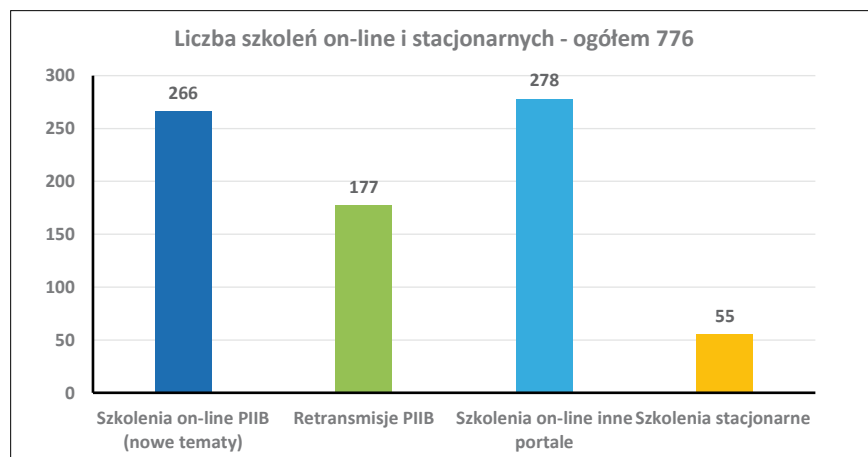
Podnoszenie kwalifikacji zawodowych członków izby jest organizowane przede wszystkim w okręgowych izbach i z zasady na koszt danej izby, z funduszy pochodzących ze składek członkowskich. Zgodnie ze statutem PIIB każdy członek izby ma prawo korzystać z pomocy w zakresie podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

W trudnej sytuacji pandemicznej 2021 r. PIIB i okręgowe izby podjęły wiele działań informacyjnych, a szczególnie szkoleniowych, wykorzystując najnowsze metody przekazu. Na ich stronach internetowych uruchomiono system informacji i porad dotyczących pakietu ustaw z zakresu tzw. tarcz anty kryzysowych. W tej sytuacji okręgowe izby inżynierów budownictwa przygotowały szeroką ofertę szkoleń online. Szkolenia były organizowane z wykorzystaniem głównie portalu PIIB, a także własnych por-

tali we współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi. Biorąc pod uwagę doświadczenia 2020 r., udoskonalono elektroniczny system rejestracji i powiadamiania o szkoleniach. Część kursów była także retransmitowana w innych, bardziej dogodnych terminach. Informacje o szkoleniach i retransmisjach zamieszczano na stronach internetowych PIIB i okręgowych izb oraz przesyłano specjalnym newsletterem do wszystkich członków PIIB. Podobnie jak w 2020 r., w 2021 r. kursy realizowane były głównie w formie online. Dowodzą tego

zestawienia liczby szkoleń i ilości członków biorących w nich udział w poszczególnych okręgowych izbach.

Wprowadzone zmiany w ustawie – Prawo budowlane, szczególnie w zakresie warunków prowadzenia procesu budowlanego, formy i zakresu dokumentacji projektowej, wpłynęły na oczekiwania członków izby co do tematyki szkoleń. Okręgowe izby oczekiwania te spełniły, proponując wiele różnorodnych tematycznie kursów. Dominowały szkolenia z zakresu Prawa budowlanego i problematyki z nim związanej.



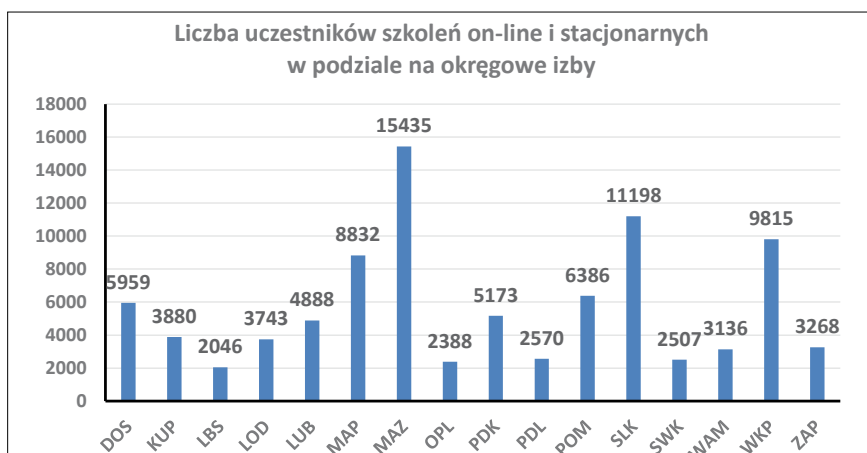
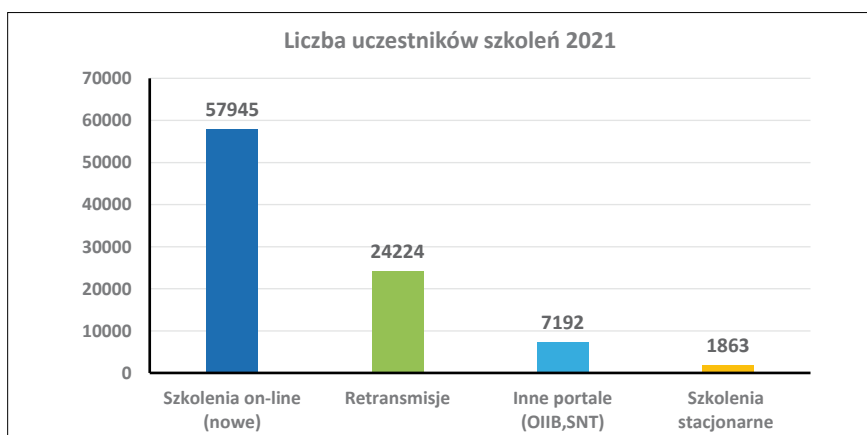
Tematyka ta cieszyła się największą frekwencją. Na 266 nowych kursów online nadawanych z portalu PIIB te z zakresu Prawa budowlanego stanowiły 16,17% ogółu szkoleń (w sumie 43 szkolenia na temat Pb).

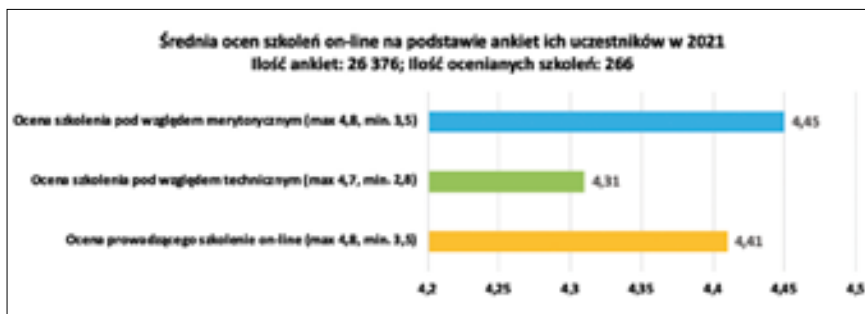
W 2021 r. w szkoleniach nadawanych z portalu PIIB uczestniczyło 82 169, tj. o 21 575 członków PIIB więcej niż w 2020 r. Jednym z powodów tego wzrostu była większa oferta tematyczna i liczba retransmisji.

Wykorzystując mniejsze nasilenie pandemii w okresie wrzesień–listopad ubiegłego roku, okręgowe izby powróciły częściowo do szkoleń stacjonarnych, organizując je w takich formach, jak konferencje, warsztaty szkoleniowe połączone ze spotkaniami z wojewódzkimi i powiatowymi organami nadzoru budowlanego oraz organami administracji architektoniczno-budowlanej, wyjazdy techniczne na ciekawe budowy lub obiekty. Uwzględniając powyższe formy, w 2021 r. ogółem uczestniczyło w szkoleniach 91 224 członków PIIB. Warto także zauważyć, że dodatkowo część kursów opublikowano na kanale YouTube, gdzie odnotowano ponad 50 tys. wejść (Mazowiecka, Dolnośląska OIIB). Największym zainteresowaniem szkoleniami, odnosząc się do liczby członków, wykazali się członkowie Wielkopolskiej, Mazowieckiej, Opolskiej i Śląskiej OIIB.

INNE FORMY PODNOSZENIA KWALIFIKACJI ZAWODOWYCH

Poza wyżej wymienionymi formami szkoleń, każdy członek PIIB ma możliwość korzystania z szerokiej oferty proponowanej na portalu PIIB, w szczególności z biblioteki norm PKN i SEP, wykładów e-learningowych oraz serwisów: budowlany, BHP, POŚ, Bistyp oraz Wolters. W 2021 r. z takiej możliwości skorzystało ponad 46 tys. członków PIIB. Uzupełnieniem oferty szkoleniowej okręgowych izb jest dofinansowanie prenumeraty branżowych czasopism naukowo-technicznych oraz wydawanie biuletynów informacyjnych, które otrzymuje każdy członek danej okręgowej izby. W ubiegłym roku do członków PIIB wysłano pod 31 tys. egzemplarzy 12 tytułów czasopism naukowo-technicznych.





Istnieje również możliwość otrzymania dofinansowania zakupu publikacji o charakterze naukowo-technicznym w postaci książek, poradników, norm i tablic, związanych bezpośrednio z budownictwem i wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa. Realizacja tego zadania jest w poszczególnych izbach rozwiązywana indywidualnie, stosownie do potrzeb i możliwości każdej z nich, z reguły we współpracy np. ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi.

Ważną rolę w doskonaleniu zawodowym i podnoszeniu kwalifikacji zawodowych pełni miesięcznik „Inżynier Budownictwa”, który otrzymuje każdy członek PIIB. W „Inżynierze Budownictwa” w 11 numerach z 2021 r. ukazało się 113 artykułów o charakterze szkoleniowym dla inżynierów budownictwa wszystkich branż, jak również teksty poradnicze o tematyce: zmiany w Prawie budowlanym, cyfryzacja procesu budowlanego, podpis kwalifikowany dla inżynierów, bhp, BIM, ppoż., OZE, ubezpieczenia.

PODSUMOWANIE

Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa doskonalenie zawodowe traktuje

jako priorytet w swojej działalności. Sprzyja to wzrostowi prestiżu i rangi zawodu inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego. Okręgowe izby realizują ten ustawowy obowiązek poprzez organizację i wspieranie różnorodnych form szkoleniowych. Aby spełnić oczekiwania członków izby, OIIB przy wsparciu organów krajowych PIIB, wykorzystując najnowsze techniki przekazu, zaproponowały szeroką

ofertę szkoleń w systemie online. Cieszyły się one nadal dużą popularnością i zostały dobrze ocenione przez uczestników. W 2021 r. wypełnili oni 26 376 ankiet oceniających każde z 266 szkoleń. Wyniki zobrazowano na wykresie powyżej.

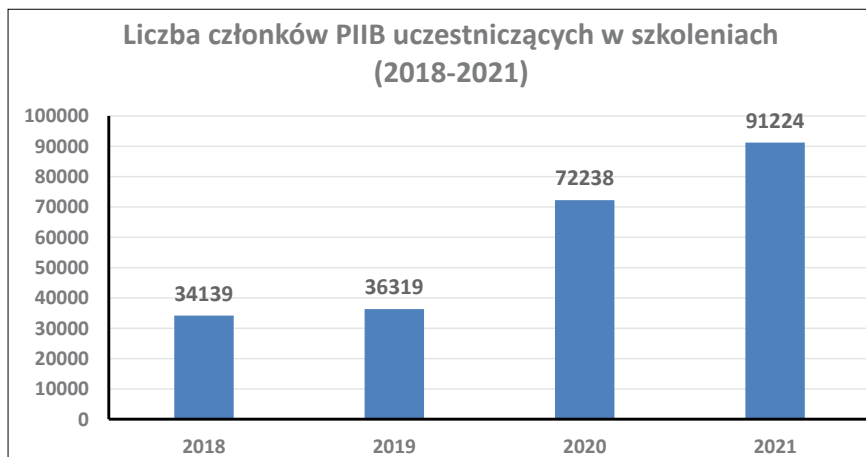
nego lub mobilnego. Stąd w roku 2020 liczba uczestników szkoleń w stosunku do 2019 r. wzrosła o 60%. Możliwe to było dzięki szybkiej mobilizacji okręgowych izb w zakresie wyposażenia technicznego oraz udostępnienia bezpłatnego portalu PIIB dla wszystkich członków izby. Pomimo dodatkowych wydatków na wyposażenie i znacznie szerszej oferty szkoleniowej, koszty organizacji tych kursów w stosunku do roku 2019 były niższe. Koszty organizacji różnorodnych form podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków okręgowe izby pokryły z własnego budżetu. Sytuacja pandemiczna w latach 2020–2021 znacznie ograniczyła możliwość organizacji szkoleń w systemie stacjonarnym, a także konferencji i wyjazdów technicznych. Ograniczenia te skompensowano znaczną ofertą kursów i konferencji prowadzonych w systemie online.

W minionym roku w różnorodnych formach szkoleń uczestniczyło 91 224 członków PIIB.

ofertę szkoleń w systemie online. Cieszyły się one nadal dużą popularnością i zostały dobrze ocenione przez uczestników. W 2021 r. wypełnili oni 26 376 ankiet oceniających każde z 266 szkoleń. Wyniki zobrazowano na wykresie powyżej.

Liczbę osób uczestniczących w kursach w 2020 i 2021 r. trudno jest porównywać do lat 2018–2019. Przejście na szkolenia online zwiększyło możliwość ich odbioru z każdego miejsca przy pomocy urządzenia stacjonar-

Reasumując, można stwierdzić, że PIIB oraz okręgowe izby, pomimo trudnych warunków prowadzenia działalności z powodu pandemii COVID-19, w pełni realizowały zadania określone w ustawie o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa i statucie PIIB w zakresie prowadzenia działalności szkoleniowej. Doświadczenia nietypowych lat 2020–2021 wskazują, że kursy online pozostaną podstawową formą podnoszenia kwalifikacji nawet w przypadku zakończenia pandemii, a w warunkach normalnych wskazane byłoby kontynuowanie szkoleń w formach hybrydowych. Udoskonalenia wymaga koordynacja okręgowych izb w zakresie tematyki tych kursów, współpraca w tym zakresie ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi i ich ośrodkami szkoleniowymi. Specjalnego podejścia do planowania i metodyki prowadzenia wymagają szkolenia z zakresu BIM. Warto kontynuować tematykę prawa budowlanego, odpowiedzialności zawodowej, etyki, bhp, ubezpieczeń i kreowania wizerunku inżyniera budownictwa. ■



JAKUB
ADAMSKI
EY Polska

Dr inż. JERZY
LEJK
Metro
Warszawskie

JAKUB
MAJEWSKI
Fundacja
ProKolej

ARTUR
MARTYNIUK
Polregio

IRENEUSZ
MERCHEL
PKP-Polskie
Linie Kolejowe

RAFAŁ
ZGORZELSKI
Polskie Koleje
Państwowe

Diamenty Infrastruktury i Budownictwa 2022 przyznane

W hotelu The Westin Warsaw 9 marca br. miała miejsce XIII już edycja konferencji Infrastruktura Polska i Budownictwo. PIIB od lat sprawuje patronat honorowy nad wydarzeniem.

Joanna Karwat

Konferencję zainaugurowało wystąpienie Piotra Uścińskiego, sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii. Minister Uściński w swoim przemówieniu, nawiązując do tragicznej sytuacji w Ukrainie, zwrócił uwagę, jak wielką i znaczącą pracę wykonuje Polska, pomagając Ukraińcom uciekającym przed wojną. Dużą część swojego wystąpienia minister poświęcił branży budowlanej, polityce mieszkaniowej oraz aspektom prawnym związanym z budową domu, podkreślając, jak istotne jest, aby wszelkie formalności związane z budową zostały maksymalnie uproszczone.

Podczas czterech paneli dyskusyjnych oraz trzech prezentacji zaproszeni eksperci omówili najważniejsze kwestie dotyczące sektora budowlanego, kolejowego, transportowego oraz infrastrukturalnego. Zwieńczeniem wydarzenia była wieczorna gala rozdania „Diamentów Infrastruktury i Budownictwa”. Celem konkursu jest pro-

mowanie osób i firm związanych z sektorem infrastruktury oraz budownictwa, które wyróżniają się na tle innych wysokim poziomem wykonawstwa oraz efektywnością ekonomiczną. Diamenty ukazują wartość dodaną, jaką wnoszą inwestycje infrastrukturalne i budowlane w rozwój polskiej gospodarki.

Nagrodę w kategorii Lider Zielonego Budownictwa (podmiot prowadzący inwestycje zgodnie z najwyższymi standardami środowiskowymi i społecznymi, realizujący swoje działania w oparciu o cele zrównoważonego rozwoju) wręczył Zbigniew Kledyński, prezes PIIB. W swoim przemówieniu zaznaczył, że jest to bardzo szczególna kategoria, której aspekty ekologiczne oraz ekonomiczne powszechnie już znamy i doceniamy.

– Otaczająca nas teraźniejszość sprawia, że kategoria zyskała też bardzo silny aspekt polityczny. Chodzi bowiem o energooszczędność budownictwa i infrastrukturę energetyczną. To przyszłość – powiedział prezes PIIB.



Nagrodę z rąk Zbigniewa Kledyńskiego odebrała Sandra Wróblewska

Nagrodę w kategorii Lider Zielonego Budownictwa przyznano firmie Kajima Poland, która podejmuje wiele działań mających na celu ochronę środowiska naturalnego podczas realizacji swoich inwestycji. Spółka poddała się certyfikacji ISO w zakresie zarządzania środowiskowego i uzyskała certyfikat zgodności z odpowiednią normą. Statuetkę odebrała Sandra Wróblewska, senior business development manager w Kajima Poland.

Lista wszystkich laureatów w poszczególnych kategoriach znajduje się w relacji z wydarzenia na stronie internetowej PIIB oraz www.executivemagazine.pl. ■

BIM

Wstęp do Szablону BEP poziom 1.5

Problemów z właściwą implementacją metodyki BIM jest dużo. Komisja ds. BIM Krajowej Rady PIIB, widząc ten stan rzeczy, postanowiła wypracować narzędzie umożliwiające projektantom łagodne wejście w procedury BIM.

Stan wiedzy decydentów i środowiska budowlanego o stopniu implementacji metodyk BIM (Building Information Modeling) w branży jest bardzo niski. Informację taką przedstawia na przykład wynik ankiety przeprowadzonej pod egidą Ministerstwa Rozwoju i Technologii w 2021 r. pt. „BIM w Polsce oczami branży 2021”. Ankietę ukończyło 170 respondentów, co stanowi blisko 0,13% zrzeszonych w izbach architektów i inżynierów (ok. 14 000 architektów i ok. 119 000 inżynierów zarejestrowanych w izbach). Świadczy to o tym, że BIM jest w środowisku budowlanym zagadnieniem marginalnym. Dzieje się tak siedem lat po opublikowaniu dyrektywy europejskiej zalecającej stosowanie tej metodyki w zamówieniach publicznych i trzy lata przed (domniemanym) wprowadzeniem



Jacek Szumski
członek Komisji ds. BIM
Krajowej Rady PIIB

takiego obowiązku w Polsce. Kolejny oczywisty wniosek to brak odzwierciedlenia rzeczywistego stanu implementacji BIM w tym opracowaniu. Zgodnie z przysłowiem „na bezrybiu i rak ryba” nie pozostaje nic innego, jak wyciągnąć wnioski z takiej ankiety, a są one następujące:

- 47,6% respondentów wdrożyło BIM – 81 firm;
- spośród tych firm 39,5% określa swój poziom jako „collaborative BIM” – 32 firmy, przy czym posługiwanie się formą BCF (charakterystycznym dla „col-

laborative BIM”) deklaruje 18,8%, a więc połowa z zadeklarowanych dojrzałych „BIM-owców”;

- jako największe hamulce rozwoju tej metodyki pierwsze miejsce zajmują oczywiście: wysoki koszt oprogramowania i niskie wynagrodzenie za projekt, kolejnymi są: niski poziom wiedzy, brak standardów i niechęć (obawa) przed zmianami; są również inne, jak na przykład brak wymogu stosowania BIM w zamówieniach publicznych;
- wśród kluczowych czynników służących wdrażaniu metodyki w Polsce najczęściej wymieniane jest uruchomienie dofinansowań i kolejno: dostosowanie prawa do specyfiki BIM, standaryzacja, zwiększenie poziomu wiedzy, działania w zakresie edukacji i oczywiście postawienie wymogów stosowania BIM.

Jak wynika z ankiety, występuje korelacja pomiędzy wymienionymi hamulcami i bodźcami stymulującymi stosowanie Building Information Modeling. Można je zawrzeć w trzech grupach zagadnień:

- I miejsce – problemy finansowe, na które Izba ma niewielki wpływ;
- II miejsce – brak pomocy merytorycznej umożliwiającej wejście w świat tej metodyki;
- III miejsce – brak rynku zleceń na opracowania BIM-owe (również poza sferą działań izby).

Trywializując: jeśli chodzi o BIM w Polsce, to nie ma środków na jego wdrożenie, umiejętności jego stosowania i zleceń do realizacji. Czy jest aż tak źle? Ścieżka postępowania wytyczona w „Mapie drogowej dla wdrożenia metodyki BIM w zamówieniach publicznych” została przerwana. Korporacje budowlane tworzą i realizują własne programy implementacji Building Information Modeling, osiągając tak zwany zysk nadzwyczajny (wynikający z przewagi konkurencyjnej). Zdecydowana większość środowiska architektów i inżynierów budownictwa pozostaje bez wsparcia.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa przyjęła w grudniu 2019 r. strategię w zakresie wdrażania BIM. Można ją zamknąć w czterech powiązanych obszarach:

- cyfryzacja,
- standaryzacja,
- legislacja,
- popularyzacja.

Do realizacji tych celów w 2020 r. Krajowa Rada PIIB powołała stałą Komisję ds. BIM. Jednym z jej zadań w 2021 r. było „Wykonanie projektu pilotażowego zrealizowanego z wykorzystaniem metodyki BIM obiektu o niewielkim stopniu skomplikowania, a następnie prezentacja przebiegu działań i uzyskanego efektu końcowego”. Zainteresowanych samym projektem odsyłam do dwóch publikacji w kwartalniku „Budownictwo i Architektura Podlasia” nr 1/2021 i 4/2021. Celem komisji było wychwycenie problemów przy stosowaniu Building Information Modeling przez doraźny zespół wybranych w drodze przetargu pracowni branżowych.

Inwestor samodzielnie skompletował zespół projektowy. W efekcie spotkali się projektanci poszczególnych branż, którzy ze sobą poprzednio nie współpracowali. Każda pracownia branżowa, poza elektryczną i drogową, wdrożyła już mały (samotny) BIM – poziom dojrzałości tej metodyki zwany Level 1 według schematu Richardsa i Bewa. Pracownie te działały na rynku od wielu lat i rozwinęły wewnętrzne procedury organizacji pracy projektowej. Żadna z firm nie uczestniczyła w zamówieniu publicznym realizującym projekt zgodnie ze wszystkimi zasadami charakteryzującymi BIM Level 2. Na pierwszych spotkaniach organizacyjnych inwestor i projektanci określili cele stosowania Building Information Modeling w projekcie i wybrali z szerokiej palety BIM-u poziomu 2. adekwatne procedury organizacyjne oraz narzędzia informatyczne. Od początku strony były pewne, że stosowanie wszystkich procedur poziomu 2., których przewodnikiem jest na przykład „BIM Standard PL”, stworzy środowisko pracy, którego formalizm przekroczy potrzeby projektu i możliwości organizacyjne zespołu. Nawet profesjonalści giną w zbyt wymagającym środowisku, o czym świadczy przebieg wyścigów Fastnet Race 1979 czy Sydney-Hobart 1998. Idealnie jest, gdy można samodzielnie stworzyć otoczenie, w którym się poruszamy – tak powstał szkic planu realizacji BIM (BEP – BIM Execution Plan) modyfikowany aż do zakończenia etapu projektowania.

pomocą merytoryczną, umożliwiającą zespołom projektowym wykonanie kolejnego kroku z pozycji BIM Level 1 w kierunku Level 2.

Opublikowanemu BEP-owi przypisaliśmy poziom 1.5. Dlaczego nie 2.0? (Szablony dokumentu odpowiadające poziomowi 2. dojrzałości BIM znajdują się w publikacji „BIM Standard PL” czy „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce” Ministerstwa Rozwoju.) W tym przypadku nieodparcie powraca anegdota o propagandyście z okresu PRL, który uświadamiał słuchaczy: „W okresie sanacji Polska stała na skraju przepaści, obecnie za władzy ludowej wykonała olbrzymi krok naprzód”. Gdzie tu analogia? Otóż jest nią przepaść, która dzieli 1. i 2. poziom implementacji (poziom dojrzałości) BIM w organizacji.

W schemacie rozwoju Building Information Modeling istnieje również poziom 0. – ten, w którym znajduje się branża od momentu przejścia od deski kreślarskiej do komputerów i programów graficznych typu CAD. W przypadku (większości?) firm budowlanych jest to nadal dominujący stan implementacji BIM. Poziom 1. to umiejętność modelowania 3D na własne potrzeby, nie w pełni obejmująca zakres obiektu, uzupełniana klasyczną dokumentacją płaską. Powinny się tu pojawić pierwsze elementy standaryzacji zarządzania informacją (np. w zakresie nazewnictwa plików) i współpracy wielobranżowej (zasady komunikacji e-mailowej, tworzenia notatek koordynacyjnych itp.).

Szablon BEP poziom 1.5 należy traktować jako przewodnik przy organizacji pracy zgodnie z BIM podczas projektowania średniej wielkości obiektów kubaturowych.

Końcowym efektem pracy komisji jest publikacja ostatecznej wersji BEP. Należy ją traktować jako przewodnik przy organizacji pracy zgodnie z zasadami BIM podczas projektowania średniej wielkości obiektów kubaturowych. BEP odpowiada na postulaty respondentów ankiety Ministerstwa Rozwoju i Technologii, stając się

Zasady te obowiązują wewnątrz organizacji, do koordynacji wielobranżowej tworzone są doraźnie, nie są oparte na dokumentach wyższego rzędu, np. ISO 19650. Wydaje się to naturalnie wykształconym modelem pracy w firmach, które opanowały posługiwanie się oprogramowaniem do modelowania 3D.

Niestety, znane analizy rynku nie pozwalają określić, jaki odsetek firm krajowych opanował ten poziom rozwoju BIM.

Co jest dalej? Bariera organizacyjna, sprzętowa, programistyczna i najważniejsza – mentalna. Dla wielu jest to przepaść uniemożliwiająca w jednym kroku przejście do wykonywania projektów na poziomie 2. dojrzałości BIM. Zamawiający publiczni prawdopodobnie w wielu przypadkach nie wiedzą, jak wielkim wyzwaniem dla zespołu projektowego jest realizacja określonych w dokumencie EIR celów implementacji Building Information Modeling i zaproponowanych procedur wymiany informacji. Pamiętajmy, że poza stroną organizacyjną, będącą domeną BIM, projekt niezmiennie wymaga rozwiązywania wielu problemów inżynierskich.

Nie będę przytaczał wymagań dotyczących poziomu 2., gdyż przekracza to zakres „wstępu”. Pierwowzorem dokumentów BEP, wypełniających kryteria BIM poziomu 2., jest przewodnik „BIM Project Execution Planning Guide” opracowany w Computer Integrated Construction Reserch Program, Penn State, University Park, USA. Dokument w wer-

sji 2.2 liczy 168 stron. Pierwsza edycja „BIM Standard PL” ma objętość 322 stron. Dwie pierwsze krajowe publikacje książkowe wprowadzające w zagadnienia BIM mają odpowiednio 294 strony i 306 stron. Sprawozdanie końcowe z programu „Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce” zawiera również dużo stron w 40 dokumentach. W zestawieniu z tym zbiór norm PN-EN ISO 19650 wydaje się skromnym objętościowo dokumentem, ale dostępnym tylko w języku angielskim (staraniem Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej rozpoczęto proces tłumaczenia tych norm na język polski). Cechą wspólną wszystkich wymienionych opracowań jest zbyt wysoki z punktu widzenia projektanta stopień ogólności.

Łatwo wyobrazić sobie dylemat zarządzającego firmą projektową, operującą małym BIM-em, stojącego przed zapytaniem ofertowym będącym w zasięgu możliwości inżynierskich firmy, ale z obowiązkiem nawet częściowej implementacji BIM-u. Szczególnie przy pierwszym kontakcie z którymś z przytoczonych dokumentów.

Obserwując skąpe informacje z rynku zamówień „z obowiązkiem BIM”, można

odnieść wrażenie, że jest on zero-jedynkowy. Jeśli występuje taki obowiązek, to zamawiający stawia szeroki zakres wymagań często na zaś, nie mając nawet możliwości skonsumowania otrzymanych informacji. Może to wynikać również z faktu, że opublikowane szablony EIR i BEP nie przewidyują półśrodków, to jest częściowego, wybiórczego stosowania procedur BIM-owych. Zgodnie z przytoczoną na początku ankietą barierą rozwoju BIM-u w Polsce jest brak zamówień, ale niewątpliwie jest nią również stawianie wysoko poprzeczki w ogłaszanych zamówieniach – wyżej niż sięgają możliwości większości potencjalnych oferentów.

Efektem tych spostrzeżeń jest stworzony przez Komisję ds. BIM i opublikowany dokument „Szablon BEP poziom 1.5”. Jego celem jest zaproponowanie procedur zlokalizowanych pomiędzy poziomami, wybranych zgodnie z zasadą, że 40% nakładu tworzy 80% efektu, których implementacja w kolejnych projektach umożliwi w przyszłości łatwiejsze wejście w pełnoprawny świat BIM-u.

Dokument „Szablon BEP poziom 1.5” został zamieszczony w serwisie www.inzynierbudownictwa.pl. ■

Przydatne dla członków PIIB

Przypominamy o trzech dogodnych rozwiązaniach stworzonych z myślą o członkach Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

W minionym roku została uruchomiona bezpłatna mobilna aplikacja dla członków PIIB.

Została pobrana już ponad 11 000 razy. Dostępna jest w sklepie Google Play, Apple App Store oraz HUAWEI AppGallery. Umożliwia dostęp do informacji członkowskich, serwisów branżowych, zaświadczeń i publikacji. Dzięki niej można zapisywać się na szkolenia organizowane przez izbę oraz utworzyć wizytówkę (autoprezentację) widoczną na internetowej liście specjalistów PIIB.

Joanna Karwat

Wyszukiwarka specjalistów uruchomiona w ostatnim czasie na stronie internetowej izby pozwala użytkownikom na precyzyjne poszukiwanie inżyniera budownictwa z uwzględnieniem jego specjalności, znajomości języków obcych oraz obszaru działalności (miasto, województwo). Aktualnie w tej bazie znajduje się kilkaset wizytówek. Zachęcamy do tego, by dodać tam własną autoprezentację i dane kontaktowe.



Członkowie PIIB mają korzystne opusty na zakup kwalifikowanego podpisu elektronicznego. Izba zawarła umowy z uprawnionymi jednostkami certyfikującymi na sprzedaż jej członkom podpisów kwalifikowanych w preferencyjnych cenach. Oferty poszczególnych firm znajdują się na stronie internetowej PIIB w zakładce: DLA CZŁONKÓW/E-podpis. ■



67. Krynicka Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB Kraków, 11-15.09.2022 r.



Część problemowa

CBIM / BLCM
modelowanie cyklu
życia obiektu
budowlanego

Część ogólna

Konstrukcje betonowe
Konstrukcje metalowe
Mechanika konstrukcji i materiałów
Sesja posterowa
Budownictwo hydrotechniczne
Budownictwo ogólne
Fizyka budowli
Geotechnika
Inżynieria materiałów budowlanych
Inżynieria przedsięwzięć budowlanych
Inżynieria komunikacyjna:
mostowa i kolejowa

REKLAMA

WYDARZENIA

IV Warsztaty Geologii Inżynierskiej

Wydarzenie odbędzie się 9–10 czerwca br. w Krakowie.



Warsztaty Geologii Inżynierskiej składać się będą z dwóch sesji: audytoryjnej (I dzień) oraz warsztatowej (II dzień). Myśl przewodnia towarzysząca wystąpieniom prelegentów to: wzajemne relacje pomiędzy zamawiającym a projektantem i wykonawcą, którzy realizują inwestycje liniowe. W ramach części audytoryjnej zaprezentowane zostaną zagadnienia dotyczące: wymagań zamawiającego w świetle wytycznych badań podłoża

gruntowego pod inwestycje liniowe, wymagań zamawiającego z perspektywy wykonawcy badań podłoża gruntowego dla inwestycji liniowych oraz zakresu rozpoznania podłoża gruntowego w kontekście oczekiwań projektanta inwestycji liniowych.

Podczas drugiej sesji uczestnicy będą mogli wziąć udział w jednym z trzech rodzajów warsztatów. Ich tematyka będzie koncentrować się wokół wierceń geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych,

sondowań CPTU/SCPTU/DMT oraz metodyki poboru prób w aspekcie badań laboratoryjnych.

Organizatorem wydarzenia jest Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej.

Więcej szczegółów na www.wgi.agh.edu.pl oraz na profilu FB: Warsztaty Geologii Inżynierskiej. ■

Wpływ wojny w Ukrainie na budownictwo w Polsce

Niedobór materiałów, wzrost cen, wyhamowanie inwestycji i odpływ ukraińskich pracowników to piętrzące się problemy w sektorze budownictwa od czasu inwazji Rosji na Ukrainę.

Wojna w Ukrainie ma negatywny wpływ na branżę budowlaną w naszym kraju. Zagrożone są łańcuchy dostaw, czego konsekwencją jest już odczuwalny w tym sektorze niedobór materiałów oraz kolejna fala wzrostu cen surowców. Ukraina jest ważnym producentem stali, jednego z podstawowych materiałów w budownictwie. Do tego dochodzi odpływ pracowników z kraju objętego wojną. Czy polskim firmom budowlanym grozi wyhamowanie inwestycji? Jakie jeszcze konsekwencje czeka sektor budownictwa w związku z obecną sytuacją geopolityczną?

– Nie sposób nie zgodzić się z potwierdzającymi się ocenami wpływu wojny

Aneta Grinberg-Iwańska

redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”

w Ukrainie na polski rynek budowlany – mówi prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. – Niewątpliwie czeka go trudny czas. Już w pierwszych dniach wojny, kiedy zastanawialiśmy się w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa, jak wspomóc uciekinierów z Ukrainy, odnotowywaliśmy ubytek pracowników z tego kraju na polskich budowach. Tak więc do znanych już przed wojną problemów pracodawców w budownictwie dołączą jeszcze większe braki kadrowe. Do tego dochodzi rynek finansowy, a więc droższe kredyty

dla inwestorów i wykonawców. Wzrosną stopy procentowe, a dodatkowo spadną apetyty na nowe przedsięwzięcia obciążone większym ryzykiem. Pachnie to dekonjunkturą i nowymi poziomami równowagi, niekoniecznie akceptowalnymi dla wszystkich dotychczasowych uczestników rynku budowlanego.

CZY FIRMY Z BRANŻY BUDOWLANEJ STRACIŁY KONTRAKTY W UKRAINIE W WYNIKU TRWAJĄCEJ WOJNY?

Niektóre z firm wstrzymały realizację inwestycji przez trwające konflikty na wschodzie...

– Nasza aktywność w Ukrainie w ciągu ostatnich kilku lat była stosunkowo mała

– mówi Artur Gaszewski, dyrektor naczelny, członek zarządu Keller Polska. – W ubiegłym roku realizowaliśmy jeden projekt – palowanie na potrzeby budowy farmy wiatrowej w okolicach Zaporozia. Budowa została zawieszona przez inwestora na kilka miesięcy przed wybuchem wojny, w momencie, kiedy napięcie między Ukrainą i Rosją zaczęło rosnąć.

Firma Keller wycofała się z Rosji w roku 2016 i od tego czasu nie prowadziła tam działalności.

– Decyzja o wycofaniu spowodowana była sankcjami nałożonymi na część rosyjskich podmiotów gospodarczych po aneksji Krymu oraz konflikcie w Doniecku i Ługańsku – dodaje dyrektor Gaszewski.

Inwestycje na wschodzie z oczywistych względów stanęły.

– Praktycznie wygasiliśmy naszą działalność na rynkach wschodnich: białoruskim i ukraińskim – mówi Wojciech Jarmolowicz, rzecznik prasowy firmy UNIBEP. – Ale pragniemy podkreślić, że chcemy pracować w Ukrainie – widzimy tam potencjał, mamy podpisane wstępne porozumienia, lecz oczywiście dziś nie ma żadnych możliwości, by prowadzić tam działalność. Wierzę, że konflikt za naszą wschodnią granicą zakończy się szybko i pomyślnie. I trzeba zrobić wszystko, by tak się stało.

STAŁ ZE WSCHODU NIE DOJEDZIE NA POLSKIE BUDOWY

„Napaść Rosji na Ukrainę może przysporzyć polskim firmom bardzo poważnych problemów z płynnością dostaw z Ukrainy, Rosji i Białorusi. Mogą one doprowadzić do zaburzeń w realizacji niektórych inwestycji i wywierać dodatkową presję na wzrost cen materiałów na rynku polskim. Ograniczenia będą dotyczyły importu kruszywa, cementu oraz wyrobów z drewna, aluminium i stali. Według danych Hutniczej Izby Przemysłowo-Handlowej (HIPH) w 2021 r. blisko 20% zużytej w Polsce stali pochodziło z Ukrainy (ok. 1,37 mln t), Rosji (ok. 1,36 mln t) i Białorusi (ok. 0,3 mln t). Stowarzyszenie Producentów Cementu (SPC) podaje, że w latach 2016–2020 import cementu

z Białorusi wzrósł o prawie 300% do ok. 400 tys. t. Jednocześnie spore wzrosty odnotowano w imporcie cementu z Ukrainy. Ponadto Polska importuje z Ukrainy i Białorusi duże ilości wysokogatunkowych kruszyw niezbędnych do budowy dróg i linii kolejowych oraz do produkcji betonu i prefabrykatów” – podaje w swoim raporcie Polski Związek Pracodawców Budownictwa („Potencjalne skutki agresji Rosji na Ukrainę dla polskiego sektora budownictwa”, autor: dr Damian Kaźmierczak, główny ekonomista PZPB).

Brak surowców i wzrost cen w branży budowlanej był odczuwalny już w okresie pandemii. Jednak sytuacja w Ukrainie niestety pogłębiła tylko ten problem.

O tym, że bez wątpienia wojna za wschodnią granicą ma konsekwencje dla polskiego rynku inżynierii i budownictwa, są przekonani przedstawiciele branży budowlanej.

– Inwestycje, w których uczestniczymy, nie zostały wstrzymane z powodu inwazji Rosji na Ukrainę. Kluczową zmianą natomiast są wzmożone problemy z dostępnością surowców – brakuje m.in. materiałów z hut oraz kruszyw pozyskiwanych z ukraińskich kopalni – mówi Kamila Kurowska-Gawryś, CEO SAFEGE S.A.S. Oddział w Polsce. – Konsekwencją są wzrosty cen i przesunięcia w zamówieniach u dostawców. Wykonawcy robót czekają dłużej na materiały, co powoduje opóźnienia zwiększające koszty inwestycji. Kluczowe są również rosnące ceny paliw, które determinują praktycznie każdy koszt

ze tygodnie z pewnością pozwolą na bardziej precyzyjne przewidywania dotyczące sytuacji rynkowej.

A sytuacja jest bardzo poważna. Zdaniem dyrektora Keller Polska obecne trudności wydają się znacznie większe niż konsekwencje ekonomiczne epidemii COVID-19.

– Poprzerywane łańcuchy dostaw, inflacja oraz duży popyt na usługi i materiały budowlane jeszcze przed wybuchem wojny powodowały wzrost kosztów – mówi Artur Gaszewski, dyrektor naczelny, członek zarządu Keller Polska. – Po napaści Rosji na Ukrainę obserwujemy nadzwyczajnie wysokie wzrosty cen stali oraz paliw. Drożej również inne materiały budowlane, między innymi cement, beton, kruszywa. Drogie paliwo podnosi koszty transportu. Mechanizacja prac szczególnie w budownictwie infrastrukturalnym jest bardzo wysoka. W związku z tym udział kosztów paliwa oraz energii w procesie produkcji jest znaczący, co wpływa na wzrost naszych kosztów.

Zdaniem przedstawiciela firmy Keller z podobnymi trudnościami mierzą się rynki budowlane w całej Europie.

– Sieć relacji między gospodarkami krajów UE, Rosji oraz Ukrainy była bardzo silna – dodaje. – Uzależnienie Europy od surowców energetycznych Rosji jest wiedzą powszechną. Rosja i Ukraina to również znaczący eksporterzy stali oraz innych materiałów budowlanych. Sytuacja jest bardzo zmienna i dzisiaj trudno jest cokolwiek przewidywać, ale wydaje się, że nie

Napaść Rosji na Ukrainę może przysporzyć polskim firmom problemów z płynnością dostaw z Ukrainy, Rosji i Białorusi.

na budowie. Na podstawie obecnych cenników do kosztorysowania widać wzrost cen robót o około kilka procent. Wiele również zależy od polityki pieniężnej, ponieważ materiały specjalistyczne są wyceniane przez zagranicznych producentów, których ceny opierają się na euro. Najbliż-

doceniamy przyszłych negatywnych konsekwencji wojny dla gospodarek krajów europejskich.

Zdaniem prezesa PIIB również trudności w zaopatrzeniu z kierunku wschodniego będą miały negatywny wpływ na rynek budowlany.

– Przeorientowanie łańcuchów dostaw zajmie czas i wpłynie na ceny – uważa prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. – Nawet jeśli krajowy przemysł zaspokoi część tych niedoborów, to z opóźnieniem i po wyższych cenach – dodaje. – Czynniki te spowodują opóźnienia w realizacji inwestycji i wzrost kosztów. Jak tymi efektami „podzieli się” wykonawcy z inwestorami, zależy od wielu okoliczności. Szczególnie dobrych przykładów w tym zakresie z przeszłości nie mamy.

Na ceny i dostępność materiałów narzeka obecnie większość firm z branży budowlanej.

– Śrubujemy kolejne, historyczne, absurdałne wręcz rekordy cen, jeśli chodzi o stal, asfalt, cement – w zasadzie wszystkie materiały budowlane – mówi Bartosz Sawicki, public relations manager firmy Gülermak. – Już w okresie pandemii wzrosty były niewyobrażalnie wysokie. Jeśli w pandemii sięgały nieba, to obecnie jest to kosmos. Konsekwencje?

Trudno je dziś oszacować. Obecnie część dostawców w ogóle nie odpowiada na nowe zapytania ofertowe. Realizują te zamówienia, które już mają. Zostaje ogromna niepewność i presja cenowa wywierana na każdego z uczestników rynku.

Budimex nie współpracuje z kontrahentami z Rosji i Białorusi, ale wojna przekłada się na eksport surowców z rynku wschodniego.

– Nie mieliśmy bezpośrednich dostawców z tych państw, natomiast wiele materiałów budowlanych było sprowadzanych do Polski właśnie z tego kierunku, np. 30% całej stali, bardzo duża część aluminium – mówi Michał Wrzosek, rzecznik prasowy Budimex SA. – Wykluczenie z obiegu tak ważnych eksporterów naturalnie przekłada się na bardzo wysokie ceny na rynku. To, wraz ze wzrostem cen węglowodorów, z których produkuje się m.in. asfalt, będzie ogromnym wyzwaniem dla firm budowlanych w Europie.

STRABAG nie prowadził w ostatnich latach aktywnej działalności biznesowej

w Ukrainie i nie realizował na jej terenie kontraktów budowlanych.

– Niewątpliwie wojna w Ukrainie będzie miała znaczący wpływ na branżę budowlaną, łańcuchy dostaw i ceny surowców na rynkach światowych, dlatego nie można wykluczyć skutków pośrednich – informuje Maciej Tomaszewski, rzecznik prasowy firmy STRABAG. – Nasz sąsiad jest ważnym producentem stali, jednego z podstawowych materiałów w branży. Sytuacja na rynkach międzynarodowych jest bardzo dynamiczna, przez co szybkie znalezienie alternatywnego kierunku dostaw jest procesem obecnie skomplikowanym.

ODPŁYW Z POLSKICH BUDÓW PRACOWNIKÓW Z UKRAINY

W firmach budowlanych w Polsce często od 5 do 60% wszystkich pracowników to Ukraińcy. Brak rąk do pracy dotknie wiele przedsiębiorstw.

– Odpływ pracowników jest widoczny i będzie dużym problemem dla całej branży – mówi Michał Wrzosek, rzecznik



prasowy Budimex SA. – Ukraińcy stanowili ok. 30% zatrudnionych w budownictwie. Na budowach Budimeksu wśród podwykonawców pracuje blisko 22 tys. osób z Ukrainy. W tym momencie odpływ pracowników to prawie 1/10 tego stanu, czyli ok. 2 tys.

Zdaniem przedstawiciela firmy Gülermak to niezwykle trudny czas dla całej branży budowlanej.

– Obserwujemy przede wszystkim bardzo dużą rotację pracowników, zwłaszcza u podwykonawców – mówi Bartosz Sawicki, public relations manager firmy Gülermak. – Mierzmy się ze złożonym problemem. Rzeczywiście wielu obywateli Ukrainy powróciło do ojczyzny, by walczyć o swój kraj. Za chwilę sezon budowlany ruszy w pełni, co jeszcze bardziej uwidoczni braki kadrowe. Podwykonawcy już sygnalizują, że będą mieli problemy ze skompletowaniem ekip. Z oczywistych względów nie ma szans, by jak co roku nasz rynek zasilą olbrzymia grupa pracowników zza wschodniej granicy.

Zdaniem wielu w tej chwili najważniejsze jest, żeby wspierać tych, którzy ściągają do Polski swoje rodziny, oraz tych, którzy zdecydowali się wyjechać, żeby walczyć.

ekonomiczne (wzrost cen energii i surowców, zakłócenia w transporcie) oraz psychologiczne tej wojny. Pomagamy naszym ukraińskim kolegom pracującym w Polsce sprowadzać swoje rodziny i wspie-

Kluczowe jest przeorganizowanie działań tak, żeby sytuacja w Ukrainie nie sparaliżowała polskiej budowlanki.

– W ciągu najbliższych tygodni kluczowe będzie takie przeorganizowanie działań, żeby sytuacja w Ukrainie nie sparaliżowała polskiej budowlanki – twierdzą eksperci ze Stowarzyszenia Wykonawców Elewacji.

Wielu pracowników z Ukrainy zatrudnionych na polskich budowach dostało powołania do wojska. Część z nich już wyjechała, inni przygotowują się do opuszczenia naszego kraju.

– Firmy zrzeszone w Stowarzyszeniu Wykonawców Elewacji wspierają decyzje wszystkich swoich pracowników, także te dotyczące powrotu do Ukrainy. Obecna sytuacja to jednak spore tąpnięcie w strukturze zatrudnienia wielu firm budowlanych, które może zagrozić nie tylko terminowości realizacji budów, ale wręcz istnieniu wielu firm – mówi Grzegorz Tymoszewski, prezes Stowarzyszenia Wykonawców Elewacji, i dodaje, że branża budowlana nie była wcześniej w podobnej sytuacji i powinna wypracować nowe zasady działania.

Firma Technonicol, która historycznie wywodzi się z Rosji, od prawie trzydziestu lat działa w 117 krajach. W Polsce – jako całkowicie polskie spółki wchodzące w skład międzynarodowej firmy TN International.

– Zatrudniamy w naszym kraju około 250 pracowników: Polaków, Ukraińców, Białorusinów, a także kilku Rosjan – mówi Roman Milewski, CEO TN International Polska. – Dla nas wszystkich wojna w Ukrainie była wielkim szokiem, z którego wciąż nie możemy się otrząsnąć. Wiemy, że wszyscy poniesiemy koszty

ramy ich w pełni w tym trudnym czasie.

Jednak nie we wszystkich przedsiębiorstwach budowlanych odpływ osób zatrudnionych przełoży się na opóźnienie na budowach.

– Jeśli chodzi o odpływ pracowników, mamy ich w samym Erbudzie niewiele, ale u naszych podwykonawców pracują obywatele Ukrainy – to ok. 8% wszystkich pracowników – informuje Dariusz Grzeszczak, prezes Grupy ERBUD. – Na początku wojny część z nich nie przyszła do pracy – albo wrócili do rodzin, albo bronić ojczyzny, ale często jechali na granicę, by odebrać rodzinę, i znów stawiali się na budowach. Niektórzy wzięli też urlop, żeby dojść do siebie, bo nie w głowie była im praca, co jest ludzkie i zrozumiałe, zresztą zaoferowaliśmy im oprócz pomocy finansowej, także tę psychologiczną. Mija prawie miesiąc od wybuchu wojny, a wszystkie budowy Erbudu pracują zgodnie z planem.

Nie wszyscy ukraińscy pracownicy porzucili budowy, by wrócić na front w obrobie ojczyzny.

– Z powodu mniejszego zapotrzebowania na nasze usługi w Ukrainie nasi ukraińscy koledzy pracowali głównie w Polsce oraz Kazachstanie, gdzie również posiadamy spółkę. Większość z nich kontynuuje pracę na naszych budowach – mówi Artur Gaszewski, dyrektor naczelny, członek zarządu Keller Polska. – Kilku kolegów zostało zmobilizowanych i obecnie służy w ukraińskiej armii. Myślimi nieustannie jesteśmy z nimi. Marzymy o zakończeniu tej wojny i ich szczęśliwym powrocie.



Unibep SA – jak większość firm z branży budowlanej działających w naszym kraju – korzysta z usług podwykonawców, u których są zatrudnieni obywatele Białorusi czy Ukrainy.

– Niestety, część pracowników tych firm – na szczęście w naszym przypadku na razie są to nieliczne sytuacje – rozwiązuje umowy o pracę, bo zamierza wrócić do Ukrainy, by bronić ojczyzny – wyjaśnia rzecznik firmy. – Z uwagą monitorujemy sytuację w tym obszarze.

W STRABAG w Polsce, w grupie ponad 6500 pracowników zatrudnionych było ok. 100 obywateli Ukrainy, którzy zostali objęci specjalnym programem wsparcia.

– Nasi koledzy mogą skorzystać z płatnego urlopu, jeżeli chcą wrócić do ojczyzny – otrzymali też gwarancje powrotu do pracy. Zapewniliśmy również mieszkania dla ich rodzin ewakuowanych z Ukrainy, a także zabezpieczyliśmy ich podstawowe potrzeby bytowe – mówi Maciej Tomaszewski, rzecznik prasowy STRABAG.

Jak informuje przedstawiciel Budimexu, wszystkie osoby zatrudnione, które chcą wrócić do Ukrainy, mogą to zrobić, a firma wesprze je finansowo w czasie nieobecności w Polsce i zagwarantuje, że miejsca pracy będą na nie czekały.

JAKIE KONSEKWENCJE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ BĘDZIE MIAŁA TRWAJĄCA W UKRAINIE WOJNA?

Zdaniem przedstawicieli branży budowlanej negatywne konsekwencje są nieuniknione, jednak ich skala zależy od wielu czynników.

– Jeśli realia rynkowe się nie poprawią, to przy tak wysokich kosztach, bez waloryzacji naszego wynagrodzenia, nie będziemy w stanie kontynuować podpisanych kontraktów – informuje Artur Gaszewski, dyrektor naczelny, członek zarządu Keller Polska. – Jeżeli chodzi o wyceny nowych zadań, to w tej chwili rynek jest na tyle rozchwiany, że ceny niektórych materiałów zmieniają się codziennie. Trudno podejmować decyzje inwestycyjne

jak i zobowiązania kontraktowe przy takiej niepewności. Chciałbym mocno podkreślić, że w obecnej sytuacji niezbędna jest interwencja głównych inwestorów publicznych i wprowadzenie narzędzi, które pozwolą na waloryzację wynagrodzenia wykonawców o rzeczywiste wzrosty kosztów. Bez tych narzędzi branża będzie mieć olbrzymie kłopoty.

Niektóre firmy radzą sobie z tymi realiami, ale niepewna i dynamicznie zmieniająca się sytuacja zdecydowanie wprowadza niepokój.

– Uważnie monitorujemy sytuację i reagujemy na nią z wyprzedzeniem, zabezpieczamy obecnie dostawy materiałów – mówi Maciej Tomaszewski, rzecznik prasowy STRABAG. – Natomiast niepewność w zakresie dostępności materiałów i surowców może mieć wpływ na wartość składanych ofert oraz budzi niepokój całej branży budowlanej.

Już przed wojną sytuacja na rynku pracy i materiałów budowlanych była dla branży bardzo wymagająca, choć ta poradziła sobie doskonale, pomimo walki z pandemią. Czy teraz będzie podobnie?

– Wojna bardzo zintensyfikowała ryzyka. Ceny stali, które wydawały się już stabilizować, wystrzeliły. O ile duże firmy, takie jak nasza, posiadają system zakupowy i długoterminowe hurtowe kontrakty, np. z dostawcami paliw, o tyle dla mniejszych firm będzie to duży problem. Pytanie, jak poradzą sobie producenci asfaltu czy bitumu – mówi Michał Wrzosek, rzecznik prasowy Budimex SA. – Będzie trzeba zastąpić dostawców z Rosji i Białorusi. Współpracując z zamawiającymi, poradzimy sobie z tą sytuacją. Rynek budowlany w Polsce ma doświadczenie silnych wstrząsów kosztowych z lat 2010–2012 czy 2018–2020.

– Doraźnie obserwujemy objawy niepewności, brak wiarygodnych prognoz i trudności typowe dla prób dostosowania się do zmienionych gwałtownie warunków – mówi prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes PIIB. – Zanim wykonawcy odzyskają swoje moce produkcyjne, minie trochę czasu. Przy wahaniach cen decyzje

będą podejmowane ostrożniej w oczekiwaniu na jakąś stabilizację, przy czym nie wiadomo, o jakim poziomie stabilizacji możemy teraz myśleć.

Większość przedsiębiorstw budowlanych analizuje, jaki wpływ na ich działalność będzie miał wzrost cen materiałów i produktów.

– Dziś sytuacja jest bardzo dynamiczna, dlatego trudno jednoznacznie określić, jak wpłynie to m.in. na marże realizowanych projektów – mówi Wojciech Jarmołowicz, rzecznik prasowy UNIBEP. – Życzymy sobie, by konflikt szybko się skończył głównie ze względów ludzkich, ale także dlatego, byśmy mogli prowadzić działalność w bardziej stabilnych warunkach. Jednak – co warto podkreślić – pojawiają się już pierwsze opracowania, które pokazują, że ten konflikt zbrojny uderza w całą gospodarkę – nie tylko polską – w tym branżę budowlaną.

Zdaniem przedstawicieli sektora budowlanego bardzo trudno dziś wyrokować i jednoznacznie określić, co się wydarzy, ponieważ nie wiadomo przede wszystkim, jak długo potrwa wojna.

– Jest dużo wątków: inflacja, napływ uchodźców, którzy w jakimś stopniu będą się tu osiedlać, być może na stałe, fundusze unijne, ceny materiałów, humory inwestorów, intensyfikacja uniezależnienia energetycznego od Rosji i tak dalej – uważa Dariusz Grzeszczak, prezes Grupy ERBUD. – Rozważamy oczywiście różne scenariusze, na pewno jesteśmy ostrożniejsi w czarnowidztwie niż w marcu 2020 r. Wówczas też wieszczono wielki krach, a właściwie wszyscy gracze na rynku budowlanym osiągnęli świetne, a nawet rekordowe wyniki za ten pandemiczny rok. Wyznaję zawsze zasadę: bądź optymistą, ale przygotowanym na najgorsze. Działa od 32 lat.

Czy to jedyne konsekwencje wojny w Ukrainie, które czekają branżę budowlaną? Pozostaje mieć nadzieję, że „czarne scenariusze” – podobnie jak podczas pandemii – nie zrealizują się i znów branża wyjdzie z trudnej sytuacji obronną ręką. ■

Projektowanie konstrukcji tunelu z uwagi na bezpieczeŃstwo pozarowe

Pomimo duzej liczby budowanych tuneli obecnie nie ma zharmonizowanych standardow na poziomie europejskim dotyczacych ich projektowania. Tym samym jest ono oparte na dostepnych normach europejskich.

mgr inż. Jacek Ćwikliński

Trzeba zwrócić uwagę na bardzo duże różnice pomiędzy budynkami a tunelami głównie w odniesieniu do geometrii obiektu, jego wentylacji, jak również obciążenia ogniowego. Dlatego projektując tunel pod kątem odporności ogniowej, należy uwzględnić wiele istotnych kwestii.

W przypadku budynku dopuszczalna jest jego rozbiórka po pożarze, w przypadku tunelu jest to nieakceptowalne, ponieważ koszt związany zarówno z budową nowego tunelu, jak i brakiem możliwości przemieszczania się jego użytkowników może powodować olbrzymie straty ekonomiczne.

Przy dużej wilgotności wewnątrz betonu (w szczególności w tunelach podwodnych), a także wysokiej klasie wytrzymałości betonu w połączeniu z wysokim i gwałtownym przyrostem temperatury podczas pożaru konstrukcja tunelu w dużo większym stopniu jest narażona na odpryskiwania betonu niż w przypadku budynku.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe czynniki, metody przeciw odpryskiwaniu betonu podane w EN 1991-1-2 nie nadają się do zastosowania w tunelach. Komisja Europejska prowadzi prace nad nową generacją Eurokodów, które obejmą wytycznymi także projektowanie tuneli z uwagi na odporność ogniową pod kątem wymienionych wyżej parametrów.

DOBÓR MOCY POŻARU A PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI

Całkowita moc pożaru (HRR) w tunelu jest dużo wyższa niż w przypadku pożaru budynków, wynika to głównie z jego geometrii oraz ograniczonej przestrzeni migracji ciepła. Rozwój temperatury w tu-



nelu jest dużo bardziej dynamiczny niż w budynku.

Aby dokładniej określić możliwe do uzyskania moce pożaru, na przestrzeni lat wykonano wiele badań na dużą skalę, które dały początek nowym wytycznym bezpieczeństwa pożarowego. Pierwszym tego typu projektem był Eureka 499 – Firetun w latach 1990–1992, gdzie szczytowe wartości HRR wahały się od 6 do 128 MW i temperatury sięgały do 1100°C. Jednym z kolejnych – pożar tankowca z benzyną, podczas którego uzyskano HRR o wielkości 300 MW w czasie dwóch godzin oraz odnotowano temperatury sięgające 1350°C. Po tym projekcie stworzono dedykowaną krzywą tunelową RWS (Rijkswaterstaat).

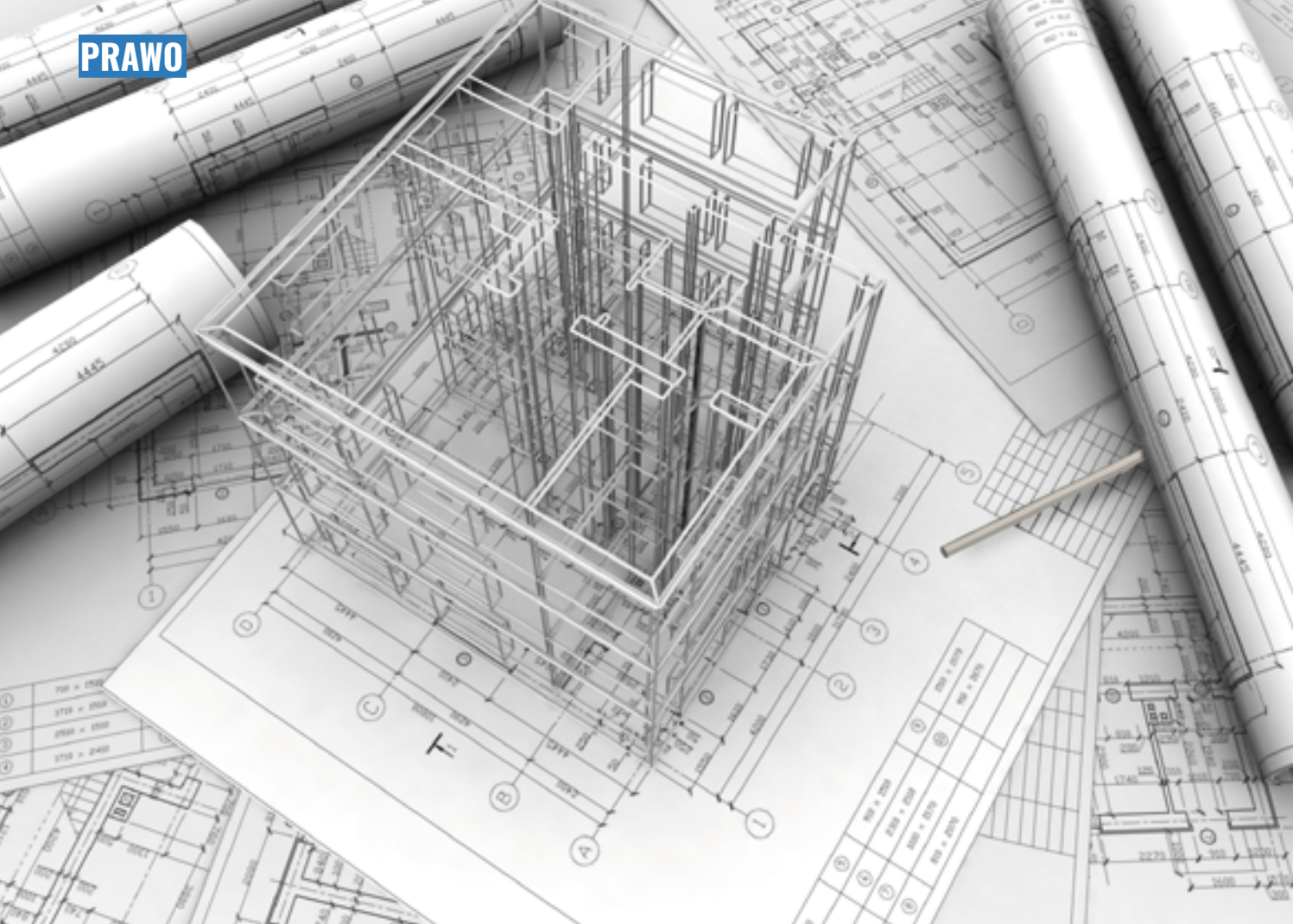
Zupełnie nowe światło na kwestie bezpieczeństwa rzucił projekt Runehamar w 2003 r. W kilku badaniach spalono na czepę załadowaną plastikowymi kubkami oraz meblami. Uzyskana moc pożaru wynosiła do 203 MW, a maksymalna temperatura – 1365°C, czyli była wyższa niż w przypadku pożaru tankowca z benzyną.

Aby zabezpieczyć konstrukcje przed nadmiernym naprężeniem i odpryskiwaniem, co w efekcie niszczy strukturę betonu

i może w niektórych przypadkach spowodować zawalenie konstrukcji, należy stosować okładziny ogniochronne, pozwalające na ograniczenie nagłego wzrostu temperatury konstrukcji, jak również zabezpieczenie jej struktury przed różnymi czynnikami podczas codziennej eksploatacji.

W Polsce przez wiele lat, ze względu na brak dostępnych przepisów oraz doświadczenia w projektowaniu tuneli, wiele z nich było projektowanych pod kątem zabezpieczeń stosowanych w budynkach bądź zlepek wytycznych z innych krajów. Obecnie projektanci mają do dyspozycji „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, które w dużym stopniu zmienia sposób projektowania konstrukcji ze względu na bezpieczeństwo pożarowe w odniesieniu do wcześniejszej wersji rozporządzenia.

Natomiast w 2021 r. Ministerstwo Infrastruktury opracowało „Wytyczne projektowania zabezpieczeń przeciwpożarowych drogowych obiektów inżynierskich, WR-M-41”. ■



Nadzór autorski w Prawie budowlanym

Pojęcie nadzoru autorskiego nie jest jednolite. Obecnie w orzecznictwie dominuje przekonanie, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego jest terminem odrębnym, choć powiązany z tym znanym z prawa autorskiego.

Pojęcie nadzoru autorskiego nie ma w prawie polskim jednego znaczenia. Występuje ono zarówno w regulacji Prawa budowlanego, jak i prawa autorskiego. Według tego drugiego jest to niezbywalne uprawnienie należące do katalogu autorskich praw osobistych (chroniących intelektualny związek twórcy z utworem). **Polega na możliwości nadzoru nad sposobem wykorzystania i eksploatacji własnego utworu przez inne osoby.** W Prawie budowlanym natomiast nadzór autorski jest obowiązkiem publicznoprawnym

Kamil Stolarski
radca prawny

projektanta, polegającym na stwierdzeniu w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz na uzgadnianiu możliwości wprowadzania innych rozwiązań niż te przewidziane w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru autorskiego. Fakt, że to samo pojęcie pojawia się w dwóch ustawach regulujących jakże różne kwestie, prowadzi

do wielu nieporozumień, a wręcz sporów dotyczących interpretacji przepisów. Niemniej artykuł ten dotyczy zasadniczo nadzoru autorskiego w rozumieniu Prawa budowlanego.

KTO SPRAWUJE NADZÓR AUTORSKI?

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 4 Prawa budowlanego sprawowanie nadzoru autorskiego należy do obowiązków projektanta. Nie jest on jednak bezwzględny – pojawia się tylko wtedy, gdy wynika to z żądania inwestora lub organu administracji architektoniczno-budowlanej. Nadzór

taki zgodnie z wyżej wskazanym przepisem sprawowany jest w zakresie stwierdzenia w toku wykonywania robót budowlanych zgodności ich realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie.

W orzecznictwie sądów administracyjnych przyjmuje się, że tylko projektant może sprawować nadzór autorski.

Jak zauważył Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 1 grudnia 2016 r., sygn. akt II GSK 1224/15, „ustawodawca nie wprowadził żadnego przepisu, który wbrew art. 20 ust. 1 pkt 4 w zw. z art. 18 ust. 3 p.b. wprowadziłby możliwość sprawowania nadzoru autorskiego przez inny podmiot niż projektant” (por. wyrok Wojewódzkiego Sądu Apelacyjnego w Lublinie z dnia 5 września 2019 r., sygn. akt II SA/Lu 420/19). Ponadto projektant nie może się uchylić od realizacji tego obowiązku (por. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 1 grudnia 2016 r., sygn. akt II GSK 1233/15). Co też oznacza, że powinien realizować ten obowiązek bez odrębnego zlecenia (wyrok Sądu Apelacyjnego w Lublinie z dnia 23 stycznia 2019 r., sygn. akt I AGa 102/18).

NADZÓR AUTORSKI: UPRAWNIENIE CZY OBOWIĄZEK INWESTORA?

Z perspektywy inwestora zapewnienie nadzoru autorskiego może być zarówno obowiązkiem, jak i uprawnieniem – w zależności od konkretnej sytuacji. Często będzie to wyłącznie uprawnienie, ponieważ to inwestor decyduje o tym, czy żąda od projektanta sprawowania nadzoru autorskiego. Będzie zaś zobowiązany do jego zapewnienia w sytuacji, kiedy wynikać to będzie z decyzji organu administracji architektoniczno-budowlanej. Stosownie bowiem do art. 19 ust. 1 Prawa budowlanego organ ten może w decyzji o pozwoleniu na budowę nałożyć obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego. Organ powinien to rozważyć w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu

lub robót budowlanych oraz przewidywanym wpływem na środowisko.

O wadze tego obowiązku świadczy chociażby orzeczenie Wojewódzkiego Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 30 listopada 2005 r., sygn. akt VII SA/Wa 641/05. Sąd ten stwierdził, że „ze względu na wagę pełnionych w procesie inwestycyjnym funkcji i prawnych celów ustanowienia nadzoru autorskiego, nie można uznać niewykonania warunków pozwolenia w tym zakresie za nieistotne odstępnie od jego warunków”.

W zakresie nakładania w decyzji o pozwoleniu na budowę obowiązku sprawowania nadzoru autorskiego organ administracji architektoniczno-budowlanej kieruje się tylko ustawą – brakuje delegacji do wydania rozporządzenia na wzór tej dotyczącej nadzoru inwestorskiego z art. 19 ust. 2 Prawa budowlanego (por. *Komentarz do art. 19 prawa budowlanego* [w:] *Prawo budowlane. Komentarz aktualizowany*, red. A. Plucińska-Filipowicz, M. Wierzbowski, LEX/el. 2021).

UMOWA Z PROJEKTANTEM A NADZÓR AUTORSKI

Mimo że projektant jest zobowiązany do sprawowania nadzoru autorskiego na żądanie inwestora bądź organu administracji architektoniczno-budowlanej (stosownie do treści pozwolenia na budowę), warto zawrzeć odpowiednie postanowienia w umowie z projektantem. **W umowie można określić takie elementy, jak ilość i częstotliwość spotkań, koordynacja czynności nadzoru poszczególnych projektantów (jeżeli jest ich kilku lub jeżeli inwestor zatrudnia grupę projektantów) oraz kwestie związane z wynagrodzeniem.** Szczególnie te ostatnie są istotne.

Jak wskazuje się w orzecznictwie, nadzór autorski nie jest dziełem w rozumieniu przepisów kodeksu cywilnego, a umowa o jego realizację stanowi umowę starannego działania (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 19 stycznia 2012 r., sygn. akt IV CSK 201/11). Zasadniczo umowa ta jest o tyle nietypowa, że podstawowe obowiązki i uprawnienia z niej wynikające określa

Prawo budowlane. Stąd niezależnie od jej literalnej treści projektant ma prawo wstępu na teren budowy, dokonywania zapisów w dzienniku budowy, wstrzymania robót w określonych w przepisach przypadkach.

Umowa o nadzór autorski może być zawarta odrębnie, choć z reguły stanowi element umowy o wykonanie prac projektowych zawartej z projektantem. Niezależnie jednak, gdzie zostanie umieszczona formalnie, jak wskazano wyżej, umowa ta istotnie się różni charakterem od umowy o prace projektowe (noszącej znamiona umowy o dzieło).

Wątpliwości budzi to, czy umowa o nadzór autorski zawierana jest z mocy prawa, czy też potrzebne jest zawarcie odrębnego kontraktu. Sąd Apelacyjny w Poznaniu w wyroku z dnia 6 sierpnia 2020 r., sygn. akt I AGa 220/19, uznał, że „nawet wówczas, gdy organ administracji architektoniczno-budowlanej w decyzji o pozwoleniu na budowę nałoży na inwestora obowiązek zapewnienia nadzoru autorskiego (art. 19 ust. 1 prawa budowlanego) – co w sprawie nie występuje, do ustanowienia takiego nadzoru nie dochodzi z mocy prawa. Konieczna jest umowa inwestora z autorem projektu. Dopiero w takim przypadku nadzór, którego zakres określa art. 20 ust. 1 pkt 4 prawa budowlanego, jest obowiązkiem projektanta”. Obowiązkiem oczywiście w rozumieniu prawa cywilnego. Inne stanowisko zajął Sąd Apelacyjny w Lublinie w powołanym już wyroku z dnia 23 stycznia 2019 r., sygn. akt I AGa 102/18.

POWIERZENIE SPRAWOWANIA NADZORU INNEJ OSOBIE NIŻ TWÓRCA PROJEKTU

Sporym problemem przy zagadnieniu nadzoru autorskiego jest możliwość powierzenia go osobie niebędącej twórcą projektu. Z punktu widzenia Prawa budowlanego sytuacja jest jasna – nadzór autorski może sprawować tylko projektant. Przy czym mowa tutaj o projektancie, który był jednocześnie autorem projektu. Pewne wątpliwości powstały na gruncie treści art. 44 pkt 3 Prawa budowlanego. Wynika z niego,

że inwestor, w przypadku zmiany projektanta sprawującego nadzór autorski, dołącza do dokumentacji budowy oświadczenie o przejęciu obowiązków przez nowego projektanta. Literalnie czytając, wynika z tego przepisu, że inwestor może zmienić projektanta sprawującego nadzór autorski. Niemniej Naczelny Sąd Administracyjny w cytowanym już wyroku z dnia 1 grudnia 2016 r., sygn. akt II GSK 1224/15, orzekł jednoznacznie, że z przepisu tego nie wynika prawo inwestora do powierzenia nadzoru autorskiego innemu podmiotowi niż autor projektu.

Interpretacja ta, choć oparta ściśle na przepisach Prawa budowlanego, koresponduje z regulacjami prawa własności intelektualnej, a konkretnie ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Choć nie do końca można postawić znak równości między nadzorem autorskim w rozumieniu Prawa budowlanego a nadzorem autorskim regulowanym przez prawo autorskie, przepisy regulujące ten drugi mają niewątpliwie znaczenie dla realizacji pierwszego z nich. Nadzór nad sposobem korzystania z dzieła stanowi zgodnie z art. 16 pkt 5 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych jedno z autorskich praw osobistych. Te zaś chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem. Dlatego projektant nie może przenieść na inwestora prawa do sprawowania nadzoru autorskiego, mimo że istnieją rozwiązania, aby zapewnić inwestorowi prawo do jego wykonywania w imieniu projektanta. Z perspektywy prawa autorskiego powierzenie nadzoru autorskiego innemu podmiotowi niż autor projektu jest ograniczone, choć można sobie wyobrazić konstrukcję prawną, która na to pozwoli. Niemniej wówczas podmiot trzeci będzie wykonywał nadzór autorski formalnie i tak w imieniu projektanta (autor projektu), niejako z jego upoważnienia.

Raz jeszcze zauważmy jednak, że zakres prawa do nadzoru nad korzystaniem z utworu nie jest tożsamy z nadzorem autorskim w rozumieniu Prawa budowlanego (por. wyrok Sądu Apelacyjnego

w Krakowie z dnia 13 września 2017 r., sygn. akt I ACa 322/17). Z jednej strony zasięg nadzoru autorskiego w rozumieniu Prawa budowlanego jest zawężony ze względu na zakres działań, do których zobligowany jest projektant, z drugiej zaś strony nie każdy element projektu budowlanego stanowić musi utwór w rozumieniu prawa autorskiego.

W ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych znajduje się osobna regulacja dotycząca nadzoru autorskiego – art. 60. Zgodnie z ust. 5 tego przepisu „sprawowanie nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi i architektoniczno-urbanistycznymi regulują odrębne przepisy”, co wprost niejako nawiązuje do norm Prawa budowlanego. Niemniej przepis ten wzbudza kontrowersje i mimo jego literalnego brzmienia przyjmuje się, że nie dotyczy on nadzoru autorskiego w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego.

PRAWO ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH

Powyższe spowodowało istotną kontrowersję na gruncie prawa zamówień publicznych. Pojawiła się bowiem wątpliwość co do możliwości zastosowania trybu udzielenia zamówienia z wolnej ręki w sytuacji, w której w umowie z projektantem nie zawarto postanowień dotyczących nadzoru autorskiego.

Istnieje grupa poglądów mówiąca o tym, że nadzór może sprawować projektant niebędący autorem danego projektu budowlanego. „Biorąc pod uwagę zakres obowiązków związanych z nadzorem autorskim oraz fakt, że żaden z przepisów nie nakłada obowiązku sprawowania nadzoru autorskiego przez autora (twórcę) projektu (utworu), stwierdzić należy, iż okoliczność, kto jest autorem projektu, jest indyferentna” (wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 24 stycznia 2012 r., sygn. akt KIO 90/12, a wcześniej wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 30 sierpnia 2011 r., sygn. akt KIO 1805/11).

Odmienny pogląd na sprawę jest bardziej radykalny i pozwala na nadzór autorski jedynie autorowi projektu. Krajowa Izba Odwoławcza w uchwale z dnia

10 września 2014 r. uznała, że „Nadzór autorski, co wynika z samej jego istoty, może sprawować jedynie autor projektu” (uchwała Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 10 września 2014 r., sygn. akt KIO/KD 75/14, LEX nr 1586639). W uzasadnieniu tego poglądu wskazała różnice między nadzorem inwestorskim a autorskim, gdzie ten drugi może być sprawowany wyłącznie przez autora.

Kwestia nadzoru autorskiego wciąż pozostaje sporna, a pojawiające się stanowiska popierające opinię Krajowej Izby Odwoławczej z wyroku z dnia 24 stycznia 2012 r. (por. *Komentarz do art. 60 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych* [w:] *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Komentarz*, A. Michalak, Warszawa 2019) zdają się nie uwzględniać poglądów wyrażanych przez sądy administracyjne, którym bliżej jest do uchwały Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 10 września 2014 r. Co szczególnie istotne, zważając, że wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 1 grudnia 2016 r., sygn. akt II GSK 1224/15 – w którym, przypomnijmy, sąd ten uznał, że nadzór autorski musi być sprawowany przez projektanta (autora projektu) – zapadł na gruncie właśnie prawa zamówień publicznych. Na gruncie zaś Prawa budowlanego stanowisko to podtrzymał Wojewódzki Sąd Administracyjny w Lublinie w wyroku z dnia 5 września 2019 r., sygn. akt II SA/Lu 420/19, i zdaje się ono być dziś najbardziej aktualne.

PODSUMOWANIE

Jak widać, pojęcie nadzoru autorskiego nie jest jednolite. Dziś w orzecznictwie dominuje przekonanie o tym, że nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego jest terminem odrębnym, choć powiązanym z tym znanym z prawa autorskiego. Sądy administracyjne stoją na stanowisku, że może być on sprawowany wyłącznie przez projektanta. Aktualne jednak pozostaje pytanie, co w sytuacjach nietypowych, kiedy na przykład projektant z przyczyn obiektywnych nie będzie w stanie sprawować nadzoru autorskiego? ■

Kwalifikacje środowiskowe wg prawa europejskiego w odniesieniu do instalacji radiokomunikacyjnych wytwarzających pole elektromagnetyczne

Prawo unijne nie przypisuje inwestycji telekomunikacyjnych dotyczących stacji bazowych do kategorii przedsięwzięć, dla których wymaga się oceny oddziaływania na środowisko.



Tamara Laprus-Bałuka

radca prawny, partner
Kancelaria Zaborowska Laprus-Bałuka

Jednym z prawnych narzędzi ochrony środowiska naturalnego przed ingerencją człowieka, w tym przed wytwarzanym polem elektromagnetycznym, jest zobowiązanie do przeprowadzenia – w określonych normami sytuacjach – postępowania środowiskowego, to jest postępowania o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na określone przedsięwzięcie wraz z poprzedzającą tę decyzję oceną oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Ocena oddziaływania na środowisko wymagana jest z kolei dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, jak również dla przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, o ile właściwy organ stwierdził obowiązek przeprowadzenia tej oceny. Taki schemat działania w zakresie ochrony środowiska wynika między innymi z prawodawstwa unijnego, w tym implementowanych do polskiego prawa dyrektyw. Aktualnie katalog przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko jest zamknięty i został określony w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środo-

wisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839). W odniesieniu do instalacji radiokomunikacyjnych wytwarzających pole elektromagnetyczne – z uwagi na fakt, że tego typu przedsięwzięcia, zgodnie z wolą polskiego ustawodawcy, znajdują się w katalogu przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – każdorazowo konieczne jest dokonanie kwalifikacji inwestycji pod kątem spełnienia kryteriów kwalifikacji ustalonych w powołanym rozporządzeniu. Niewłaściwe jednak jest zarówno dokonywanie w takich przypadkach tzw. kumulacji pól elektromagnetycznych pochodzących z różnych źródeł (kilku anten), jak i branie pod uwagę potencjalnych parametrów, w jakich urządzenia mogą pracować w oparciu o ich dane katalogowe, a nie parametry wskazane przez ich użytkownika w dokumentacji danej inwestycji. Taka praktyka jest niezgodna z metodologią kwalifikacji przyjętą przez ustawodawcę w akcie wykonawczym, zgodnie z którą należy wyznaczyć równoważną moc promieniowaną izotropowo dla pojedynczej anteny i sprawdzić, czy dla wartości określonych w rozporządzeniu miejsca dostępne dla ludności występują w odległości także określonej rozporządzeniem, liczonej

w metrach od środka elektrycznego anteny. Nieuprawniony jest pogląd, zgodnie z którym moce anten należy sumować – takie działanie jest sprzeczne z brzmieniem rozporządzenia, jak również nie ma żadnych podstaw w normach unijnych. Dyrektywa Rady 85/337/EWG z 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne, która została implementowana do polskiego porządku prawnego w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, a także dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko, która zastąpiła tę z 1985 r., nie obejmują instalacji radiokomunikacyjnych wytwarzających pole elektromagnetyczne. Prawo unijne zatem konsekwentnie nie przypisuje inwestycji telekomunikacyjnych dotyczących stacji bazowych do kategorii przedsięwzięć, dla których wymaga się oceny oddziaływania na środowisko, tym bardziej niezasadnym jest odwoływanie się do prawodawstwa europejskiego przy uzasadnianiu poglądu o potrzebie dokonywania kumulacji mocy anten, który to pogląd nie ma oparcia zarówno w prawie krajowym, jak i porządku europejskim. ■



Skuteczne zabezpieczenie wykonawcy przed reklamacjami inwestora

Każdy wykonawca budowlany wie, jak nierealistyczne bywają oczekiwania inwestorów w zakresie gwarancji i rękojmi. Bardzo często w ramach gwarancji inwestorzy oczekują usunięcia wad, które wynikają wyłącznie z braku należytej konserwacji, a odmowa usunięcia takiej wady przez wykonawcę skutkuje sporem, często sądowym. Wyjaśniamy, jak w prosty sposób wykonawca może się zabezpieczyć przed roszczeniami inwestora.



Dorota Brzezińska-Grabarczyk

adwokat, ekspert z zakresu prawa budowlanego i projektów inwestycyjnych
Kancelaria Brzezińska Narolski Adwokaci



Małgorzata Cieśla

aplikant adwokacki
specjalista z zakresu prawa budowlanego
Kancelaria Brzezińska Narolski Adwokaci

Mimo że gwarancja zazwyczaj nie obejmuje wad powstałych w wyniku nieprawidłowego użytkowania lub konserwacji przedmiotu umowy, należy pamiętać, że inwestor nie musi mieć wiedzy i świadomości, czy i jakie zabiegi konserwacyjne są niezbędne. Dlatego powołanie się na brak należytej konserwacji przedmiotu umowy wymaga od

wykonawcy uprzedniego przekazania inwestorowi, i to w sposób jednoznaczny i zrozumiały, informacji o wymaganym sposobie dbania o przedmiot umowy.

Taką funkcję najlepiej spełnia instrukcja użytkowania obiektu, która powinna być przekazana inwestorowi w formie dokumentu po odbiorze końcowym przedmiotu umowy.

Co powinna zawierać instrukcja użytkowania i konserwacji budynku?

1. Dane i opis przedmiotu robót

Instrukcja powinna zawierać na pierwszej stronie dane zamawiającego i wykonawcy oraz opis przedmiotu robót, tak aby z treści wynikało, czego instrukcja dotyczy oraz kto ją przygotował i kogo obowiązuje.

2. Opis budynku

Następnie należy ogólnie opisać obiekt, wykonane prace, cel instrukcji, konserwacji i przeglądów.

Przykład

Celem instrukcji jest przybliżenie zamawiającemu zasad prawidłowego użytkowania, serwisowania, konserwacji oraz obsługi obiektu. Wszystkie osoby zarządzające lub korzystające z obiektu muszą zostać zapoznane z niniejszą instrukcją, a jeśli użytkowanie określonego elementu obiektu tego wymaga, również przeszkolone w zakresie jego użytkowania.

Obiekt (tutaj opis budynku) powinien być użytkowany zgodnie z przeznaczeniem, a w szczególności z:

- a) Prawem budowlanym (ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.),*
- b) rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,*
- c) zasadami sztuki budowlanej, ochrony środowiska itd.*

– jak również zgodnie z treścią niniejszej instrukcji, w tym opisanych w niej zasad w zakresie przeglądów oraz konserwacji elementów obiektu.

3. Odniesienie instrukcji do karty gwarancyjnej, instrukcji producentów lub zapisów umowy dotyczących gwarancji

Instrukcja powinna być zbieżna z zapisami gwarancji oraz instrukcji producentów, np. użytych materiałów czy urządzeń, tak by zapisy poszczególnych dokumentów nie okazały się sprzeczne.

Jeśli wykonawca przekazuje zamawiającemu instrukcje producentów w zakresie użytych materiałów czy urządzeń, we własnej instrukcji powinien wskazać, że zamawiającego obowiązują przekazane instrukcje producentów.

Przykład

Niniejsza instrukcja nie zwalnia zamawiającego, a także innych osób korzystających z obiektu z przestrzegania przepisów prawa, zapisów karty gwarancyjnej/umowy o roboty budowlane z dnia (w zakresie gwarancji), instrukcji producentów (stanowiących załącznik

nr), jak również z dochowania staranności celem utrzymania obiektu w stanie należyтым.

4. Obowiązkowe kontrole i przeglądy

Należy wskazać częstotliwość, sposób przeprowadzania oraz podmiot, który powinien przeprowadzać kontrole i przeglądy, zalecane przez wykonawcę, a także te wskazane w przepisach prawa.

W tej części należy opisać:

- warunki wykonywania przeglądów zgodnie z Prawem budowlanym,
- obowiązkowe kontrole obiektów budowlanych wynikające z przepisów prawa,
- warunki wykonywania przeglądów zalecanych przez wykonawcę, a nieopisanych w punktach wyżej.

5. Użytkowanie i konserwacja poszczególnych elementów obiektu budowlanego

Dla porządku i przejrzystości instrukcji należy opisać każdy z poszczególnych elementów obiektu budowlanego oddzielnie. Oto przykładowy podział:

- 1) konstrukcja obiektu,
- 2) ściany,
- 3) elewacje,
- 4) fasady,
- 5) dach,
- 6) obróbki,
- 7) posadzki,
- 8) stolarka,
- 9) bramy,
- 10) wykończenia,
- 11) wyposażenie,
- 12) instalacje,
- 13) systemy,
- 14) urządzenia.

Prace konserwacyjne powinny być wykonywane za pomocą, przy użyciu

W ramach okresowych przeglądów budynku należy poddawać kontroli miejsca

Zabrania się, co może skutkować

6. Elementy dodatkowe

Instrukcja może również zawierać formularz zgłaszania usterek, wzory protokołów kontroli i przeglądów, listę zalecanych środków konserwacyjnych.

Dlaczego instrukcja jest korzystna dla wykonawcy?

Przygotowując instrukcję, należy się oprzeć na instrukcjach użytkowania i konserwacji dostępnych u producentów materiałów lub urządzeń. Dokumenty te mogą stanowić podstawę instrukcji wykonawcy uzupełnioną o własną wiedzę i doświadczenie. Producenci zazwyczaj szczegółowo opisują prawidłowy sposób konserwacji, niejednokrotnie wskazując też środki, jakich powinno się używać.

Opracowanie i przekazanie inwestorowi instrukcji użytkowania obiektu nie daje oczywiście pewności, że inwestor nie zgłosi wady wynikającej z niewłaściwej konserwacji, ale daje wykonawcy silny argument pozwalający odmówić uznania niezasadnej reklamacji. Praktyka pokazuje, że w przypadku braku instrukcji sądy stają po stronie inwestorów. Uznają bowiem, że inwestorzy nie muszą się znać na konserwacji obiektu, a nieprzekazanie takich szczegółowych informacji przez wykonawcę uzasadnia jego odpowiedzialność za powstałą wadę. ■

Z praktyki wynika, że dobrze przygotowana instrukcja może zmniejszyć liczbę reklamacji inwestora nawet o 60–70%.

W każdym z punktów powinien znaleźć się opis prawidłowego użytkowania i konserwacji oraz opis działań zakazanych i ich skutków.

Przykład

Obróbki blacharskie wymagają prac konserwacyjnych polegających na

Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (tekst jedn.: Dz.U. z 2020 r. poz. 1740 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.).



Opis i szacowanie wartości zamówienia na roboty budowlane według nowych przepisów

Z początkiem bieżącego roku weszły w życie dwa fundamentalne rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii dotyczące opisu i szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane w zamówieniach publicznych.

Od 2004 r., kiedy Polska weszła do Unii Europejskiej, aż do końca 2021 r. obowiązywały w praktycznie niezmienionej treści dwa rozporządzenia Ministra Infrastruktury, fundamentalne dla opisu i szacowania wartości zamówienia w zamówieniach publicznych, tj.:

- rozporządzenie z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót



Tomasz Pytkowski
prezes Stowarzyszenia
Kosztorysantów Budowlanych

budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym;

- rozporządzenie z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót

budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Uchwalona w dniu 19 września 2019 r. nowa ustawa – Prawo zamówień publicznych (dalej: upzp), a dokładnie ustawa wprowadzająca tę ustawę, przewidywała, że wymienione dwa rozporządzenia będą obowiązywać tylko do dnia 31 grudnia 2021 r.

Prace nad nowymi rozporządzeniami w Ministerstwie Rozwoju i Technologii trwały praktycznie do ostatniej chwili. Na stronach RCL mogliśmy śledzić ich przebieg, zgłaszane uwagi do zaproponowanych

treści oraz stanowisko Ministerstwa Rozwoju i Technologii do tych uwag.

Finalnie w dniu 29 grudnia 2021 r. w Dzienniku Ustaw ukazały się dwa nowe rozporządzenia, tj.:

- rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454), dalej: rozporządzenie w sprawie dokumentacji projektowej, oraz
- rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2021 r. poz. 2458), dalej: rozporządzenie w sprawie kosztorysu inwestorskiego.

Powyższe rozporządzenia weszły w życie z dniem 1 stycznia 2022 r., przy czym bardzo istotne są w tym przypadku przepisy przejściowe.

PRZEPISY PRZEJŚCIOWE

Stosownie do § 21 ust. 1 rozporządzenia w sprawie dokumentacji projektowej, w przypadku rozporządzenia dotyczącego opisu przedmiotu zamówienia na roboty budowlane, do postępowań o udzielenie zamówień wszczętych i niezakończonych przed dniem 1 stycznia 2022 r. stosuje się przepisy dotychczasowe. Natomiast § 21 ust. 2 rozporządzenia w sprawie kosztorysu inwestorskiego przewiduje, że w celu przygotowania lub przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia wszczynanego po dniu 31 grudnia 2021 r. zamawiający może korzystać z dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych lub programu funkcjonalno-użytkowego, sporządzonych przed dniem wejścia w życie rozporządzenia – jeżeli w dacie ich sporządzenia spełniały one wymagania określone w rozporządzeniu z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego

zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Ponadto, zgodnie z § 11 ust. 1 rozporządzenia w sprawie kosztorysu inwestorskiego, również do postępowań o udzielenie zamówień wszczętych i niezakończonych przed dniem 1 stycznia 2022 r. stosuje się przepisy dotychczasowe (czyli przepisy rozporządzenia z dnia 18 maja 2004 r.). Zamawiający, w celu ustalenia wartości zamówienia w przypadku przygotowania lub przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia wszczętego po dniu 31 grudnia 2021 r., może korzystać odpowiednio z kosztorysu inwestorskiego albo planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym, sporządzonych przed dniem wejścia w życie tego rozporządzenia, w przypadku gdy od ich sporządzenia upłynęło nie więcej niż sześć miesięcy (§ 11 ust. 2 rozporządzenia w sprawie kosztorysu inwestorskiego).

Nowe rozporządzenia dopuszczają zatem dokumenty opisujące przedmiot zamówienia sporządzone przed dniem 1 stycznia 2022 r., pod warunkiem że spełniały one wymagania nieobowiązujących już rozporządzeń z 2004 r. Podobnie dokumenty dotyczące szacowania wartości zamówienia mogą być sporządzone na podstawie dotychczasowych przepisów, pod warunkiem że od ich sporządzenia upłynęło nie więcej niż sześć miesięcy. Jednak wszystkie dokumenty opracowane po 1 stycznia 2022 r., zarówno dotyczące opisu, jak i szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane w zamówieniach publicznych, muszą być sporządzane na nowych zasadach.

CHARAKTER I ZAKRES ZMIAN

Pierwsza istotna zmiana, która dotyczy szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane, nie wynika z rozporządzenia, lecz z przepisów nowej ustawy – Prawo zamówień publicznych.

W art. 34 ust. 1 upzp zamieniono słowa w sformułowaniu „kosztorysu inwestorskiego sporządzonego **na etapie opracowania dokumentacji projektowej**” na słowa „kosztorysu inwestorskiego sporządzonego **na podstawie dokumentacji projektowej**” (wyróżnienie autora). Tak więc, zgodnie z nowymi przepisami upzp, zamawiający są zobowiązani najpierw opracować opis przedmiotu zamówienia (co w przypadku robót budowlanych oznacza opracowanie dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych), a dopiero później na jego podstawie oszacować wartość zamówienia. Miejmy nadzieję, że będzie to stanowić początek końca zamawiania tak zwanej dokumentacji projektowo-kosztorysowej albo przynajmniej podział takich zamówień na części.

Zmian, które zostały wprowadzone w obu rozporządzeniach, na pewno nie można nazwać rewolucyjnymi. Po siedemnastu latach obowiązywania rozporządzeń z 2004 r., licznych zmianach w ustawach – Prawo budowlane i Prawo zamówień publicznych, a także coraz bardziej popularnym modelem BIM zmiany te powinny mieć znacznie szerszy zakres. Nie ulega bowiem wątpliwości, że nowe rozporządzenia to jedynie lifting obowiązujących dotychczas rozporządzeń.

Warto jednak omówić przynajmniej podstawowe zmiany, które zostały wprowadzone w nowych rozporządzeniach.

ZMIANY W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawowe zmiany w rozporządzeniu w sprawie dokumentacji projektowej:

1. Definicje prac towarzyszących oraz robót tymczasowych zamieszczono w przepisie z definicjami. Jest to jedynie zmiana redakcyjna (§ 1 pkt 2 i 4).
2. Dopuszczono możliwość sporządzania dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego w formie elektronicznej w postaci plików komputerowych w formie PDF (§ 2 ust. 2).

3. Do katalogu robót budowlanych, dla których wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę, dodano roboty wymagające zgłoszenia, do których wymagane jest dołączenie projektu budowlanego zgodnie z przepisami ustawy – Prawo budowlane (§ 4 ust. 1).

4. W całym rozporządzeniu zamieniono liczbę mnogą „projekty wykonawcze” na liczbę pojedynczą „projekt wykonawczy”. Zgodnie z uzasadnieniem zmian w rozporządzeniu nie oznacza to jednak, że będziemy mieli do czynienia jedynie z jednym projektem wykonawczym. Jest to jedynie zmiana redakcyjna.

5. W odniesieniu do strony tytułowej przedmiaru robót (dawniej karta tytułowa) dodano, że w przypadku braku adresu obiektu budowlanego należy podać opis jego lokalizacji. Ponadto strona tytułowa musi teraz obejmować imię i nazwisko osoby opracowującej przedmiar robót oraz – jeśli występuje – nazwę i adres podmiotu opracowującego przedmiar robót (§ 7 ust. 1).

6. Praktycznie w całym rozporządzeniu słowo „ilość” zamieniono na słowo „liczbę” w odniesieniu do jednostek miary. Niestety słowo „liczba”, które się odnosi do liczb całkowitych i naturalnych, wydaje się nieodpowiednie w przypadku ilości robót, które co do zasady nie są wyrażone liczbami naturalnymi, np. „liczba betonu” czy „liczba piasku”.

7. Dodano zapis, który pozwala załączyć do przedmiaru robót obliczenia liczby jednostek miary, jeżeli nie są one zamieszczone w danej pozycji przedmiaru. Ma to umożliwić wydzielenie obliczeń, które są prowadzone w innych programach (np. bilans ziemi), a ich wydruki zajmują wiele stron (§ 10 ust. 3).

8. Wprowadzono podobne zmiany w zawartości strony tytułowej dokumentacji projektowej jak dla strony tytułowej przedmiaru robót. Rozporządzenie nie będzie już określało formalnej zawartości strony tytułowej dokumentacji projektowej, dla której jest wymagane pozwolenie na budowę lub zgłoszenie, do którego wymagane jest dołączenie projektu budowlanego (§ 11 ust. 1).

9. Uregulowano zawartość strony tytułowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Poza danymi spójnymi ze stronami tytułowymi dokumentacji projektowej i przedmiaru robót strona tytułowa specyfikacji musi teraz zawierać jej nazwę oraz jej numer. Numer specyfikacji na-

4. Na stronie tytułowej kosztorysu inwestorskiego należy podać „nazwę nadaną zamówieniu przez zamawiającego” zamiast „nazwy obiektu lub robót budowlanych”. Jest to zmiana istotna ze względu na procedurę udzielenia zamówienia publicznego (§ 7 pkt 1 lit. a).

Zasady przedmiarowania robót budowlanych będą musiały być przyjmowane nie z katalogów nakładów rzeczowych, ale ze specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

leży obowiązkowo podać dla każdej pozycji w tabeli przedmiaru robót (§ 14 ust. 1 pkt 1).

10. Wprowadzono tożsame zmiany co do zakresu i formy programu funkcjonalno-użytkowego jak w przypadku dokumentacji projektowej i przedmiaru robót.

ZMIANY W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE KOSZTORYSU INWESTORSKIEGO

Podstawowe zmiany w rozporządzeniu w sprawie kosztorysu inwestorskiego:

1. Z definicji przedmiaru robót (§ 1 pkt 6), który jest jednym z elementów kosztorysu inwestorskiego, usunięto „wskazanie podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych”. Ze względu na fakt, iż definicja przedmiaru robót stanowi katalog zamknięty, nie będzie można umieszczać tych podstaw w przedmiarze robót. Oznacza to, że zasady przedmiarowania robót budowlanych będą musiały być przyjmowane nie z katalogów nakładów rzeczowych, ale ze specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, które stanowią (§ 3 ust. 1) jedną z podstaw do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

2. Praktycznie w całym rozporządzeniu słowo „ilość” zamieniono na słowo „liczbę” w odniesieniu do jednostek miary, podobnie jak w przypadku rozporządzenia w sprawie dokumentacji projektowej.

3. Uzupełniono wzór do obliczania wartości kosztorysu inwestorskiego metodą uproszczoną. Zmiana ma charakter czysto redakcyjny (§ 3 ust. 1).

5. Ze strony tytułowej kosztorysu inwestorskiego usunięto obowiązek podania „funkcji” osoby opracowującej kosztorys inwestorski, a także jej podpisu.

Pozostałe zmiany mają charakter czysto redakcyjny i nie zmieniają w sposób istotny zasad i formy sporządzania opisu oraz szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane. Niestety większość uwag do projektów rozporządzeń, zgłoszonych na etapie konsultacji społecznych, nie została uwzględniona przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii.

Reasumując, zmiany wprowadzone w przedmiotowych rozporządzeniach nie spowodują rewolucji przy sporządzaniu opisu i szacowania wartości przedmiotu zamówienia na roboty budowlane. Warto jednak uwzględnić je w procedurze zamówień publicznych. ■

Podstawa prawna

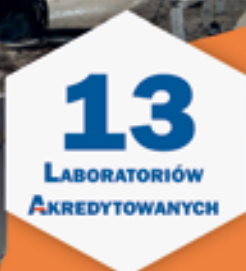
1. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r. poz. 1129 ze zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2021 r. poz. 2458).



TESTY
ZDERZENIOWE



BADANIA ELEMENTÓW
MOSTÓW W SKALI 1:1



NOWOCZESNA DIAGNOSTYKA DRÓG

BADAMY INFRASTRUKTURĘ DROGOWĄ OD **67** LAT

SZYBKE I SKUTECZNE METODY NAPRAWY NAWIERZCHNI DRÓG

KRAJOWE OCENY TECHNICZNE

CERTYFIKACJA WYROBÓW BUDOWLANYCH

03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1, tel. +48 22 825 50 25, e-mail: ibdim@ibdim.edu.pl



REKLAMA

ETCC2022 – European Technical Coatings Congress

Kongres ETCC2022 będzie się odbywał 12–14 lipca br. w Auditorium Maximum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Prezentacje ETCC2022 – European Technical Coatings Congress dotyczą **najnowszych osiągnięć nauki i techniki w zakresie farb, lakierów, surowców, materiałów budowlanych, klejów, technologii oraz koncepcji z nimi związanych.**

Ten prestiżowy, międzynarodowy kongres organizowany jest od 70 lat w różnych krajach, tym razem po raz pierwszy w Polsce.

Program obejmuje:

- ponad 140 referatów i ponad 75 prezentacji posterowych przedstawianych przez 200 autorów z krajów całego świata;

- możliwość publikowania wystąpień kongresowych w renomowanych czasopiśmie;
- udział w wystawie towarzyszącej;
- sesję „Summer School” dedykowaną młodym naukowcom.

Nagrody w wysokości 1000 € każda zostaną przyznane w kategoriach: najlepsza prezentacja kongresu, najlepszy referat młodego naukowca, najlepsza prezentacja



WYDARZENIA

12-14 July 2022 Krakow, Poland



Since 1950

www.etcc2022.org

o tematyce ekologicznej. Będą także przyznane inne nagrody i wyróżnienia.

Organizatorzy ETCC2022: FATIPEC – Federation of Associations of Technicians for Industry of Paints in European Countries oraz SITPChem – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego.

Więcej informacji: www.etcc2022.org.
Kontakt: etcc2022@sitpchem.org.pl. ■



Wzrost cen materiałów budowlanych – COVID-19 czy greenflacja?

W ubiegłym roku nastąpiła niespotykana dotychczas podwyżka cen materiałów budowlanych. Dotyczy to wszystkich elementów asortymentu budowlanego – od wyrobów z drewna poprzez materiały stalowe, na spoiwach budowlanych skończywszy. Z czego wynika tak gwałtowny wzrost cen i jakie są prognozy w tym zakresie?



Piotr Wyrwas

inżynier budownictwa, członek Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, inżynier kontraktu dla zadania „Budowa drogi ekspresowej S3, odcinek Kamienna Góra – granica państwa”

Gwałtowny wzrost kosztów wpływa negatywnie zarówno na inwestorów, jak i na wykonawców. Ci pierwsi coraz częściej zmuszeni są do rewidowania swoich możliwości finansowych, w szczególności w przypadku przedsięwzięć realizowanych z udziałem kredytów.

Z kolei w przypadku wykonawców wiele zależy od rodzaju podpisanej

umowy. Kontrakty wieloletnie zawarte w trybie zamówień publicznych zwykle obejmują regulacje waloryzacyjne, które dają wykonawcom możliwość przynajmniej częściowej rekompensaty strat spowodowanych wzrostem cen. W gorszej sytuacji są natomiast ci, którzy podpisali umowy z prywatnymi inwestorami. W ich przypadku w zasadzie jedynym rozwią-

zaniem pozostaje droga sądowa i zmiana kwoty umowy w trybie art. 357¹ § 1 kodeksu cywilnego (k.c.). Niestety wiąże się to ze skomplikowanym i czasochłonnym procesem, w którym wykonawca musi wykazać dwie kluczowe kwestie, a mianowicie, że:

- zmiana cen jest zdarzeniem nadzwyczajnym (warunek A) oraz
- realizacja umowy grozi jednej ze stron rażącą stratą (warunek B).

Nasuwa się pytanie, jakie zdarzenie można uznać za „nadzwyczajne”. Definicja słownikowa tego pojęcia daje dość lakoniczną odpowiedź: nadzwyczajny to

„spowodowany szczególnymi okolicznościami lub nieprzewidziany w programie, planie”¹, nieprzewidziany zaś to „taki, którego nikt się nie spodziewał”². Wynika z tego, że stwierdzenie nadzwyczajności wymaga posiadania programu lub planu albo też określenia szczególnych okoliczności zmiany cen. Oczywiście na poziomie ogólnym można wskazać, że na wzrost cen wpływ mają przede wszystkim: COVID-19, ceny nośników energii lub zbyt duży popyt w stosunku do podaży. Chodzi jednak o liczbowe wykazanie wpływu pandemii COVID-19 na zmianę cen materiałów budowlanych.

Wracając jednak do pojęcia nadzwyczajnego zdarzenia warunkującego możliwość ubiegania się o rekompensatę, warto przyjrzeć się temu z drugiej strony, a mianowicie wyjaśnić, czym jest zdarzenie „zwyczajne”. Zgodnie z definicją słownikową zwyczajny to „taki jak zawsze w danych okolicznościach”³ lub „taki, który niczym się nie wyróżnia i jest typowym przedstawicielem”⁴. Ta definicja wydaje się już bardziej przydatna, głównie ze względu na sformułowanie „jak zawsze”, czyli „jak dotychczas” albo „jak wcześniej”. W kontekście omawianego tematu przez „jak zawsze” należy rozumieć sposób, w jaki zmieniały się ceny materiałów przed zawarciem umowy, przed COVID-19, przed zwiększonym popytem lub przed podwyżką cen energii i uprawnień do emisji CO₂. Takie spojrzenie wstecz pozwala na zamodelowanie, jak zachowywałyby się ceny materiałów w zwyczajnych, normalnych okolicznościach. Oczywiście wykonawca podejmujący się długoterminowej realizacji inwestycji zawsze powinien zakładać ryzyko pewnego wzrostu cen materiałów budowlanych. Pojawia się pytanie, na jakim poziomie należy takie ryzyko kalkulować?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, przeanalizujemy zmianę cen na przykładzie dwóch konkretnych materiałów wykorzystywanych praktycznie na każdej budowie, czyli:

1) cementu – reprezentowanego w tej analizie przez cement CEM I 42,5 (luzem), oraz

2) stali kształtowej – reprezentowanej przez dwuteowniki stalowe h = 120–550 mm.

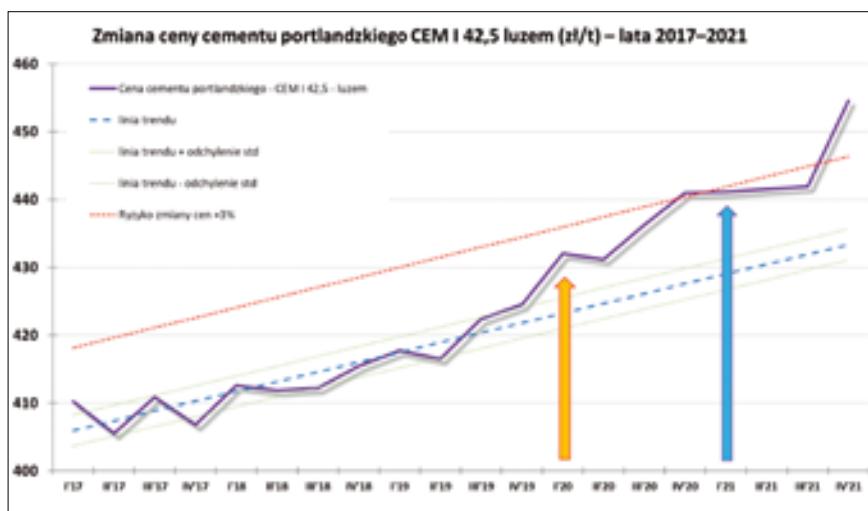
Założenia przyjęte do analizy są następujące:

- analiza zmienności cen tych materiałów uwzględnia okres ostatnich pięciu lat,
- ceny zostały określone dla kolejnych okresów kwartalnych od I kw. 2017 r. do IV kw. 2021 r.,
- dane cenowe przyjęto na podstawie informacji przedstawionych w serwisie Bistyp (serwis dostępny bez dodatkowych opłat dla każdego członka Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na portalu internetowym Izby⁵).

Na wykresie 1 przedstawiono zmiany cen cementu w poszczególnych kwartałach (linia fioletowa). Zaznaczono również dwa istotne zdarzenia: początek

pandemii COVID-19 (strzałka pomarańczowa – I kw. 2020 r.) oraz początek dynamicznego wzrostu cen uprawnień do emisji CO₂ (strzałka niebieska – I kw. 2021 r.).

Na wstępie warto przeanalizować zmienność ceny cementu w latach 2017–2019, tj. w okresie poprzedzającym pandemię COVID-19. W tym celu wyznaczono linię trendu na podstawie danych z lat 2017–2019 (niebieska linia przerywana) oraz odchylenie standardowe od wyznaczonej linii trendu (dwie zielone cienkie linie przerywane). Z wyznaczonego trendu wynika, że w analizowanym okresie ceny cementu wzrastały w skali kwartału średnio o około 1,44 zł/t, a odchylenie ceny rzeczywistej od ceny wyznaczonej przez linię trendu wynosiło około 2,28 zł/t. Na podstawie wykresu możemy zauważyć, że w latach 2017–2019 cena cementu mieściła się w obszarze linii trendu poszerzonej o odchylenie standardowe. Wyznaczoną linię trendu można uznać za obraz stanu „zwyczajnego”, przedstawia bowiem sytuację taką



Wykres 1. Zmiana ceny cementu portlandzkiego CEM I 42,5 luzem (zł/t) – lata 2017–2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych w serwisie Bistyp)

¹ Słownik języka polskiego, <https://sjp.pwn.pl>.

² Wielki słownik języka polskiego, <https://wsjp.pl>.

³ Słownik języka... op.cit.

⁴ Wielki słownik... op.cit.

⁵ Portal Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, <https://portal.piib.org.pl/>.

„jak zawsze w zwykłych okolicznościach”. Na wykresie naniesiono również linię trendu powiększoną o 3,0% ceny (czerwona cienka linia przerywana). Wysokość 3,0% wynika z faktu, że tak przedstawia się aktualna średnia rentowność (dokładnie 2,82%) dla budowlanych spółek giełdowych notowanych na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych⁶.

Jak wynika z wykresu 1 stan „nadzwyczajny” (warunek A) rozpoczął się w momencie, kiedy cena cementu zaczęła wykraczać poza obszar odchylenia standardowego (poza przerywaną zieloną linię), czyli na początku pandemii. Od tego momentu (I kw. 2020 r.) wzrost ceny cementu zaczął „zjadać” zysk wykonawcy robót budowlanych. Taki stan trwał do IV kw. 2021 r., kiedy cena cementu znacząco przekroczyła linię trendu powiększoną o 3,0% (przerwana linia czerwona). Z tą też chwilą wzrost ceny cementu zaczął prowadzić wprost do straty finansowej wykonawcy robót budowlanych (warunek B).

Przeprowadzona w podobny sposób analiza zmienności cen kształtowników stalowych (wykres 2) pozwala na wyciągnięcie podobnych wniosków.

Wyznaczona linia trendu wskazuje, że w okresie od 2017 r. do 2019 r. ceny kształtowników rosły kwartalnie średnio o około 0,05 zł/kg, a odchylenie ceny rzeczywistej od ceny wyznaczonej przez linię trendu wynosiło około 0,06 zł/kg. Cena dwuteowników w latach 2017–2019 praktycznie mieściła się obszarze linii trendu poszerzonej o odchylenie standardowe, tym samym może być uznana za stan „zwyyczajny”.

Stan „nadzwyczajny” (warunek A) rozpoczął się w momencie, kiedy cena dwuteowników zaczęła wykraczać poza obszar odchylenia standardowego (poza przerywaną zieloną linię), co miało miejsce w I kw. 2020 r. (początek pandemii COVID-19). Skala wzrostów cen była jednak na tyle wysoka, że od razu pojawiło się przekroczenie linii trendu powiększonej o 3,0% i powstawała strata finansowa wykonawcy robót budowlanych (warunek B). W okresie od I kw. 2020 r. do II kw. 2021 r. wzrost cen utrzymywał się na poziomie około 8–10% powyżej linii trendu, natomiast w III i IV kw. 2021 r. ceny zaczęły gwałtownie rosnąć, osiągając poziom odpowiednio 25% i 46% powyżej linii trendu.

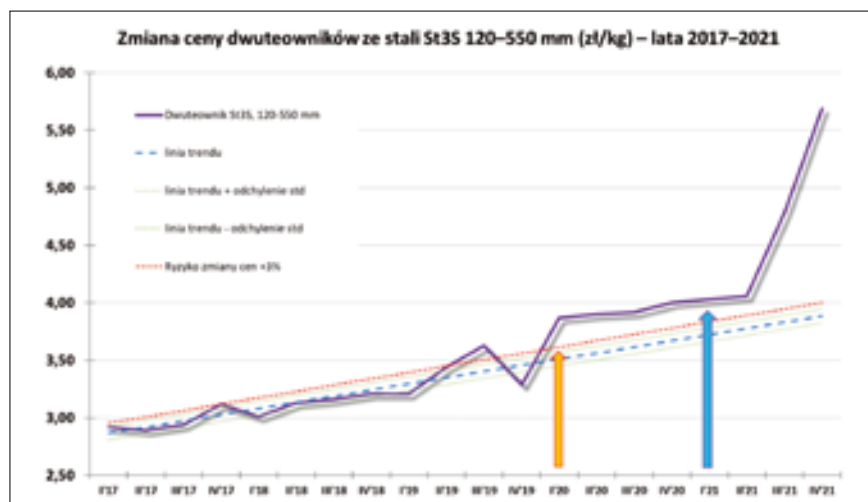
Poniżej prześledzimy na konkretnym przykładzie, jakie są konsekwencje tego stanu dla wykonawcy robót.

Przykład:

Wykonawca podpisał umowę na realizację inwestycji, która polega na budowie ekranu akustycznego wokół pewnego zakładu przemysłowego. Zakres prac obejmuje wykonanie 140 m.b. ekranów o wysokości 6,0 m. Do wykonania ekranów przewidziano użycie około 140 m³ betonu (fundamenty palowe i podwaliny betonowe), co przy założeniu 300 kg cementu na 1 m³ betonu daje 42 t cementu. Do wykonania słupów ekranów przewidziano ponadto użycie 21,5 t kształtowników stalowych. Umowa na wykonanie ekranu została podpisana na przełomie 2019 i 2020 r. Harmonogram realizacji w formule „zaprojektuj i wybuduj”, ze względu na skomplikowane uwarunkowania formalne i własnościowe, zakładał realizację robót w III i IV kw. 2021 r. W momencie podpisywania umowy (IV kw. 2019 r.) koszt cementu i kształtowników stalowych wynosił około 88,5 tys. zł. Mając na względzie dane historyczne z okresu „zwyyczajnego”, wykonawca powinien założyć, że materiały w czasie realizacji będą kosztować maksymalnie blisko 102,5 tys. zł. Rzeczywisty koszt tych materiałów w okresie realizacji wyniósł około 131,5 tys. zł, tj. o 28,3% więcej, niż mogłoby to mieć miejsce w warunkach „zwyyczajnych”.

Powstaje zatem pytanie, co może być przyczyną tak znaczącego wzrostu cen? W pierwszej fazie jest to niewątpliwie pandemia COVID-19, która spowodowała zakłócenia produkcji oraz dostaw praktycznie przy tym samym poziomie produkcji budowlanej⁷.

Pod koniec 2020 r. wydawało się jednak, że pandemię opanowano, pojawiły się szczepionki przeciwko COVID-19, a łańcuchy dostaw zostały względnie przywrócone. Może więc klucz do tej zagadki leży we wzroście cen uprawnień



Wykres 2. Zmiana ceny dwuteowników ze stali St3S 120–550 mm (zł/kg) – lata 2017–2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych w serwisie Bistyp)

⁶ Dane przedstawione w serwisie Biznesradar, <https://www.biznesradar.pl>.

⁷ Dane Głównego Urzędu Statystycznego, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/budownictwo>.

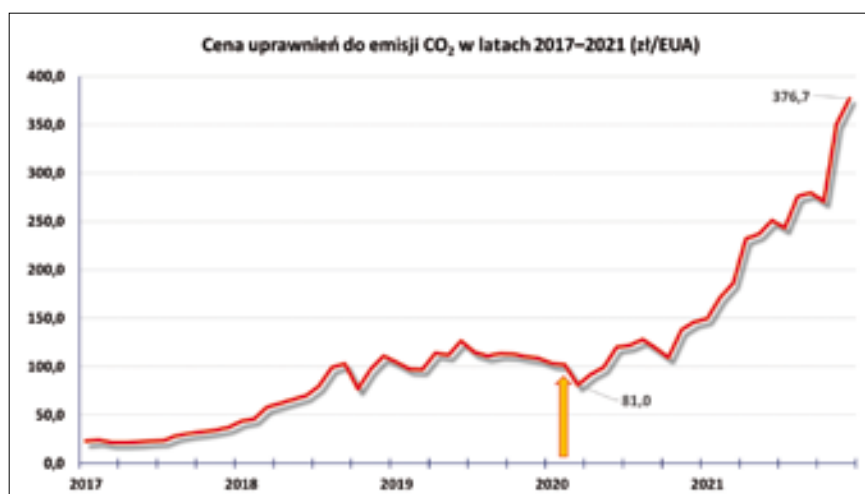
do emisji CO₂, które w ciągu 2021 r. osiągnęły niespotykane dotąd poziomy. Dla zobrazowania tego zjawiska na wykresie 3 przedstawiono zmianę cen uprawnień do emisji CO₂ w zł/t (zł/EUA) na przestrzeni ostatnich pięciu lat, tj. w okresie od 2017 do 2021 r.

Aby zrozumieć konsekwencje tego zjawiska, powinniśmy przeanalizować, w jaki sposób koszt emisji CO₂ wpływa na finalną cenę materiałów przyjętych jako reprezentatywne przykłady na potrzeby niniejszego artykułu, tj. cementu i stali kształtowej.

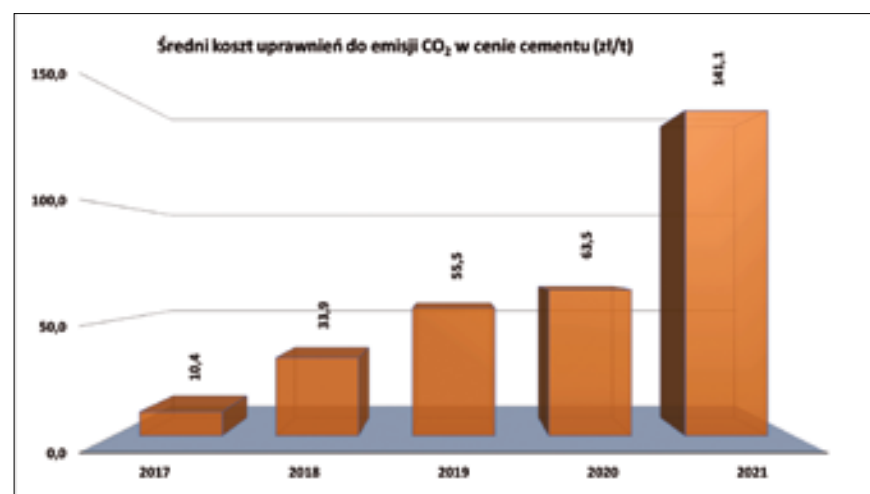
Według danych Stowarzyszenia Producentów Cementu emisja CO₂ wynosi obecnie około 0,8 t na 1 t cementu⁸. W zdecydowanej większości jest to emisja procesowa, tj. wynikająca z tego, że węgiel wapnia podczas produkcji klinkieru jest rozkładany na tlenek wapnia i dwutlenek węgla. Tej emisji nie można wyeliminować. Każda tona cementu będzie zatem musiała uwzględniać kosztu zakupu uprawnień do emisji wynikający z realizacji polityki klimatycznej. Średni udział tego kosztu w kolejnych latach (w nawiązaniu do ceny EUA) pokazano na wykresie 4.

W przedstawionych danych uwzględniono pakiet bezpłatnych uprawnień do emisji wynikających z art. 10a dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, tj. w wysokości w kolejnych latach na poziomie: 2017 – 51,4%, 2018 – 44,3%, 2019 – 37,1%, 2020 – 30,0%, 2021 – 30,0%.

Szacując poziom emisji związanej z produkcją stali, można natomiast przyjąć za danymi Arcelor Mittal, że przy produkcji 1 t stali surowej emituje się około 1,6 t CO₂⁹. Należy wskazać, że w klasycznym procesie wytopu stali



Wykres 3. Cena uprawnień do emisji CO₂ w latach 2017–2021 (zł/EUA) (źródło: opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych w serwisie Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami – KOBIZE)



Wykres 4. Średni koszt uprawnień do emisji CO₂ w cenie cementu (zł/t) (źródło: opracowanie własne na podstawie informacji Stowarzyszenia Producentów Cementu i danych zamieszczonych w serwisie KOBIZE)

emisja CO₂ jest wynikiem redukcji rudy zawierającej tlenki żelaza, co prowadzi do powstania żelaza surowego i CO₂ (emisja procesowa) oraz do spalania paliwa niezbędnego do wytworzenia wysokiej temperatury wymaganej do wytopu.

W cenie stali nie bez znaczenia jest także koszt zużycia mocno uzależnionej od ceny emisji CO₂ energii elektrycznej wynoszący w Polsce średnio 0,276 MWh/t¹⁰.

Udział emisji (kolor zielony) oraz energii (kolor czerwony) w cenie 1 t stali został pokazany na wykresie 5. Ceny energii przyjęto według notowań na Towarowej Giełdzie Energii¹¹.

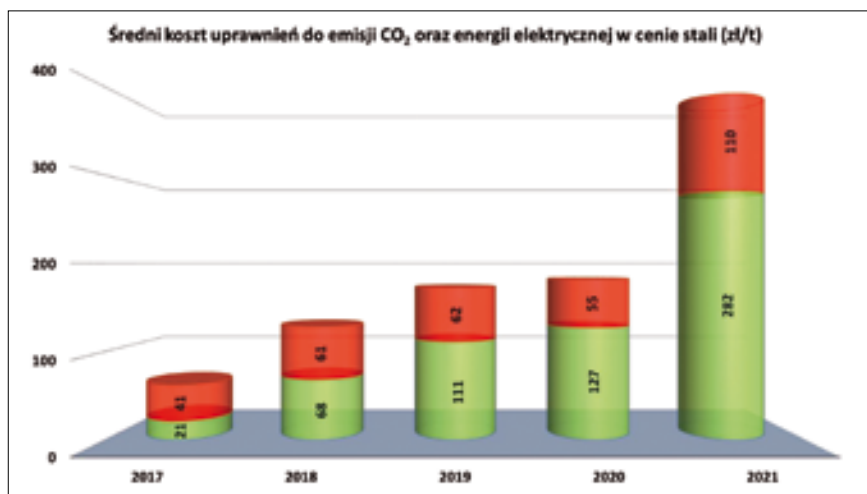
Z przedstawionych wykresów wynika, że o ile podwyżki cen materiałów w 2020 r. można przypisać pandemii COVID-19, o tyle podwyżki z 2021 r. mają swoje źródło również w innych

⁸ Dane Stowarzyszenia Producentów Cementu, <https://www.polskicement.pl>.

⁹ Centrum Informacji o Rynku Energii, <https://www.cire.pl/>.

¹⁰ Gajdzik B., *Energochłonność produkcji stali – analiza retrospektywna i prognostyczna*, Prace Instytutu Metalurgii Żelaza, t. 68, nr 4/2016.

¹¹ Dane przedstawione na portalu Towarowej Giełdy Energii, <https://www.tge.pl/dane-statystyczne>.



Wykres 5. Średni koszt uprawnień do emisji CO₂ oraz energii elektrycznej w cenie stali (zł/t) (źródło: opracowanie własne na podstawie informacji Arcelor Mittal i danych zamieszczonych w serwisach KOBiZE i Towarowej Giełdy Energii)

czynnikach. Czynniki te wynikają przede wszystkim ze wzrostu kosztu uprawnień do emisji CO₂, który jest elementem programu transformacji klimatycznej „Fit for 55”. Koszty wdrożonego pakietu klimatycznego ponoszone przez producentów wysokoemisyjnych materiałów, pomimo wsparcia pakietami bezpłatnych uprawnień do emisji na poziomie 30% produkcji CO₂, stają się znaczącą pozycją w finalnej cenie wyrobu.

lat. Poniżej przedstawiona została próba oszacowania kosztu pakietu klimatycznego i jego wpływu na końcowe ceny analizowanych materiałów.

Zakładając stabilizację cen uprawnień do emisji na poziomie 80–100 €/EUA i kurs euro na poziomie 4,50 zł, przy braku zmiany technologii produkcji, w perspektywie najbliższych trzech lat można się spodziewać, że cena cementu osiągnie poziom około 550–600 zł

do emisji CO₂ stanowić będą około 20% końcowej ceny stali.

Podsumowując, należy podkreślić, że koszty transformacji klimatycznej są nieuniknione. Greenflacja (zielona inflacja) jest już faktem i nie tylko nie ma ona charakteru przejściowego, ale należy się spodziewać, że pozostanie stałym czynnikiem wpływającym na wzrost cen¹². Obciążenia finansowe z tytułu emisji CO₂ nie dotyczą wyłącznie kosztów wytworzenia energii elektrycznej. W porównywalnym stopniu dotyczą producentów podstawowych materiałów budowlanych, takich jak cement czy stal, gdzie emisja CO₂ wynika z procesów technologicznych. Należy zatem uznać, że w dłuższej perspektywie koszty te będą miały negatywny wpływ na całą branżę budowlaną. Dlatego też, niezależnie od wdrażanych społecznych programów osłonowych, niezbędne jest podjęcie przez ustawodawcę działań zmierzających do wprowadzenia uczciwych i rzetelnych mechanizmów waloryzacyjnych, które pozwolą branży budowlanej na realizację inwestycji przy przewidywalnym ryzyku wzrostu cen związanym z nieuniknioną transformacją klimatyczną. ■

Koszty transformacji klimatycznej są nieuniknione.

Sytuacja ta będzie coraz bardziej widoczna, choćby z powodu stopniowego wycofywania w ciągu najbliższych ośmiu lat bezpłatnych uprawnień do emisji, które po upływie tego okresu mają zostać całkowicie wyeliminowane.

Powodować to będzie dalszą presję na wzrost kosztów produkcji. Mając na względzie przedstawione rozważania, można spróbować określić, jak presja ta będzie się kształtować na przestrzeni najbliższych

netto/t (wzrost o blisko 25–35% w stosunku do aktualnej ceny), a w perspektywie kolejnych pięciu lat osiągnie kwotę 700 zł/t (wzrost o prawie 60%). Dla wyrobów stalowych koszt transformacji klimatycznej spowoduje natomiast wzrost cen stali o około 500–620 zł/t (200 zł więcej niż obecnie), a w ciągu kolejnych pięciu lat – o dalsze 200–260 zł/t, tj. do poziomu 700–880 zł/t. Tym samym koszty klimatyczne wynikające z prawa

Literatura

Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz.U. L 275, 25.10.2003 r.).

Od redakcji:

Artykuł autora powstał przed wojną w Ukrainie.

¹² Blas J., *Greenflation is very real and, sorry, it's not transitory*, <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2022-01-10/greenflation-is-a-crucial-step-in-the-energy-transition-central-banks-take-note>.

System pomiaru obciążeń pionowych typu SMCV

Wykrywanie nieprawidłowości załadunku wagonów oraz pomiar obciążeń w ruchu pociągów są szczególnie istotne na kolejowych przejściach granicznych, liniach kolejowych o ruchu towarowym lub mieszanym, w terminalach kontenerowych czy zakładach przemysłowych. Innowacyjny system SMCV rewolucjonizuje każdy z tych obszarów – zwiększa bezpieczeństwo przewozów oraz ułatwia procesy diagnostyki i utrzymania elementów infrastruktury kolejowej.

System SMCV jest autorskim rozwiązaniem włoskiej firmy Marini Impianti Industriali, czołowego producenta urządzeń w zakresie automatyki, diagnostyki i telekomunikacji dla zarządcy kolei włoskich Rete Ferroviaria Italiana. Został zaprojektowany i opracowany zgodnie z normą EN 15654 (Kolejnictwo – Pomiar sił pionowych działających na koła i zestawy kołowe). Rolą systemu jest dynamiczny pomiar obciążeń dla każdej osi i koła taboru przejeżdżającego po odcinku pomiarowym. Jednocześnie system odnotowuje nadmierne obciążenia, które wynikają z przesunięcia ładunku lub nieprawidłowego załadunku, a także analizuje wykonane pomiary obciążeń w kierunku nieprawidłowości po stronie taboru w formie indeksu geometrycznego dla koła (np. płaskie miejsce).

System SMCV znalazł dotychczas zastosowanie na sieciach kolejowych Rete Ferroviaria Italiana (Włochy) i Slovenske železnice (Słowenia). We Włoszech system jest z sukcesem wdrażany i eksploatowany już od 2012 r., obecnie znajduje się w kilkunastu lokalizacjach przy stacjach towarowych, terminalach i na szlakach (m.in. Verona Quadrante Europa, Torino Orbassano, Ventimiglia, Varzo-Domodossola).

Architektura systemu składa się z punktu pomiarowego (PR) oraz warstwy oprogramowania (PCO). Pomiaru dokonują tensometry przyklejone do szynki szyny w technologii zapewniającej niezawodność montażu oraz przeciwdziałanie warunkom atmosferycznym i czynnikom fizycznym. Czujniki są dodatkowo zabezpieczone listwą ochronną. Sposób instalacji nie wpływa na prace utrzymaniowe



podbijarek torowych. Na każdej szynie umieszcza się 7 dwukanałowych punktów pomiarowych, co w sumie stanowi 14 punktów pomiarowych na tor (28 kanałów), z których dokonywany jest pomiar obciążenia. Dane przekazywane są do przytorowej szafy, w której znajdują się punkty akwizycji i przetwarzania danych. Wizualizacja danych ma miejsce w dowolnym punkcie (np. u dyżurnego ruchu). Sam pomiar może odbywać się automatycznie, a użytkownik jest jedynie informowany o alarmach wynikających z przekroczeń wartości ustalonych. System nie ma ograniczenia prędkości przejazdowej, a pomiar odbywa się w zakresie od 5 do 30 km/h (zwykle instalacje stacyjne w charakterze quasi-statycznym) oraz od 30 do nawet 250 km/h (zwykle instalacje szlakowe, dynamiczne).

System SMCV otrzymał w październiku 2021 r. bezterminowy certyfikat zgodności typu nr IK CZT – 020/2021, wydany przez jednostkę organizacyjną zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych. W styczniu 2022 r. MMR Group TransComfort otrzymał od Urzędu Transportu Kolejowego bezterminowe świadectwo dopuszczenia do eksploatacji dla systemu pomiaru obciążeń pionowych typu SMCV (nr PL 59 2022 0001). System znajduje się w grupie „urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych pojazdów kolejowych podczas biegu pociągu oraz nieprawidłowości załadunku wagonów” (zgodnie z rozporządzeniem MIR z dnia 13 maja 2014 r.). ■

Filozofia infrastruktury torowej na przykładzie inteligentnego rozjazdu

Co chcemy monitorować i jakich informacji oczekujemy od inteligentnego rozjazdu.



dr inż. Jacek Paś

Track Tec KolTram Sp. z o.o.

Inteligentne rozjazdy kolejowe w nieodległej przyszłości będą raportować kluczowe wskaźniki wydajności w formie danych diagnostycznych, odnoszące się do ich obecnego stanu technicznego. Podstawowe komunikaty pochodzące od rozjazdu powinny protokołować minimum dwa warianty:

- „wszystkie realizowane procesy funkcjonalno-użytkowe poprawne”,
- „parametry techniczne wskazują na konieczność interwencji służb utrzymania ruchu w obszarze A”.

To dzisiaj marzenia służb odpowiedzialnych za eksploatację budowli w wszystkich zarządców infrastruktury szynowej na świecie. Z drugiej strony zmiany zachodzące w procesach eksploatacyjnych na liniach kolejowych pokazują nowe tendencje:

- zwiększania prędkości poruszania się pojazdów szynowych,
- zwiększania nacisków na oś,
- coraz większe liczby kursów rocznie,
- rosnąca dostępność linii,
- ograniczenia możliwości wejść na tory,
- ograniczenia kadry odpowiedzialnej za procesy utrzymaniowe w torze, powodując powstanie wielu nowych wyzwań w zakresie: niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej, konieczności kalkulacji kosztów rozjazdu w całym cyklu życia budowli oraz wzrostu zapotrzebowania na uzyskanie niezbędnej wiedzy pochodzącej z monitorowania i zdalnej diagnostyki budowli i współpracujących urządzeń. W realizacji wskazanych procesów istotne jest nowatorskie podejście do zarządzania wiedzą pochodzącą z poszczególnych systemów, mianowicie moż-

liwość ich bezpośredniej komunikacji, wymiany danych, przetwarzania i analizy bez ingerencji człowieka z użyciem sieci znanej powszechnie pod hasłem „Internet of Things – Internet rzeczy” (IoT) lub (co bardziej odpowiada na nasze potrzeby) „Intelligence of Things – inteligencja rzeczy”. Słowo „rzecz” w tym przypadku oznacza budowlę kolejową, stanowiącą najbardziej wrażliwe miejsce w torze, mianowicie rozjazd. **Inteligentne rozjazdy pomimo zastosowania nowoczesnych systemów sterowania ruchem kolejowym to wciąż odległa przyszłość.** Ograniczenia pochodzą od bardzo dużej liczby danych do komunikacji, w tym wychodzących i przychodzących z badanego punktu rozjazdu, oraz możliwości pojawienia się nowego zagrożenia, jakim jest potencjalny cyberatak i paraliż ruchu kolejowego. A zatem w pierwszej fazie implementacji urządzenia diagnostyczne muszą pełnić funkcję informującą, a nie wykonawczą.

FILOZOFIA ROZJAZDU

Infrastruktura szynowa w Europie jest odpowiedzialna za ok. 23% wszystkich wypadków kolejowych, a na świecie – za ok. 50% [1]. Statystyka obrazuje, jak istotne i konieczne w najbliższej przyszłości jest zastosowanie innowacyjnej technologii monitorowania i diagnostyki infrastruktury szynowej, w tym głównie przeznaczonej dla rozjazdów za pośrednictwem sprawnie wdrożonych funkcji IT.

Z historycznego punktu widzenia systemy służące do monitorowania zostały opracowane i są wykorzystywane jako środek zastępujący kontrole wizualne również w eksploatacji ruchu kolejowego. W minionych latach odpowiedzialność za inspekcje, pomiary, ocenę i diagnostykę spoczywała

Fot. archiwum autora



Fot. 1. Lokalne centrum sterowania w Polsce

w rękach ekspertów kolejowych i polegała w dużym stopniu na ich doświadczeniu w usuwaniu bieżących usterek [2].

Obecnie **istnieje coraz większe zapotrzebowanie organizacji kolejowych na wdrożenie zintegrowanej platformy diagnostycznej, która pozwala na uniezależnienie się od dostawców sprzętu i oprogramowania**. Architektura komponentów poszczególnych funkcji wraz z interakcjami między nimi przyspieszy proces i zapewni możliwość wdrożenia różnych aplikacji diagnostycznych pochodzących od rozlicznych firm produkcyjnych, jak widać to na przykładzie lokalnego centrum sterowania w Polsce (fot. 1).

Informacja o zdarzeniach zachodzących w procesach eksploatacyjnych i o stanie technicznym urządzeń jest kluczowa dla podjęcia efektywnych decyzji operacyjnych. Identyfikacje problemów zachodzących na liniach kolejowych w Europie potwierdzają konieczność podjęcia działań w celu rozwiązania kwestii:

- efektywnego zbierania wyników z monitorowania i diagnostyki rozjazdu,
- skutecznego interpretowania wyników,
- umiejętnego podejmowania decyzji,
- wdrażania działań zapobiegawczych.

Linie kolejowe dużych prędkości, podobnie jak linie konwencjonalne, wymagają zastosowania innowacyjnych rozwiązań dla konstrukcji rozjazdowych. Przewoźnicy kolejowi realizują przejazdy o coraz większych prędkościach taboru, zarówno po torze zasadniczym, jak również po torze zwrotnym przez rozjazd, co wymusza projektowanie promieni łuków toru zwrotnego o coraz większych wartościach. Większe promienie toru zwrotnego powodują konieczność zastosowania odpowiednio większej liczby zamknięć nastawczych oraz – w zależności od układu przestawiania rozjazdu – większej liczby napędów zwrotnicowych, co przedstawiono na fot. 2.

Rozjazd współpracuje z systemem przestawiania i kontroli ruchomych elementów, który składa się z napędu z własnym systemem kontroli położenia iglic, zamknięcia nastawczego [8].

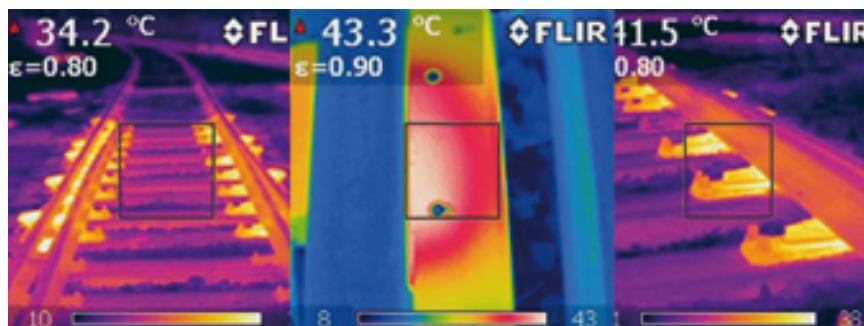


Fot. 2. Rozjazd zwyczajny na linii kolejowej dużych prędkości w Hiszpanii (fot. archiwum autora)

Podstawowym kryterium poprawności współpracy rozjazdu z napędem jest ciągła diagnostyka w procesie przestawiania ruchomych elementów rozjazdu i aktualna wiedza o stanie technicznym współpracujących elementów. Z punktu widzenia niezawodności urządzeń istotne jest ich wzajemne oddziaływanie w warunkach przestawiania oraz w warunkach pracy statycznej. Dodatkowo napęd odpowiada za utrzymanie iglic i ruchomego dzioba krzyżownicy w wymaganym położeniu

i kontroluje ten stan permanentnie podczas oddziaływania dynamicznego pochodzącego od zestawów kołowych w czasie realizacji przejazdu pociągu [4].

Innym **niezmiernie ważnym elementem budowl i jest inteligentne rozwiązanie ogrzewania ruchomych elementów rozjazdu** w warunkach ujemnych temperatur, opadów śniegu lub marznącego deszczu. Tematyka ogrzewania stanowi niezmiernie duże wyzwanie dla inżynierów. Obecnie prowadzone są próby



Fot. 3. Indukcyjne ogrzewanie rozjazdu na stacji Międzyzlesie (archiwum Track Tec SA)

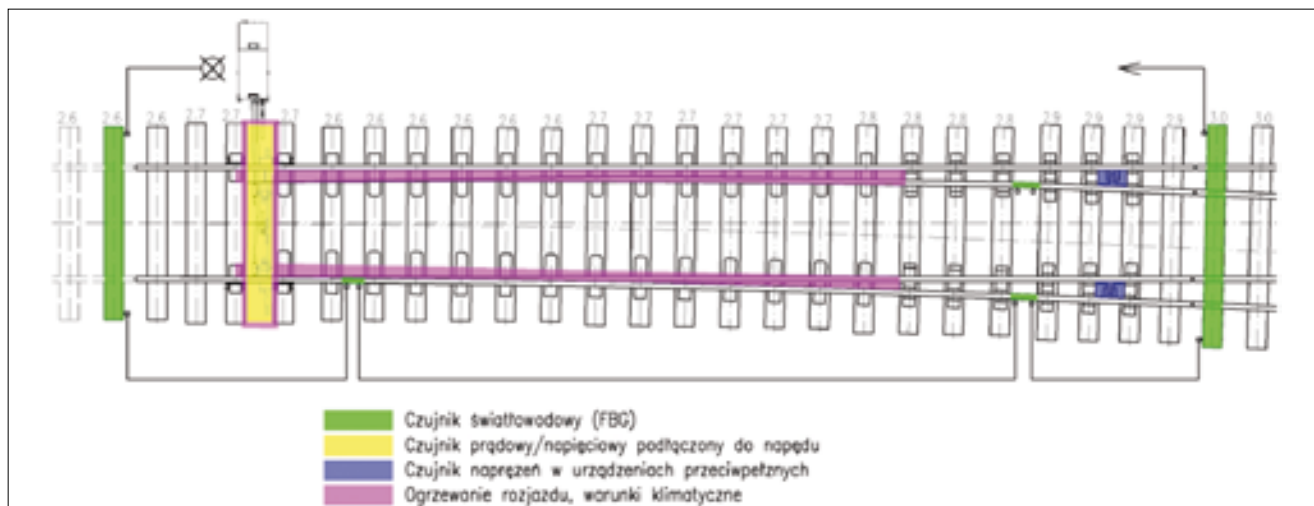
z inteligentnym, indukcyjnym ogrzewaniem rozjazdów, które może się przyczynić do zwiększenia efektywności bezawaryjnej pracy ruchomych elementów rozjazdu. Dla przykładu na fot. 3 pokazano wyniki z prób nagrzewania, przeprowadzonych z wykorzystaniem kamery pracującej w podczerwieni.

Wobec przedstawionych rozważań celem wdrożenia urządzeń zdalnej diagnostyki w rozjazdach jest zwiększanie dostępności linii kolejowej przy jednoczesnym zachowaniu najwyższego poziomu bezpieczeństwa systemu, w tym minimalizowaniu konieczności wejścia w tor w celu bieżących przeglądów stanu technicznego rozjazdów oraz:

- zmniejszenie kosztów w całym cyklu życia wyrobu,
- redukcja czasu i kosztów prac utrzymaniowych,
- gromadzenie danych parametrów RAMS [10] pracy rozjazdu,
- wczesne rozpoznanie potencjalnych problemów.

Tab. Założenia do monitorowania i diagnostyki stanu technicznego rozjazdu

INTELIGENTNE ROZJAZDY KOLEJOWE							
Monitorowanie parametrów cyklu życia rozjazdów pochodzących od:							
Współpraca napęd-rozjazd [N-R]							
Opory przestawiania rozjazdu OPR	Czas przestawiania rozjazdu CPR	Skok suwaka napędu SSN	Skok iglicy SI	Siła sprężystości iglicy SSI	Kontrola położenia iglicy KPI	Ilość przestawień rozjazdu IPR	
Geometria [G]							
Pełzanie iglicy rozjazdu PI	Urządzenie przeciwpelzne UP	Odleganie iglicy od opornicy OI	Szerokość toru w osi zamknięcia ST	Szerokość rowków w krzyżownicy SRK	Doleganie iglicy do opórek DIO	Doleganie iglicy do płyt ślizgowych DIP	
Wady kontaktowo-zmęczeniowe [K-Z]							
Zmiany przyspieszeń ZP	Monitoring wizyjny HD MW						
Tabor [T]							
Przyspieszenia na stopkach szyn PSS	Przemieszczenia iglicy odlegającej PIO	Odształcenia szyn tocznych OS	Prędkość i numer pociągu PNP				
Czynniki klimatyczne [P]							
Ogrzewanie rozjazdu OR	Temperatura naprężenia w NS	Warunki klimatyczne WK					



Rys. 1. Przykładowe zastosowanie czujników na potrzeby zdalnej diagnostyki rozjazdu

Zużycia lub destrukcje powierzchni toczyń, szynowych profili rozjazdu w zdecydowanej większości przypadków są diagnozowane przez oględziny i pomiary ręczne lub ręczne z użyciem profilomierza bezpośrednio na gruncie [3].

W dobie rozwoju systemów informatycznych, szczególnie Big Data Analytics [5], **wydaje się, że konieczne jest opracowanie systemu pomiarowego, analizującego duże ilości danych pochodzących bezpośrednio z czujników zainstalowanych w obszarze zwrotnicy i krzyżownicy rozjazdu kolejowego**. Algorytmy uczące się oparte na sztucznej inteligencji powinny zostać zastosowane do zdalnego monitorowania stanu technicznego rozjazdów i umiejętnie analizować zbierane dane z rozjazdu, głównie pochodzące z oddziaływania tabor-rozjazd.

Systemy pomiarowe stosowane w inteligentnym rozjeździe składają się z par czujników zainstalowanych i mierzących para-

metry fizyczne w wyznaczonych częściach rozjazdu zarówno po torze zasadniczym, jak i po torze zwrotnym.

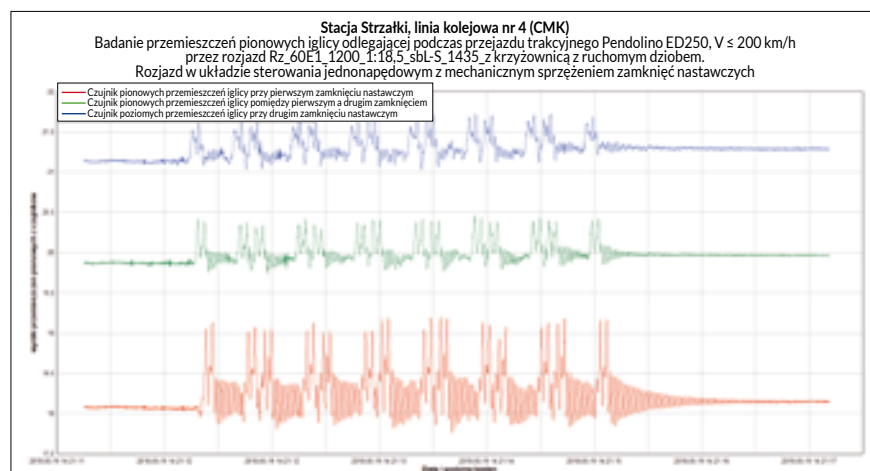
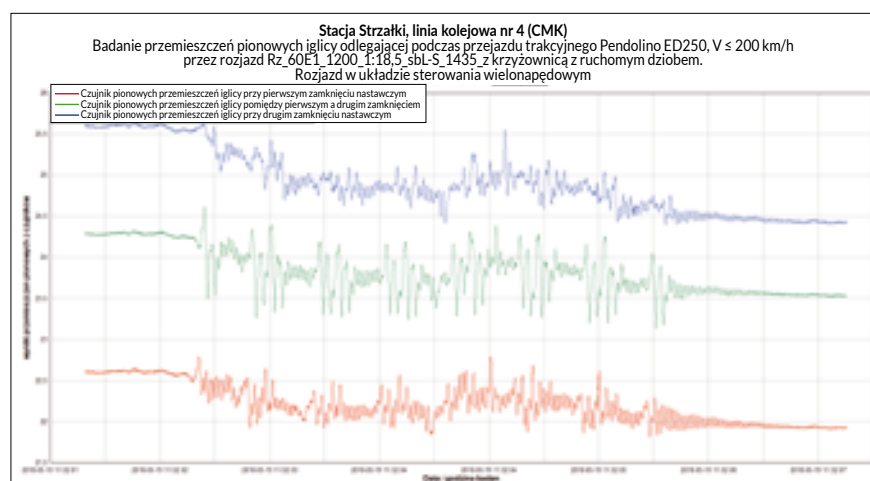
W ramach inteligentnego rozjazdu zastosowano czujniki do monitorowania i diagnostyki parametrów cyklu życia budowli [4], przedstawione w tabeli, m.in. te pochodzące od:

a) napędu [N–R]:

- opory przestawiania zwrotnicy i krzyżownicy z ruchomym dziobem,
- czas przestawiania rozjazdu,
- skok suwaka napędu,
- skok iglicy,
- siła sprężystości iglicy,
- kontrola położenia iglicy,
- liczba przestawień,
- liczba zacięć/niewykonanych przestawień;

b) pracy mechanicznej rozjazdu [G]:

- pełzanie iglicy rozjazdu,
- siła oddziaływania w urządzeniu przeciwpelnym,



Rys. 2. Przesunięcia pionowe iglicy odlegającej od opornicy [6]

INCOMAT® - SZALUNEK SYNTETYCZNY DO WYPEŁNIANIA BETONEM



USZCZELNIANIE I OCHRONA DNA I SKARP OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH ORAZ OCHRONA RUROCIĄGÓW

- szalunek dopasowujący się do powierzchni
- kontrolowana, stała grubość betonowanej warstwy, także pod wodą
- gładka powierzchnia nie ogranicza prędkości przepływu wody
- ochrona i zabezpieczanie rurociągów przed wyporem i uszkodzeniem
- bryty szalunku łączone zamkami błyskawicznymi
- szybka i prosta instalacja

Więcej informacji na:
www.incomat.tech

Zapraszamy do współpracy!



www.inora.pl

REKLAMA

- minimalne odleganie iglicy otwartej od opornicy,
- szerokość toru w osi zamknięcia nastawczego,
- szerokość żłobków w krzyżownicy,
- moment dokręcenia śrub w urządzeniach kierownic,
- szerokość żłobka w urządzeniu kierownic,
- doleganie opórek iglicowych do iglicy zamkniętej,
- doleganie iglicy do płyt ślizgowych,
- stan techniczny rolek podiglicowych;
- c) pracy mechanicznej rozjazdu [K–Z]:**
 - zmiany przyspieszeń na: opornicy, szynach łączących, szynach dziobowych,
- d) taboru (oddziaływanie dynamiczne tabor-rozjazd [T]):**
 - pomiar przyspieszeń na stopach szyn,
 - pomiar przemieszczenia iglicy odlegającej od opornicy,
 - pomiary odkształcenia, ugięcia szyn toczyń;
- e) czynników klimatycznych [P]:**

- stacja pogodowa, zainstalowana wzdłuż linii kolejowej lub w bezpośrednim położeniu rozjazdu, charakteryzująca pogodę otoczenia, np. temperaturę powietrza, wilgotność, prędkość wiatru oraz detekcję śniegu. Pomiaru przekazywane są do urządzeń wykonawczych i stanowią podstawę do uruchomienia automatyki systemu ogrzewania rozjazdu,

- monitorowanie temperatury w opornicach, szynach łączących i szynach tocnych rozjazdu w torze bezстыkowym. Dienne zmiany temperatury mają wpływ na rozszerzalność stali szynowej, co w sytuacjach krytycznych może doprowadzić do pęknięć szyn.

Umiejętne zarządzanie danymi, które pochodzą z wymienionych czujników monitorowania parametrów stanu technicznego rozjazdu, pozwala na wdrożenie sztucznej inteligencji w procesach analizy zebranych danych diagnostycznych, a w konsekwencji dalszych działań zmierzających do podjęcia

decyzji. Procesy powyższe tworzą początki określenia i wdrożenia zagadnień związanych z inteligentnym rozjazdem [7].

System diagnostyki i monitorowania, dla którego nadrzędnym celem jest rzeczywista analiza stanu zużycia wszystkich podzespołów wchodzących w skład rozjazdu kolejowego oraz tych mających wpływ na bezpośrednią współpracę z taborem, przedstawia rys. 1. Pomimo że funkcje monitorowania i alarmowania nadal stanowią podstawowe wymagania do podjęcia decyzji, to cały system diagnostyki wchodzący w skład inteligentnego rozjazdu ma także dalsze cele. Są to:

- integracja różnych systemów diagnostycznych od różnych producentów,
- alarm i interwencja (zastosowanie kolorystyki, np. zielony/żółty/czerwony),
- utrzymywanie minimalnych stanów części zapasowych,

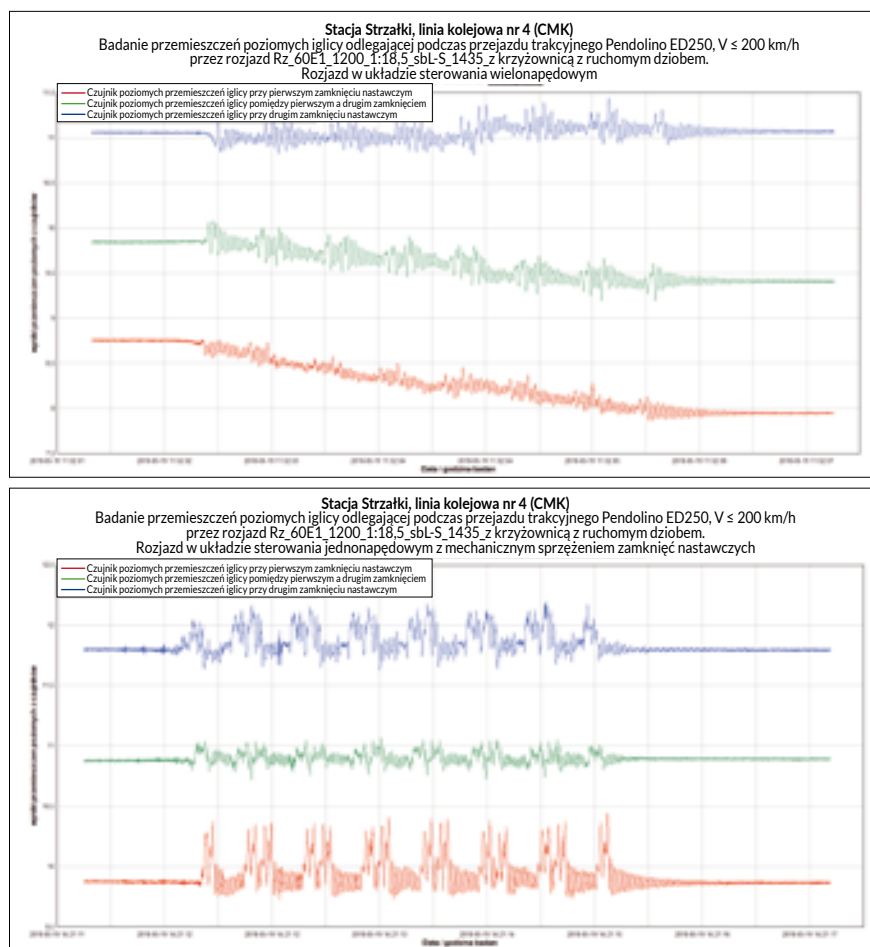
- zlecenie procesów diagnostycznych i konserwacji urządzeń nie tylko w czasie gwarancji, ale również w całym cyklu życia wyrobu.

Ze względu na złożoność całego systemu, jakim jest rozjazd kolejowy współpracujący z taborem kolejowym, dokonano badań parametrów oddziaływania sił pochodzących z pojazdu szynowego na rozjazd, a zwłaszcza na zamknięcie nastawcze w zwrotnicy oraz iglicy odlegającej od opornicy.

Przykładowe wyniki badań i zjawiska, jakie zachodzą w iglicy odlegającej od opornicy podczas przejazdu pojazdu trakcyjnego Pendolino, serii ED250, przez rozjazd po torze zasadniczym z prędkościami 200 km/h, przedstawiają rys. 2 i 3.

PRZYSZŁY ROZWÓJ INTELIGENTNEGO ROZJAZDU

Jedną z istotnych kwestii dla rozwoju inteligentnego rozjazdu jest prawidłowe zdefiniowanie, co tak naprawdę chcemy monitorować i jakich informacji oczekujemy od strony rozjazdu [9], w tym określenie kluczowych wskaźników wydajności wraz z istotnymi parametrami odpowiedzialnymi za działania funkcjonalne rozjazdu. Kolejnym ważnym zagadnieniem jest decyzja, czy otrzymane dane cyfrowo-graficzne z procesu diagnostyki będą wystarczające dla użytkownika i służb utrzymania ruchu w przyszłości, czy też inteligentny rozjazd powinien podejmować decyzje w formie raportu do podjęcia koniecznych działań zapobiegawczych. Zgromadzone dane będą przedmiotem weryfikacji oraz analizy z procesu monitorowania pogarszającego się stanu technicznego budowlę na przestrzeni kolejnych lat eksploatacji. Wykorzystanie spójnych danych terenowych i trendów zużycia w projekcie inteligentnego rozjazdu, późniejsza ocena danych pomiarowych w różnych modelach analitycznych i przewidywanie postępującej degradacji przyczynią się do rozwoju konstrukcji wyrobu przez sprawne zarządzanie zmianą i konfiguracją zastosowanych urządzeń, co pokazano na rys. 4, na przykładzie pętli FRACAS (Failure Reporting, Analysis, and Corrective Action System).

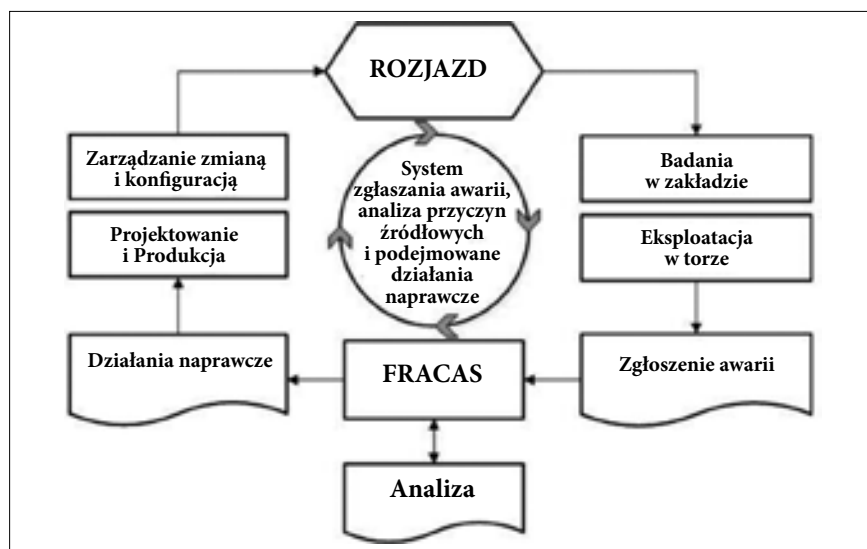


Rys. 3. Przemieszczenia poziome iglicy odlegającej od opornicy [6]

Wdrożenie zdalnej diagnostyki zintegrowanych urządzeń rozjazdu może mieć decydujący wpływ na obniżenie kosztów, związanych z utrzymaniem bezpiecznego poziomu stanu technicznego, i zmniejszenie ryzyka ograniczonej dostępności linii kolejowej spowodowanych awarią.

Wdrożenie filozofii inteligentnego rozjazdu umożliwi:

- gromadzenie danych diagnostycznych i ich analizę z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- decyzyjne zarządzanie procesem utrzymania stanu technicznego rozjazdów z danymi odnośnie do: stanu zdadności, zachodzących procesów destrukcyjnych, koniecznej konserwacji, wymiany lub ewentualnej likwidacji;
- zmniejszenie zasobów ludzkich i sprzętowych potrzebnych do konserwacji i utrzymania rozjazdów kolejowych;
- szybszy rozwój nowych konstrukcji rozjazdów przez wykorzystanie wiedzy o faktycznych słabościach wcześniejszych konfiguracji rozwiązań;
- wydłużenie cykli naprawczych przez ich uzależnienie od faktycznego zużycia rozjazdu;
- istotną poprawę bezpieczeństwa ruchu kolejowego. ■



Rys. 4. System zgłaszania awarii, analiza przyczyn źródłowych i działania naprawcze

Bibliografia

1. M. Arndt, *Modular concept of diagnostic and monitoring technologies*, Signal + Draht (107) 6/2015.
2. H. Bałuch, *Zagrożenia w nawierzchni kolejowej*, Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2017.
3. Capacity for Rail „D13.1 Operational failure models of Switches and Crossings”, collaborative project SCP3-GA-2013-60560, 2015.
4. J. Dyduch, J. Paś, *Integrated high speed turnout*, World Engineers Convention, Melbourne 2019.
5. A. McAfee, E. Brynjolfsson, *Big Data: the management revolution*, Harvard Business Review, October 2012.
6. J. Paś, *Identyfikacja sił nastawczych w rozjazdach dla poruszających się pojazdów szynowych z dużymi prędkościami*, UTH, Radom 2018.
7. J. Paś, A. Cholewa, *Inteligentny rozjazd kolejowy*, XVII Konferencja Naukowo-Techniczna „Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w transporcie szynowym”, Zakopane 2018.
8. J. Paś, J. Dyduch, *Współpraca rozjazdu z napędem dla kolei dużych prędkości*, „Logistyka” nr 6/2014.
9. B. Paulsson, WP4.1 *Monitoring strategies and evaluation, algorithms*, FFE Madrit 2017.
10. PN-EN 50126-1:2018-02 *Zastosowania kolejowe – Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) – Część 1: Proces ogólny RAMS*.



Aldesa Construcciones Polska Sp. z o.o. ul. Postępu 18 A, 02-676 Warszawa,
tel. 22 570 44 50, 539 931 340, faks 22 606 14 84, biuro@aldesa.pl, www.aldesa.pl

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Linia kolejowa Ełk–Giżycko

Aldesa rozpoczyna modernizację jednotorowej linii kolejowej nr 38 na odcinku Ełk–Korsze o długości 50 km. Inwestorem budowy są PKP PLK S.A. Umowa o wartości prawie 650 mln zł obejmuje elektryfikację linii, przebudowę torów, przejazdów, przejść, wiaduktów i mostów.

Dzięki elektryfikacji trasy o długości ok. 94 km oraz modernizacji linii Iława–Korsze czas podróży z Olsztyna do Ełku skróci się o blisko pół godziny: z 2 h 24 min do 1 h 50 min. W ramach projektu

wyremontowanych ma zostać siedem stacji: Stare Juchy, Wydminy, Giżycko, Sterławki Wielkie, Kętrzyn, Tolkiń, Korsze oraz siedem przystanków: Woszczele, Siedliska, Niegocin, Sterławki Małe, Martiany, Nowy Młyn, Linkowo. Poza elektryfikacją planowana jest kompleksowa wymiana torów i 61 rozjazdów, a także przebudowa 78 przejazdów kolejowo-drogowych i przejść dla pieszych. Prace obejmą 145 obiektów inżynierskich, m.in. mosty i wiadukty kolejowe. ■



Innowacyjna technologia wzmocnienia nasypu kolejowego

W ramach projektu B+R „Innowacyjna, ekonomiczna technologia DLM wzmocnienia nasypu kolejowego”, zrealizowanego przez konsorcjum SOLEY Sp. z o.o. oraz Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, wykonano prace badawcze obejmujące budowę innowacyjnego narzędzia geotechnicznego oraz weryfikację założeń wzmocnienia podłoża podtorza kolejowego za pomocą równoległych paneli gruntobetonowych (GB) i fibrogruntobetonowych (FGB), wykonywanych w czasie jednokrotnego przejazdu maszyny wyposażonej w dwa miecze skrawająco-mieszające o rozstawie równym rozstawowi szyn kolejowych.

Robert Sołtysik

SOLEY Sp. z o.o.

WI etapie wykonano niezbędne próby ruchowe i testy eksploatacyjne skonstruowanego innowacyjnego narzędzia geotechnicznego Grunwald podczas pracy pod różnymi obciążeniami, sprawdzono poprawność generowanych metryk w celu kontroli jakości wzmocnienia.

W II etapie zbadano m.in. wytrzymałość na ściskanie próbek normowych pobranych ze wzmocnienia podłoża wykonanego

Norbert Madetko

SOLEY Sp. z o.o.

w technologii DLM – panele wzmacniające podłoże powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością (ok. 1,8 MPa) umożliwiającą przeniesienie obciążeń kolejowych na głębsze warstwy gruntu. Przeanalizowane zostały występujące rzeczywiste obciążenia w ruchu kolejowym i wyznaczono minimalne wartości wytrzymałości na ściskanie GB. Badaniom zostały poddane trzy zestawy próbek pobrane ze ścian GB i FGB, które osiągnęły następujący zakres wytrzymałości [MPa]: **ściana GB 40 cm – 1,9–2,0; GB 60 cm – 2,6–3,1; FGB 40 cm – 4,1–4,6.**

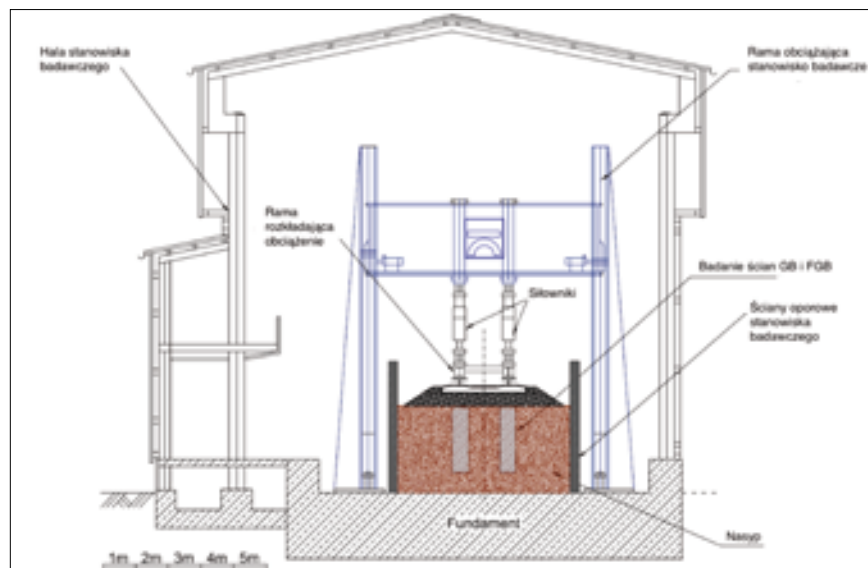
Zaplanowane badania wykonano na stanowisku badawczym zbudowanym ze ścian GB i FGB wbudowanych w modelowy nasyp

kolejowy oraz tłuczeń kolejowy, torowisko o długości 4,5 m (podkłady strunobetonowe, szyny 60e). Symulowane były obciążenia charakterystyczne dla linii kolejowych, w których obciążenie zdefiniowane statycznie powtarza się wielokrotnie. Ich wartości określone są w normatywach dotyczących mostowych obciążeń kolejowych.

Przyjęto maksymalne dopuszczalne obciążenia badawcze stosowane w polskim kolejnictwie, tj. 250 kN na oś, przy czym zastosowano dwuosiowy układ wózka kolejowego o rozstawie osi 1,7 m. Obciążenia zmienne realizowano za pomocą zsynchronizowanych w czasie dwóch siłowników hydraulicznych, z zastosowaniem sinusoidalnego kształtu cyklu zmian obciążenia o średniej częstotliwości $f = 1,35$ Hz. Uznano, że projektowana ściana DLM



Innowacyjne narzędzie Grunwald



Schemat stanowiska badawczego

winna w trakcie badań przenieść co najmniej 500 000 cyklicznych obciążeń. Wykonano więc pomiary osiadania górnej powierzchni ścian DLM w statycznym obciążeniu [mm] /po pełnym cyklu obciążeń [mm]: **ściana GB 40 cm – 0,55/2,0; GB 60 cm – 2,9/9,0; FGB 40 cm – 0,5/1,9**. Po zakończeniu obciążeń rozebrano nasyp i dokonano oględzin wszystkich ścian. Nie stwierdzono pęknięć, zmiążdżenia i innych uszkodzeń.

Prace badawcze w warunkach rzeczywistych zostały przeprowadzone na poligonie IBDiM w Żmigrodzie. Wykonano wzmocnienie podłoża w technologii DLM w zasymulowanym sąsiedztwie czynnego toru kolejowego. Jest to powszechny proces podczas wzmacniania i przebudowy czynnych linii kolejowych, na których utrzymywany jest ruch na co najmniej jednym torze, a na drugim wykonywane są prace remontowe.

Badania pod cyklicznymi obciążeniami zmiennymi realizowano dla sinusoidalnego cyklu zmian obciążenia z częstotliwością $f = 0,65$ Hz. W procesie tym zweryfikowano, że wykonane podwójne panele GB i FGB bez uszkodzeń przeniosły długotrwale, zmienne obciążenia (do 100 ton) generowane przez siłownik hydrauliczny. Przeszacowania pionowe jak i przebieg ich zmian podczas działania obciążeń cyklicznych świadczą o stabilności oraz odpowiedniej wytrzymałości



Stanowisko badawcze w czasie sesji pomiarowej

ścian z GB i FGB narażonych na oddziaływanie ruchu pojazdów szynowych na torowisku w trakcie wykonywania wzmocnień. Przeszacowania pionowe mierzone na poziomie główek szyn wynikają w przeważającej części z przeszacowania i dogęszczenia materiału w warstwie tłucznia kolejowego oraz podatności samego torowiska. Zmierzone osiadania na 100 cykli obciążeń w odniesieniu do całego zakresu badań cyklicznych wynoszą odpowiednio:

- stanowisko referencyjne (bez wzmocnienia podłoża) – 0,053 mm;
- ściany DLM – GB 40 cm – 0,001 mm;
- ściany DLM – FGB 40 cm – 0,002 mm.

Pomiary naprężeń wykonane za pomocą presjometrów wskazują na duży udział ścian DLM w przenoszeniu obciążeń w badanych prototypach.

Wykonane badania i działania związane z budową innowacyjnego narzędzia pozwolą na realizowanie najważniejszej innowacji technologicznej, jaką jest jednoczesne wzmacnianie gruntu pod obiema szynami kolejowymi wykonywane w jednym ciągu technologicznym. Osiągnięto zakładane parametry wzmocnienia podtorza za pomocą ścian DLM. Ponadto uzyskane parametry wzmocnienia gruntu w połączeniu z ekonomicznym aspektem tej technologii pozwolą na skuteczne wdrożenie DLM w obszarze budownictwa infrastrukturalnego i gazownictwa. ■



Odkopane ściany DLM wykonane narzędziem Grunwald

Bibliografia

1. Sprawozdanie z badań nr S1/21/TW-1 IBDiM filia w Żmigrodzie.
2. Sprawozdanie z badań nr S1/22/TW-1 IBDiM filia w Żmigrodzie.

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W LUTYM 2022 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 197-5:2021-07 wersja polska Cement – Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI	–	01-02-2022	196
2	PN-EN ISO 22476-4:2022-02 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 4: Badanie presjometrem Menarda	PN-EN ISO 22476-4:2013-05	17-02-2022	254
3	PN-EN 206+A2:2021-08/Ap1:2022-02 wersja angielska Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność	–	22-02-2022	274
4	PN-EN 17415-2:2022-02 wersja angielska Sieci chłodu systemowego – System pojedynczych rur zespolonych do sieci wody zimnej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Fabrycznie wykonane zespoły kształtek z rury przewodowej ze stali lub tworzyw sztucznych, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu	–	23-02-2022	316
5	PN-EN 17415-3:2022-02 wersja angielska Sieci chłodu systemowego – System pojedynczych rur zespolonych do sieci wody zimnej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 3: Fabrycznie wykonany zespół armatury z rury przewodowej ze stali lub tworzyw sztucznych, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu	–	23-02-2022	316
6	PN-EN ISO 11855-3:2022-02 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 3: Projektowanie i wymiarowanie	PN-EN ISO 11855-3:2015-09	25-02-2022	316
7	PN-EN ISO 11855-4:2022-02 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynku – Wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 4: Wymiarowanie i obliczenia wydajności cieplnej i chłodniczej termoaktywnych systemów budynku „Thermo Active Building Systems” (TABS)	PN-EN ISO 11855-4:2015-10	25-02-2022	316
8	PN-EN ISO 11855-5:2022-02 wersja angielska Projektowanie środowiska w budynkach – Wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia przez promieniowanie – Część 5: Instalacja	PN-EN ISO 11855-5:2015-10	25-02-2022	316

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

**Numer komitetu technicznego.

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

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

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

Ankieta powszechna

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opiniowania projektów 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 – wpnsbd@pkn.pl. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znajdują się na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora
Wydział Prac Normalizacyjnych
– Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Literatura fachowa

ZASADY DOKUMENTOWANIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO

Publikacja wprowadza wymagania Eurokodu 7 do praktyki dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. To zbiór norm postępowania ustalonych na mocy przepisów oraz dobrych praktyk wynikających z doświadczenia autorów. Opracowanie wychodzi naprzeciw nowym trendom w dokumentowaniu geologiczno-inżynierskim, wskazuje na konieczność stosowania nowoczesnych technik badawczych, technologii i systemów.



Pod red. nauk.
Edyty Majer, Marty
Sokołowskiej,
Zbigniewa
Frankowskiego
Wyd. 1, str. 172,
oprawa miękka,
Państwowy Instytut
Geologiczny
– Państwowy
Instytut Badawczy,
Warszawa 2018.

WYTYCZNE. BADANIA ODBIOROWE WYKŁADZIN CIPP INSTALOWANYCH W RUROCIĄGACH SIECI I INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH

Wytyczne dotyczą wszystkich rodzajów wykładzin CIPP. Mają przyczynić się do optymalizacji remontów i przebudowy rurociągów, elementów odwodnienia oraz obiektów infrastruktury komunikacyjnej. Zawierają zasady postępowania w zakresie badań i warunków niezbędnych do spełnienia w celu uzyskania zgodności własności parametrów projektowych z eksploatacyjnymi parametrami wykładzin CIPP.



Zespół PSTB
Wyd. 1, str. 40,
oprawa miękka,
INŻYNIERIA
sp. z o.o.,
Kraków 2022.



FOLIE OKIENNE MULTI-TEC SMART



Produkt
certyfikowany.

**PRODUKTY SPEŁNIAJĄ
WYMAGANIA SZCZELNOŚCI
NA PRZENIKANIE POWIETRZA
ZGODNIE Z WARUNKAMI
TECHNICZNYMI**

- Inteligentne zarządzanie przepływem pary wodnej
- Ekspozycja UV do 9 miesięcy
- Wysoka elastyczność i przyczepność na różnych podłożach
- Jeden produkt do wewnątrz i na zewnątrz.

PRZETESTOWANO:

- PRZEPUSZCZALNOŚĆ POWIETRZA
PN/EN 1026 (KLASA 4)
- WODOSZCZELNOŚĆ
PN/EN 1027 (1050PA)

PRODUCENT:

Stratofolio Sp. z o.o.
ul. Nieglowicka 1A
38-200 Jasło
stratofolio@stratofolio.com.pl
tel. +48 794 778 228

ETICS – jak uniknąć problemów eksploatacyjnych – wybrane zagadnienia, cz. I

Jedną z najbardziej popularnych metod docieplania zarówno istniejących, jak i nowo budowanych budynków jest system ETICS – złożony system izolacji ścian zewnętrznych budynku, zwany wcześniej bezspoinowym systemem ociepleń (BSO), a jeszcze wcześniej metodą lekką-mokrą.

Istota metody ETICS sprowadza się do wykonania na odpowiednio przygotowanym podłożu (ścianie) warstw ze współpracujących i kompatybilnych ze sobą materiałów, będących termoizolacją oraz warstwą elewacyjną.

System ten składa się ze składników podstawowych (rys. 1):

- zaprawy klejącej,
 - termoizolacji,
 - łączników mechanicznych (kołków),
 - warstwy zbrojącej,
 - warstwy elewacyjnej (tynk, opcjonalnie z farbą),
- oraz uzupełniających:
- materiałów do wykończenia detali: listew cokołowych, kątowników ochronnych, profili dylatacyjnych itp.,
 - materiałów (profilu) uszczelniających,
 - innych niezbędnych akcesoriów (łączników mechanicznych itp.).

Każdy z materiałów pełni inną funkcję:

- termoizolacja (płyty z polistyrenu ekspandowanego – EPS, polistyrenu ekstrudowanego – XPS, wełny mineralnej, piany fenolowej) zapewnia odpowiednią izolacyjność cieplną;
- zaprawa klejąca oraz łączniki mechaniczne zapewniają odpowiednią stateczność konstrukcyjną układu;
- warstwa zbrojąca (warstwa zaprawy z wytopioną siatką np. z włókna szklanego) daje gwarancję odporności na uszkodzenia (np. na skutek uderzeń) oraz stanowi podłoże pod warstwą elewacyjną;
- warstwa elewacyjna (wyprawa tynkarska, płytki elewacyjne) zabezpiecza war-



mgr inż. Maciej Rokiel

rzecznik budowlany
SITPMB-NOT

rzecznik mykologiczno-
budowlany PSMB

stwy systemu przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych oraz starzeniem, jak również stanowi warstwę dekoracyjną.

Zdecydowana większość wad i uszkodzeń systemu ETICS to ewidentne błędy wykonawcze wynikające z niewiedzy, lekceważenia aktualnej wiedzy technicznej czy chęci zaoszczędzenia kilku złotych, ewentualnie ze zbyt małego uszczegółowienia dokumentacji technicznej. Detale nie są potrzebne do projektu będącego podstawą pozwolenia na budowę, jednak w wielu przypadkach, zwłaszcza przy skomplikowanych elewacjach scedowanie na wykonawcę konieczności rozwiązania szczegółów skutkuje późniejszymi problemami, i to bardzo poważnymi. Termoizolacji ścian nie wolno rozpatrywać w oderwaniu od całości obiektu – wpływ na rozwiązanie technologiczno-materiałowe będą miały przede wszystkim balkony, tarasy, loggie itp.

Do najczęstszych błędów popełnianych na etapie projektowania możemy zaliczyć:

- błędy przy ocenie stanu technicznego istniejącego budynku lub poddanych ociepleniu przegród;
- błędne zastosowanie systemu (zbyt mała grubość materiału termoizolacyjnego, niewyeliminowanie kondensacji międzywarstwowej skutkujące utratą ciepłochronno-

ści, dopuszczenie do powstania mostków termicznych, brak systemowości rozwiązań);

- bezkrytyczne projektowanie systemu przy niespełnieniu warunków brzegowych wynikających z oceny lub aprobaty technicznej (np. stosowanie za ciemnych kolorów i/lub na zbyt dużej powierzchni – istotny tu będzie tzw. współczynnik odbicia światła rozproszonego, zwany także współczynnikiem HBW);

- niewłaściwe zastosowanie materiału (parametry nieadekwatne do potrzeb);
- nieuwzględnienie możliwości dotrzymywania reżimów technologicznych;
- niedostosowanie warstw wierzchnich do warunków lub potrzeb eksploatacyjnych.

Na etapie wykonawstwa do najczęstszych błędów należą:

- niedostateczne rozpoznanie lub przygotowanie podłoża (podłoże niestabilne, osypujące się, zbyt słabe, zanieczyszczone);
- niewłaściwe dozowanie składników, niedostateczne wymieszanie;
- błędne mocowanie płyt termoizolacyjnych (podklejki, brak pasma obwodowego);
- błędy aplikacji (np. temperatura aplikacji, powietrza i podłoża, poza granicami określonymi przez systemodawcę, niewłaściwa wilgotność podłoża i brak jego wysezonowania);
- niedotrzymanie reżimów wykonawstwa i czasów przerw technologicznych (niekiedy totalna indolencja i samowola);
- potaniecie materiałów – rezygnacja z warstw systemu, pocienienie warstw, zastosowanie tańszych rozwiązań spoza systemu.



Fot. 1. Przyczyną powstania tego typu spękań może być niewłaściwe przyklejenie styropianu, a nie brak siatek diagonalnych



Fot. 2. Spękania ocieplonej elewacji w czarnym kolorze. Przyczyna może tkwić w zbyt niskim współczynniku odbicia światła rozproszonego – HBW

Do błędów materiałowych zaliczyć można:

- wbudowanie przeterminowanego materiału (ze zbryleniami, niejednorodnego, przemrożonego);
- błędy jakościowe popełnione na etapie produkcji skutkujące zmianami właściwości aplikacyjnych oraz utratą deklarowanych parametrów.

Błędem eksploatacyjnym jest natomiast brak konserwacji wykonanego docieplenia (mycie, czyszczenie) oraz niewykonywanie na bieżąco drobnych napraw, wynikających z miejscowych uszkodzeń systemu.

Waga błędów jest różna, od takich, których usunięcie wymaga stosunkowo niewielkiego nakładu sił i kosztów, po błędy dyskwalifikujące praktycznie wykonane roboty ociepleniowe, które naprawić można, demontując wadliwie wykonane ocieplenie i wykonując poprawnie od nowa cały system.

Ustalenie przyczyn uszkodzeń i technologii naprawy wymaga przeprowadzenia odpowiedniej diagnostyki. Każda z warstw systemu pełni inną funkcję. Ściana stanowi element nośny, termoizolację i warstwę elewacyjną mocuje klej (łączniki mechaniczne pełnią funkcję wspomagającą dla kleju przy ssaniu wiatru). Termoizolacja, jak sama nazwa wskazuje, jest odpowiedzialna za zapewnienie wymaganej ciepłochronności.

Warstwa zbrojąca decyduje o odporności mechanicznej (łącznie z termoizolacją) oraz trwałości układu, jest odpowiedzialna za ochronę płyt termoizolacyjnych i jednocześnie musi być trwałym podłożem pod wyprawę elewacyjną.

Wykonanie wyprawy elewacyjnej nie tylko decyduje o estetyce docieplonego budynku. Tynk (lub farba) w dużej mierze decyduje o odporności układu na oddziaływania atmosferyczne (deszcz, UV), a w połączeniu z poprawnie wykonanymi obliczeniami ciepłno-wilgotnościowymi także na porażenie biologiczne.

Żadnej z wyżej wymienionych warstw systemu ociepleń nie można rozpatrywać w oderwaniu od pozostałych. Uszkodzenie tynku strukturalnego pokazane na fot. 1 nie musi być spowodowane tylko przez brak siatki diagonalnej w warstwie zbrojącej.

Przyczyna może tkwić w samym podłożu (ścianie). Tak samo jak przyczyną rysy pokazanej na fot. 2 może być zastosowanie zbyt ciemnego koloru.

Uszkodzenia lub wady systemu można podzielić na trzy podstawowe rodzaje:

- powodujące mankamenty (defekty) wizualne – zanieczyszczenia (brud), glony/mchy/grzyby pleśniowe, efekt „biedronki” oraz przebarwienia tynku;
- naruszające integralność systemu – zarysowania/spękania oraz odspojenia tynku strukturalnego, spękania warstwy zbrojącej oraz uszkodzenia udarowe (punktowe) tynku, warstwy zbrojącej i termoizolacji;
- skutkujące koniecznością demontażu całego systemu.

Ten ostatni wariant występuje np. w sytuacji, gdy wbudowany układ nie spełnia wymagań bezpieczeństwa pożarowego (mocowanie EPS-u bez obwodowej pryzmy, tylko „na płacki” lub stosowanie podklejek – fot. 3 i 4).



Fot. 3. Przyklejenie termoizolacji tylko „na płacki” oraz na podklejkach jest bezpośrednim przyczynkiem do jej demontażu



Fot. 4. Przyklejenie termoizolacji tylko „na placki” oraz na podklejkach jest bezpośrednim przyczynkiem do jej demontażu

Innym kryterium jest możliwość naprawy uszkodzenia. Oprócz wspomnianej wyżej przyczyny można rozróżnić dwie grupy:

- uszkodzenia, których naprawa jest niemożliwa ze względu na brak stabilności podłoża (termoizolacji) lub podłoża pod termoizolacją, jak również ze względu na niektóre zjawiska fizyczne;
- uszkodzenia, które można naprawić przez ponowne wykonanie warstwy zbrojącej lub jej miejscową naprawę.

Podłożem pod płyty termoizolacyjne mogą być ściany betonowe (żelbetowe) albo nieotynkowane lub otynkowane ściany z elementów drobnowymiarowych. Dlatego nowe mury z reguły nie wymagają specjalnego przygotowania oprócz ograniczenia chłonności za pomocą zagruntowania odpowiednim preparatem, a w przypadku ścian monolitycznych wykonywanych w deskowaniu ślizgowym (taka powierzchnia jest bardzo gładka i nienasiąkliwa) zagruntowania preparatem nasilającym szorstkość. Podłoża ze słabych materiałów wymagają oceny in-

dywidualnej. Słabe i luźno związane tynki, w zależności od stanu, mogą wymagać odpylenia i zagruntowania albo należy je usunąć. Podłoża pyłące lub osypujące się wymagają usunięcia, jeżeli na skutek czyszczenia, zmycia i zagruntowania nie uda się uzyskać stabilnego podłoża. Wykwity chemiczne zwykle wymagają czyszczenia szczotką na sucho, odpylenia i gruntowania (nie bezkrytycznie). Skażenie mikrobiologiczne należy likwidować za pomocą środków biobójczych oraz mycia.

Reasumując, **wymagana jest ocena podłoża ze względu na:**

- stabilność/nośność/wytrzymałość (podłoża dla warstwy termoizolacyjnej, mocowanie łączników),
- czystość,
- wilgotność,
- wysezonowanie,
- inne problemy (np. wykwity solne).

Zawsze należy zidentyfikować wszelkie potencjalne i widoczne wady ścian, w tym ewentualne zawilgocenia: poziom zawilgocenia, podciąganie i zacieki oraz rysy i pęknięcia. Zawsze należy zlikwidować wady podłoża i przyczyny tych wad.

Układ ociepleń poddany jest przede wszystkim obciążeniom od wiatru. **O odporności na ssanie wiatru decyduje w głównej mierze klej mocujący płyty do podłoża oraz wytrzymałość płyt na rozciąganie prostopadle do płaszczyzny czołowej.** Jest to tzw. wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowej – TR (dla EPS-u minimum TR 80, zalecane, a w niektórych sytuacjach wymagane TR 100, dla wełny lamelowej – minimum TR 80, dla płyt o zaburzonem rozkładzie włókien – TR 7,5).

Łączniki mechaniczne z kolei dociskają płytę do ściany, zwiększając wytrzymałość układu na ssanie wiatru. Tak się dzieje jednak, pod warunkiem że tacerzyki łączników mają wymaganą średnicę (minimum 6 cm dla EPS-u oraz zalecane 9 cm dla płyt z wełny mineralnej) oraz odpowiednią określoną w dokumencie odniesienia sztywność. Przy prawidłowym zamocowaniu (mocowanie metodą obwodowo-punktową lub całopowierzchniową, grubość kleju do 10 mm) odkształcenia płyt na skutek ssania wiatru oraz ruchów termicznych nie powodują uszkodzeń warstwy zbrojącej i wyprawy elewacyjnej. Zupełnie inaczej wygląda sytuacja, gdy podłożo jest niestabilne (za takie należy uznać np. „podłożo” z podklejkami lub podłożo o wytrzymałości na odrywanie mniejszej niż 0,08 MPa). Wówczas cykliczne (a w niektórych sytuacjach szokowe) odkształcenia na skutek oddziaływania wiatru oraz temperatury skutkują zwiększonymi odkształceniami termoizolacji i naprężeniami w warstwach układu, a w konsekwencji spękaniami. Takie spękania mogą się pojawić w różnych miejscach, często wskazując one na zupełnie inne przyczyny (fot. 2, 5 i 6).

Standardową metodą jest próba odrywania kostek styropianu – od 8 do 10 próbek ze styropianu TR 100 należy przykleić do przygotowanego podłoża i odrywać prostopadle do powierzchni klejenia nie wcześniej niż po trzech dniach, jeżeli temperatura w tym okresie nie była niższa niż +10°C, dla temperatury nie niższej niż +5°C jest to pięć dni. Rozerwanie musi nastąpić w styropianie. Tych badań nie wolno pomijać. Alternatywą są badania pull-off.



Fot. 5. Zarysowanie powstało na skutek złego przygotowania podłoża pod termoizolację

Fot. autor

Zalecana wilgotność podłoża betonowego, z elementów ceramicznych, z betonu komórkowego i elementów silikatowych nie powinna przekraczać 4% (masowo).

Na ile istotne jest właściwe przygotowanie podłoża, świadczą wymagania wytycznych [5] i [6], które narzucają nie tylko sposób wyrównania podłoża oraz jego kontroli, ale także sposób kontroli poprawności przyklejonej płyty termoizolacyjnej. W przypadku wystąpienia nierówności:

- do 10 mm płyty termoizolacyjne można kleić systemową zaprawą klejącą,
- w zakresie od 10 do 20 mm należy stosować system naprawczy zalecany przez systemodawcę (w praktyce tynk wyrównawczy),
- > 20 mm należy zwiększyć (zróżnicować) grubość płyt termoizolacyjnych (nie dopuszczalne jest stosowanie podklejek).

Grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 1 cm, a wg warunków technicznych [6] dopuszczalne odchylenia powierzchni ścian (podłoża pod płyty termoizolacyjne) od płaszczyzn na łacie 2-metrowej wynoszą -4 mm/+2 mm. Z drugiej strony dla wyprawy elewacyjnej odchylenia krawędzi od linii prostej nie powinny być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty, a odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego powinny być nie większe niż

2 mm/1 m i nie większe niż 30 mm na całej wysokości budynku. Odchylenia krawędzi od kierunku poziomego nie mogą przekraczać 3 mm/1 m. **Tolerancje wymiarowe dla konstrukcji murowych czy żelbetowych są zupełnie inne. Dlatego tak ważne jest poprawne technicznie przygotowanie (wyrównanie) powierzchni.**

Zaprawa klejowa musi być наносzona na ich powierzchnię metodą obwodowo-punktową. Liczba i wielkość tzw. placków na płycie nie jest jednoznacznie określona – mówi się o 3–6 „plackach”. Istotne jest, aby naniesiona zaprawa stanowiła przynajmniej 40% efektywnej powierzchni płyty mocowanej do podłoża (bezwzględny wymogiem jest takie mocowanie płyt, aby nie doszło do ich zwichrowania), a szerokość



Skuteczna izolacja na lata TYNKI RENOWACYJNE

Przywracamy dawną świetność



Immerbau sp. z o.o.
ul. Wołowska 92a, 60-167 Poznań, tel. 61 624 86 34, fax 61 624 86 37
biuro@immerbau.pl
www.immerbau.pl

REKLAMA



Fot. 6. Zarysowanie powstało na skutek złego przygotowania podłoża pod termoizolację

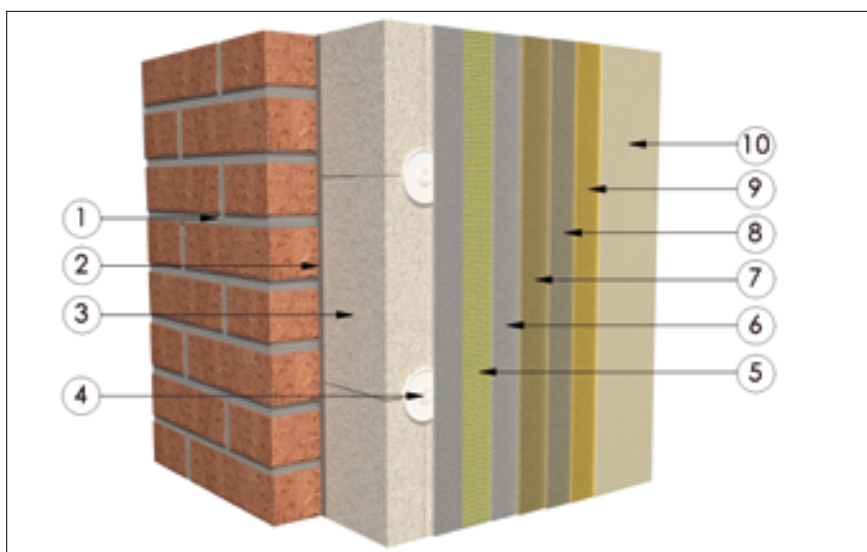
Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe muszą być wykonywane dla obliczeniowego, a nie deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła λ .

paska obwodowego musi wynosić ok. 3 cm. Jediną alternatywą dla metody obwodowo-punktowej jest całopowierzchniowe przyklejenie płyt (obligatoryjne dla płyt z wełny lamelowej).

Ten wymóg zapewnia nie tylko odpowiednie zespolenie płyt termoizolacyjnych z podłożem. Jest jeszcze drugi aspekt tej sytuacji. **Chodzi o wymogi bezpieczeństwa w razie pożaru [5]. Przyklejenie styropianu tylko „na placki” (fot. 3) powoduje, że wspomniany**

wyżej warunek wynikający wprost z art. 5 ust. 1. Prawa budowlanego [1] nie jest spełniony. Analogicznie w przypadku stosowania podklejek (tu dodatkowo zmniejszona jest nośność całego układu, fot. 4). W razie pożaru szczelina między ścianą a termoizo-

lacją działa jak komin – płomień przedostaje się w wyższe partie elewacji. Jest to bezpośredni przyczynek do demontażu istniejącego układu. Z tego powodu **instrukcja [5] zagadnieniom bezpieczeństwa pożarowego poświęca cały rozdział 8, precyzując w pkt 8.3 Specyfikacja błędów istotnych dla właściwości ogniowych ETICS, a warunki techniczne [6] na etapie odbioru wymagają demontażu płyty w celu potwierdzenia spełnienia tego warunku.**



Rys. 1. Schemat budowy systemu ETICS (rys. Atlas)

1 – ściana,
2 – zaprawa lub masa klejowa,
3 – izolacja termiczna,
4 – łącznik mechaniczny,
5 – siatka zbrojąca (razem z (6) tworzy warstwę zbrojoną),
6 – zaprawa lub masa klejowa do wykonywania warstwy zbrojonej (razem z (5) tworzy warstwę zbrojoną),
7 – środek gruntujący pod (8),
8 – zaprawa lub masa tynkarska,
9 – środek gruntujący pod (10) – opcjonalnie,
10 – farba elewacyjna – opcjonalnie.

Skutkiem stosowania podklejek, oprócz wspomnianego braku spełnienia wymagania bezpieczeństwa pożarowego, jest najczęściej dezintegracja systemu (spękania) – fot. 1 i 4.

Komentarza wymaga stosowanie tzw. styropianu grafitowego. Sprawia on sporo problemów wykonawczych, dlatego jego stosowanie powinno być uzasadnione albo technicznie, albo ekonomicznie (przypominam, że obliczenia ciepłno-wilgotnościowe muszą być wykonywane dla obliczeniowego, a nie deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła λ). Po pierwsze, nie każdy klej musi się nadawać do klejenia styropianu grafitowego. Po drugie, i to jest zdecydowanie istotniejsze, tego typu styropian wymaga specjalnych zabiegów ochronnych. Niezbędne jest:

- magazynowanie palet pod zadaszeniem;
- zabezpieczenie opakowanych palet mleczną folią, która chroni przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (nagrzewanie);

- stosowanie siatek elewacyjnych podczas montażu, które zapewnią zacienienie i obniżą temperaturę budynku;
- po zamontowaniu jak najszybsze (dopuszczalne ze względów technicznych) wykonanie warstwy zbrojącej (ochrona styropianu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych).

Oddziaływanie promieni słonecznych na styropian grafitowy powoduje wręcz gwałtowną zmianę temperatury jego powierzchni (w ciągu kilkunastu sekund nawet o 20–30°C), co przy braku odpowiedniego zabezpieczenia powoduje deformację płyty i zerwanie łącza klejowego.

Końkowanie jest możliwe dopiero po stwardnieniu zaprawy mocującej pyty



Fot. 7. „Biedronka” jest efektem niewłaściwego zakończenia termoizolacji lub stosowania niewłaściwych łączników mechanicznych

do podłoża. Zbyt szybkie końkowanie niszczy adhezję między płytami a podłożem, co w konsekwencji może prowadzić do powstania rys.

Niewłaściwe zakończenie lub stosowanie nieodpowiednich łączników mechanicznych powoduje tzw. efekt biedronki (fot. 7). Wada ta jest niestety nieusuwalna przez wymalowanie czy wykonanie nowej wyprawy tynkarskiej. Przyczyną jest bowiem zastosowanie kołków powodujących mostki termiczne lub zbyt głębokie wbicie łącznika i zaspachlowanie tego miejsca. ■

Literatura

1. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333).
2. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2020 r. poz. 215).
3. 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.
4. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).
5. Instrukcja nr 447/2009 – Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków. Zasady projektowania i wykonywania, ITB, 2009.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 8: Złożone systemy ocieplenia ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich, ITB, 2020.
7. Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem ETICS, Stowarzyszenie na rzecz Systemów Ociepleń, 2019.
8. PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania.
9. PN-EN ISO 10456 Materiały i wyroby budowlane. Właściwości ciepłno-wilgotnościowe. Tabelearyczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
10. PN-EN 13788 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej – Metody obliczania.
11. PN-EN 13163 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.

Drzwi tarasowe podnoszą-przesuwne HST

Coraz większa popularność przydomowych tarasów, a co za tym idzie, chęć posiadania dużych, nowoczesnych i przykuwających wzrok drzwi tarasowych sprawia, że przed systemodawcami oraz producentami stolarki okiennej i drzwiowej stoi nie lada wyzwanie, aby spełnić rosnące wymagania inwestorów.

Współczesne drzwi tarasowe mają nie tylko zapewniać izolację na wysokim poziomie, ale również być ciekawym i modnym elementem domu. Nowoczesne budownictwo ceni duże przeszklenia, pozwalające na budowę przesuwanych taflí, które w efektowny sposób wtapiają wnętrza domu w jego otoczenie oraz wpuszczają do pomieszczeń bardzo dużo naturalnego światła słonecznego. Taki efekt można uzyskać poprzez zakup i montaż drzwi tarasowych podnoszą-przesuwnych HST.

Firma VEKA posiada w swojej ofercie kilka systemów drzwi tarasowych HST, a najnowocześniejsze z nich to systemy **VEKAMOTION 82 i VEKAMOTION 82 MAX**. Obydwa warianty są kompatybilne z systemem okiennym **Softline 82**.

VEKAMOTION to unikatowa konstrukcja, która spełnia najwyższe wymagania architektów, inwestorów i wykonawców. Jest to doskonały system do zabudowy drzwi tarasowych o dużych gabarytach. Bardzo wysoka jakość produktu to efekt stosowania nowoczesnych, zaawansowanych technologii. W tym systemie mamy do wyboru kilka schematów konstrukcji, poczynając od dwóch skrzydeł (jedno przesuwne, drugie stałe), kończąc na drzwiach z czterema skrzydłami (np. konfiguracja: dwa skrajne skrzydła stałe i dwa środkowe przesuwne). Dzięki tak szerokim możliwościom drzwi mogą mieć wymiary nawet 6,5 x 2,7 m (dla profili białych) oraz 6,5 x 2,5 m (dla profili okleinowanych). Bardzo istotną zaletą VEKAMOTION jest nowoczesny i innowacyjny próg PVC, umożliwiający montaż bezpro-

Marta Rogowska

Dział Doradztwa Technicznego VEKA Polska

gowy, a także spełnienie wymagań dotyczących hydroizolacji budynków.

VEKAMOTION 82 to pierwszy system drzwi tarasowych HST z PVC przeznaczony do stosowania wózków kom-



paktowych. Niewielkie wymiary tych wózków sprawiły, że wysokość skrzydła zmniejszono do 86 mm i jednocześnie wymiar obszaru środkowego do 92 mm. W systemie tym można zastosować pakiet szybowy o grubości nawet 54 mm. Dzięki takim możliwościom i odpowiednio dobranym ramkom międzyszybowym uzyskuje się współczynnik przenikalności cieplnej U_w poniżej 0,9 W/m²K. Odpowiednio dobrany pakiet szybowy sprawi również, że drzwi HST będą miały bardzo dobrą izolacyjność akustyczną.

VEKAMOTION to również szeroki wybór wzornictwa i barwy profili – kolory z palety RAL, drewnopodobne, wykończenie matowe SPECTRAL, a także profile z nakładkami aluminiowymi. Najnowsza technologia uszczelnień zastosowana w tym systemie zapewnia drzwiom HST szczelność, nawet pod takim obciążeniem, jak huraganowy wiatr i ulewny deszcz.

Wariant **VEKAMOTION 82 MAX** to maksymalna powierzchnia szkła przy jednocześniej minimalnej szerokości profili. W skrzydle stałym wysokość profilu od strony pomieszczenia wynosi zaledwie 28 mm. Dzięki temu szyba może być szersza o 7 cm i wyższa o 13 cm. W tej wersji okno tarasowe od zewnątrz wydaje się niemal bezramowe.

Podsumowując, można stwierdzić, iż ciągle rosnące zapotrzebowanie na nowoczesne, duże drzwi tarasowe, które zacierają granice między wnętrzem domu a światem zewnętrznym, powoduje, że drzwi typu HST stają się coraz bardziej popularne oraz chętniej i częściej wybierane przez współczesnych inwestorów. ■

GEOTECHNIKA HYDROTECHNIKA

PROJEKTOWANIE
I WYKONAWSTWO
SPECJALISTYCZNYCH
PRAC W BUDOWNICTWIE



ZABEZPIECZANIE WYKOPÓW | GŁĘBOKIE FUNDAMENTOWANIE | WZMACNIANIE PODŁOŻA

www.segar.pl

Śniadanie u Neptuna



Nietypowe, trudne pod względem inżynierskim posadowienie restauracji budowanej na jeziorze Niegocin w Giżycku.



Barbara Klem

redaktor naczelna
„Inżynier Warmii i Mazur”



Oskar Kielczyk

Hydrobud Kielczyk sp.j.
Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Fundamentów
Specjalnych



Kamil Bystrzyński

Segar Sp. z o.o.
Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Fundamentów
Specjalnych

Fundament całkiem „na jeziorze”. Na 115 palach o długości 10,5–13,0 m, zagłębionych średnio 10 m w dno jeziora. 30 m od plaży. Po pięciu miesiącach żmudnych prac fundamentowych budynek pnie się w górę. Zanim Giżycko zyska ciekawy obiekt, zapraszam Czytelników na spędzenie czasu z ekipą inżynierów w rejonie Ekomariny nad Niegocinem. A było to tak...

Konsorcjum dwóch firm należących do Polskiego Zrzeszenia Wykonawców Fundamentów Specjalnych (PZWFS) wygrało przetarg w formule „projektuj i buduj”. Taka formuła została zastosowana, aby przyszły wykonawca miał możliwość zaproponowania innego rozwiązania niż w pierwotnym projekcie – głównie w zakresie posadowienia. Fundament przyszłej restauracji miała stanowić płyta fundamentowa nad wodą w postaci plat-

formy o wymiarach 30 x 30 m i grubości 60 cm, posadowiona na palach. W pierwszej wersji zaprojektowano platformę na 99 palach o średnicy 80 cm, formowanych w gruncie. – Byłaby to trudna realizacja – ocenia Oskar Kielczyk, właściciel firmy Hydrobud Kielczyk z Białegostoku, która w konsorcjum z firmą Segar z Warszawy realizowała to zadanie. – Wykonawstwo musiałyby być prowadzone z jednostki pływającej albo należałoby zasypać część jeziora przeznaczoną pod platformę, a po wykonaniu prac – opracować sposób na usunięcie gruntu, dodatkowo nie naruszając struktury wykonanych pali. Owszem, wszystko jest do wykonania, ale byłaby to metoda bardzo droga. Dlatego razem z konsorcjantem zajęliśmy się przeprojektowaniem posadowienia. Podział obowiązków był mniej więcej taki, że Segar zajął się projektem i wykonawstwem posado-

wienia, a Hydrobud – organizacją miejsca budowy i robotami konstrukcyjnymi nad wodą, czyli płytą fundamentową.

Prace rozpoczęły się 10 października 2020 r. – Nasze biuro projektowe, które prowadzimy od kilku lat, a specjalizuje się ono zwłaszcza w zagadnieniach geotechnicznych, zaprojektowało posadowienie na 115 palach z rur stalowych o średnicach 40 i 50 cm oraz długości do 13 m – opowiada Kamil Bystrzyński, prezes firmy Segar. – Większość prac opieramy na bazie zoptymalizowanych przez nas pierwotnych rozwiązań. Rozwiązania optymalizujemy zmniejszając koszty realizacji oraz skracając czas wykonania. W tym przypadku przeszliśmy na prefabrykowane pale stalowe rurowe, pogrążane metodą wibracyjną z głowicy podwieszanej pod dźwig, co pozwoliło na rozstawienie sprzętu nawet w odległości 30 m od pogrążanego pala.



Finalnie, na etapie projektowania, otrzymaliśmy większą ilość pali w stosunku do pierwotnego rozwiązania, jednakże mniejszej średnicy i wygodniejsze do wykonania w tych warunkach. Większa ich ilość wynikała z tego, że w miejscach bardziej dociążonych punkt podparcia płyty składał się z dwóch, a nawet trzech pali. Generalnie planowany był rozstaw podpór płyty w ilości 10 na 10, a liczba 99 wynikała z tego, że w jednym miejscu jest zagłębiony szyb windowy, płyta jest pod nim pocieniona i nie ma pala. Z tego względu wokół szybu mamy do czynienia z większymi siłami przypadającymi na jeden punkt podparcia, co w konsekwencji prowadzi do większej liczby pali w tym miejscu. Fundamentowanie można było prowadzić na trzy sposoby. Pierwszy to zasypać całą powierzchnię projektowanej płyty i pracować z poziomu gruntu, a potem wybrać urobek. Metoda bardzo kosztowna i czasochłonna. Drugi to wbijać pale z jednostki pływającej. Nie byłoby to dla nas problemem, gdyż wiele prac wykonujemy tą metodą, ale w tym przypadku część projektowanej płyty jest na bardzo płytkiej wodzie (głębokości są od 0,5 do 3 m), a zanurzenie pontonu wymaga min. 60 cm. Do niektórych stref ponton by nie podpłynął.

– Wymyśliliśmy trzecią strategię – mówi Oskar Kielczyk. – Zrobiliśmy tymczasową platformę roboczą z piasku i płyt od strony plaży do krawędzi projektowanej płyty restauracji. Dodatkowo zabezpieczyliśmy platformę przed rozmywaniem z uwagi na silne falowanie. Dodam, że z powodu falowania, aby utrzymać plażę miejską, co roku przywożone są na nią duże ilości piasku. Jezioro Niegocin działa tu jak morze, lokalnie jest nawet określane małym morzem. Przedłużyliśmy zatem tymczasowo brzeg tak, aby można było dojechać do samej projektowanej płyty, nie wchodząc jednak w jej obrys. Niestety, miejsca było mało, dostaliśmy do dyspozycji bardzo wąskie gardło na potrzeby technologiczne, żeby nie niszczyć plaży. Takie były wymagania władz miasta. Tymczasowa platforma robocza w efekcie końcowym posłużyła nam jako stanowisko dźwigu 150-tonowego, który za pomocą głowicy wibracyjnej pogrążał pale.

– Ciężko było szczególnie w przypadku tych najdalszych pali – kontynuuje Kamil Bystrzyński. – Ramię dźwigu przy ich pogrążaniu przekraczało 30 m. Dużo komplikacji przysparzała nam pogoda. Kilka dni straciliśmy, bo wiał bardzo silny wiatr

i nie chodziło tylko o względy bezpieczeństwa. Nie dawaliśmy rady utrzymać pali, aby pogrążyć je w wyznaczone miejsca. Są normy, które dopuszczają przesunięcie pali do pół średnicy. Tu nie mogliśmy sobie na to pozwolić ze względu na późniejsze szalowanie systemowe. Dopuszczalny błąd był bardzo mały – rzędu 2 cm. W takich warunkach to nie lada wyzwanie – drobny podmuch wiatru i proces ustawiania pali musimy rozpoczynać na nowo. Cały czas na budowie był geodeta, właśnie ze względu na tę dokładność. Zazwyczaj obsługa geodezyjna nawet w trakcie prac na wodzie pojawia się tylko przy wbijaniu pali granicznych, a resztę inżynierowie wytyczają sami. Poza tym taka prozaiczna sprawa, ale jakże istotna: ludzie marzli, woda ich zalewała, mimo specjalnych kombinezonów nurkowych warunki pracy nie należały do najprzyjemniejszych.

– To bardzo mocno spowalniało realizację – mówią wykonawcy. – Można światła stawiać i pracować, ale szkoda pracowników. Na szczęście inwestor był wyrozumiały i bardzo pomocny. „Zabawa” z wiatrem oraz wodą przy wbijaniu pali skończyła się pod koniec listopada. I wtedy zaczęła się kolejna – w budowę płyty fundamentowej.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Celem projektu jest rozwiązanie materiałowo-technologiczne łączące narzędzie do wykonania gruntobetonu in situ oraz kompozyt zdolny do przenoszenia obciążeń w konstrukcjach zginanych przez osadzenie w nim zbrojenia prętowego i ewentualnie rozproszonego. Projekt pozwoli na: zwiększenie obszaru zastosowań ścian z gruntobetonu, wykonywanie trwałych i oszczędnych ścian oporowych oraz na wykonanie tymczasowych zabezpieczeń wykopów.

www.sciana-ess.pl



soley

– Najpierw zaczęliśmy podwieszać legary, potem robić całe pomosty, wszystkie sekcjami, bo trzeba było wpuszczać zbrojarzy (płyta pochłonęła 70 t stali) – mówi Oskar Kielczyk. – Platforma robocza, dojazdowa, była wąska. Jak już stał na niej dźwig, to nie było miejsca na nic innego. Jak dźwig wbijał pale, to już nie mógł podawać ciężkich elementów. Aby przyspieszyć prace, transportowaliśmy duże elementy pontonami. Betonowanie zaczęło się od zalania wnętrza stalowych rur, żeby uzyskać odpowiednią nośność pali. Natomiast kamieniem milowym tej inwestycji było betonowanie głównego elementu – płyty nośnej. Wprawdzie ilość betonu nie była zatrważająca – 600 m³, ale... mogliśmy postawić tylko jedną pompę na tym naszym wąskim gardle. Domówiliśmy się z wytwórnią Trans Żwir z Giżycka. Zaczęliśmy betonowanie w piątek 22 stycznia o godz. 19, a skończyliśmy następnego dnia ok. godz. 16. Dobrze szło, pełna obsługa laboratoryjna – tu szacunek dla laboratorium Lecha Kokoszko, które brało czynny udział w betonowaniu. Chodziło nam głównie o sprawdzanie napowietrzenia, bo zbyt niskie powoduje słabą mrozoodporność.

– Beton oczywiście hydrotechniczny o odpowiedniej mrozoodporności i wodoszczelności – mówi Paweł Mań pełniący funkcję inspektora nadzoru inwestorskiego.
– Prace trzeba było prowadzić obserwując

pogodę, wykonawca musiał wstrześcić się w jak najdłuższy czas bez mrozów, by pozwolić płycie związać w temperaturach dodatnich. I udało się.

Oddajmy jeszcze głos Piotrowi Zaborowskiemu, kierownikowi budowy. – Po dwóch tygodniach, po pierwszych badaniach próbnych na wytrzymałość, zaczęliśmy rozbierać spód płyty. I to też nie było łatwe, bo mieliśmy 60 cm między spodem płyty a wodą, a w tej przestrzeni jeszcze szalunek. Tym razem pogoda nam pomogła, bo przyszły mrozy i jezioro ściał lód. Mogliśmy poruszać się nie w wodzie, tylko po lodzie, co przyspieszyło nam roboty półtora raza. Pracownicy w specjalnych ubraniach na styropianie ślizgali się pod spodem i rozkręcali szalunek. Było tam ponad dwa tysiące śrub do odkręcenia, trwało to długo. Doskwierało dokuczliwe zimno. Wędkarze doskonale wiedzą, jak od lodu „ciągnie”. Lód dużo pomógł, ale w niektórych miejscach mocno przeszkadzał. Były ciężkie belki, które zamarzyły. Wykuwaliśmy je i wyszarpywaliśmy. Potem, po odzyskaniu elementów nośnych, trzeba było wyrwać od dołu poszycie wynajętego przebież szalunku. Ludzie bardzo mocno się namęczyli, trudne warunki. Całość prac zakończyliśmy 15 marca 2021 r. – komentuje Piotr Zaborowski.

– Dla nas to nowe doświadczenie – ocenia Łukasz Nowicki, dyrektor do spraw technicznych w firmie Hydrobud. – Pierwszy raz

na tak dużą skalę pracowaliśmy dla inwestora prywatnego, a nie dla firmy państwowej z zamówienia publicznego. Są plusy, są minusy. Decyzyjność jest na pewno lepsza, jest szybkość, mniej biurokracji. Niewątpliwie Giżycko zyska bardzo ciekawy obiekt, który – jak wynika z naszych informacji – ma być jedynie wstępem do dużego pomysłu na „rozkrcenie” Giżycka, by stało się mocną konkurencją dla innych miast na Mazurach. A inżyniersko... trudne zadanie, wymagające, bo praca na wodzie, problemy logistyczne, bo ani to zasypać ani pogłębić. Wysoko oceniamy współpracę z konsorcjantem, znaliśmy się oficjalnie w ramach przynależności do Polskiego Zrzeszenia Wykonawców Fundamentów Specjalnych, ale poznać się na budowie to zupełnie co innego. Wypadło bardzo pozytywnie i nie bez znaczenia był fakt, że przez przynależność do PZWFS darzyliśmy siebie wzajemnym zaufaniem. To bardzo ułatwia, przyspiesza i uprzyjemnia pracę. No i sympatyczne sytuacje mieliśmy na miejscu. Mieszkańcy przychodzili na budowę, pracownicy lokalnych firm patrzyli, pytali, mówili, że to trudne, co robimy. Podziw... Prestiż... Kolejny etap budowy w zakresie konstrukcji żelbetowej oraz stalowej realizuje już na naszym fundamencie zwycięzca kolejnego przetargu. Życzymy mu równie pozytywnych doświadczeń i mamy nadzieję, że już wkrótce razem będziemy podziwiał wykonany wspólnymi siłami niełatwy obiekt. ■



DELABIE



Stelaż z elektronicznym zaworem do spłukiwania bezpośredniego WC TEMPOMATIC z systemem podwójnego uruchamiania

- **Higiena:** brak stagnacji wody lub ryzyka rozwoju bakterii, spłukiwanie bezpośrednie **bez zbiornika**, spłukiwanie automatyczne bez kontaktu z dłonią, higieniczne spłukiwanie okresowe co 24 h
- **Wydajność:** silne spłukiwanie dostępne w każdym momencie
- **Łatwa instalacja:** wstępnie zmontowany stelaż samonośny z wodoszczelną skrzynką przystosowaną do każdego rodzaju wykończenia (istnieje również w wersji z mocowaniami do ściany nośnej), możliwość zastąpienia tradycyjnego systemu spłukiwania ze zbiornikiem spłukiwaniem bezpośrednim również w ramach remontu
- **Oszczędność wody:** „inteligentne” spłukiwanie automatyczne (przystosowanie ilości wody w zależności od rodzaju użycia)
- **Komfort:** uruchamianie automatyczne (bez kontaktu) lub zamierzone (przycisk)



Wymogi dla materiałów renowacyjnych do obiektów gromadzących wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi

W przypadku wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi najbardziej istotny czynnik to jej bezpieczeństwo zdrowotne i zachowanie jakości.



mgr inż. Tomasz Szczepański

Biuro Inżynierskie TS Tomasz Szczepański

Zbiorniki na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi to kluczowe elementy systemów zaopatrzenia w wodę. Przygotowując remont tych zbiorników należy wziąć pod uwagę specyficzne wymagania związane z ich użytkowaniem oraz wymagania jakie muszą spełniać materiały aby zagwarantować jakość i bezpieczeństwo zdrowotne wody.

RODZAJE OBIEKTÓW I STOSOWANE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Zamknięte zbiorniki magazynowe na wodę przeznaczoną do spożycia stanowią istotny element każdej sieci wodociągowej. Ich zadaniem jest zapewnienie ciągłości zaopatrzenia w wodę w okresie zwiększonego dziennego zapotrzebowania, a także w sytuacjach nadzwyczajnych, np. na cele przeciwpożarowe oraz jako rezerwa i zabezpieczenie systemu w razie awarii lub w przypadku prac konserwacyjnych na ujęciu.

Dominującym rozwiązaniem są zbiorniki o konstrukcji żelbetowej, które w celu zwiększenia niezawodności występują co najmniej jako para identycznych obiektów. Jeżeli mamy do czynienia z grupą zbiorników, to może pojawić się problem z nazewnictwem, ponieważ zamienianie mówi się o zbiorniku zawierającym np. 4–6 oddzielnych komór wodnych, także poszczególne komory wodne z grupy nazywa

się zbiornikami. Wielkość i kształt obiektów mogą być bardzo różne: np. obiekty na planie koła o średnicy 3,5–36 m lub prostokątne o wymiarach nawet 40 x 70 m. Typowe wysokości zbiorników to ok. 3–9 m. Objętość poszczególnych zbiorników może wynosić np. od 150 m³ do ok. 15 000 m³, jednak najczęściej spotykane mają objętość rzędu 1000, 2000 lub 4000 m³.

W ramach obiektów technologicznych na stacjach uzdatniania wody oprócz zbiorników magazynowych znajdują się również zbiorniki związane z poszczególnymi etapami uzdatniania wody, np. zbiorniki filtrów, zbiorniki pulsatorów, osadniki oraz, w dużych obiektach, żelbetowe koryta i kanały obiegowe. W tych obiektach oddziaływania korozyjne są intensywniejsze z powodu przepływu i istotny wpływ na powstawanie uszkodzeń dodatkowo może mieć ścieranie się powierzchni

Pierwsze zbiorniki na wodę powstawały jako obiekty murowane. Natomiast najwięcej obiektów wybudowano w czasie industrializacji i rozbudowy miast w Polsce w latach 70. i 80. XX w. Zalecano wówczas stosowanie prefabrykacji, dlatego najbardziej typowe rozwiązanie konstrukcyjne to monolityczna ściana i strop przekryte płytami prefabrykowanymi opartymi na ryglach i słupach, również prefabrykowanych.

Spotyka się obiekty solidnie wykonane, eksploatowane od 60 do 135 lat oraz bardzo dużo obiektów w wieku 40–50 lat jednak wybudowanych mniej starannie (oszczędności, braki materiałowe). Dla obiektów długo eksploatowanych, jeżeli nie były wcześniej remontowane, nadchodzi teraz czas, kiedy należy dokonać ich przeglądu i poddać modernizacji.



Fot. 1. Płyty korytkowe po prawie 40 latach eksploatacji

Fot. archiwum autora

ŚRODOWISKO PRACY KONSTRUKCJI – AGRESYWNOSĆ WODY PITNEJ

Zasadniczą cechą wody jest jej zdolność do ługowania, czyli rozpuszczania związków, z którymi ma kontakt. Im czystsza woda, tym szybciej zachodzi to zjawisko. Powierzchnia betonu czy powłoki żywicznej jest zatem poddawana przed długi czas, przez stały kontakt z wodą, korozji ługującej, która powoli, ale konsekwentnie osłabia strukturę materiału i go niszczy. Problem może stanowić też zawartość w wodzie niektórych pierwiastków. Pomimo że ich stężenie nie przekracza normy dla samej wody, to jednak negatywnie oddziałuje na trwałość betonu lub zapraw. Szczególnie silne oddziaływanie ma kondensat pary wodnej na stropy zbiorników.

WYMAGANIA UŻYTKOWE DLA ZBIORNIKA NA WODĘ

● **Szczelność.** Zbiornik magazynowy na ciecz musi być przede wszystkim szczelny. Zarówno na wodę ekfiltracyjną, jak i in filtracyjną. Wody może ewentualnie ubywać tylko przez odparowanie.

● **Bezpieczeństwo zdrowotne.** W przypadku wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi najbardziej istotny czynnik to jej bezpieczeństwo zdrowotne i zachowanie jakości. W zbiorniku nie może dochodzić do skażenia biologicznego i rozwoju mikroorganizmów.

● **Zabezpieczenie tzw. antyterrorystyczne.** Zbiornik musi być skutecznie zabezpieczony przed przypadkową lub celową ingerencją osób trzecich, stąd drzwi antywłamaniowe, specjalne podwójne włazy czy kominki zabezpieczone filrami.

● **Trwałość.** Każdy remont wiąże się z kosztami, konieczny jest montaż rusztowań, transport materiałów, płukanie i dezynfekcja zbiornika oraz czasowe wyłączenie z eksploatacji obiektu, który pracuje w reżimie pracy ciągłej. To przesłanki, aby zadbać o jak najdłuższe okresy między remontami i korzystać z jak najlepszych, sprawdzonych materiałów i technologii.

● **Izolacja termiczna.** Izolacja termiczna ma zapewnić, aby nie występowały wa-

Tab. 1A. Wymagania DWGW W300-5 do zabezpieczenia antykorozyjnego z materiałów na bazie cementu

Cecha materiału	Wymagane właściwości
Zgodność surowców	Zgodność z W347 i W270/odpowiednik atestu PZH
Migracja	
Wzrost mikroorganizmów	
Zawartość jonów chlorkowych	< 0,05% w świeżej zaprawie
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu dla +10°C	≥ 6,5 MPa
Wytrzymałość na ściskanie przy zginaniu dla +10°C	≥ 45 MPa
Moduł sprężystości dla +10°C	≥ 20 000 MPa
Porowatość bezwzględna dla +10°C	≤ 12% obj.
Przyczepność do podłoża dla +10°C	Średnia ≥ 1,5 MPa (min. 1,0 MPa)
Stosunek w/c	≤ 0,5
Odporność chemiczna na środki czyszczące i dezynfekcyjne	Brak negatywnych zmian powierzchniowych
Powierzchnia gładka i pozbawiona porów	Według wymagań inwestora
Grubość warstwy	Minimum 10 mm
Typ materiału	Zawartość dodatków wg EN 934-2 brak – TYP I
Uziarnienie maksymalne	< 5 mm

Tab. 1B. Wymagania dodatkowe dla materiałów na bazie cementu

Cecha materiału	Wymagane właściwości
Klasa zaprawy wg PN-EN 1504-3	R4
Certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504-3	Zasady 3 i 7 i metody 3.1, 3.3.7.1
Trwałość wg Eurokodu PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 206:2014	Klasa ekspozycji XC2+XM1
Wodoszczelność Klasa wg PN-B 06250:1988	Według wymagań inwestora, np. ≥ W8
Zawartość porów w świeżej zaprawie	Według wymagań inwestora, np. < 5,0

runki do tworzenia się kondensatu pary wodnej w zbiorniku.

● **Wentylacja.** Jej zadaniem jest nie tylko odpowietrzanie zbiornika w czasie jego pracy, ale również przeciwdziałanie tworzeniu się na stropie kondensatu.

TYPOWE USZKODZENIA KONSTRUKCJI WEWNĄTRZ ZBIORNIKA

Rodzaj i zakres uszkodzeń zależą nie tylko od jakości i poprawności wykonania, ale i od sposobu eksploatacji, w tym składu wody i skuteczności działania wentylacji. Największe uszkodzenia, jeżeli nie zastosowano zabezpieczeń antykorozyjnych, występują na stropach. Intensywne działanie ługujące kondensatu i bardzo mała grubość otuliny zbro-

jenia i samej ścianki w elementach prefabrykowanych oraz ewentualne wady wykonawcze powodują odsłonięcie i korozję prętów zbrojeniowych. Najczęściej beton na ścianach, słupach i na dnie jest w wierzchniej warstwie wyraźnie mniej odporny mechanicznie, ale warstwa uszkodzona nie sięga linii zbrojenia. Jeżeli zastosowano powłokę żywiczną, to może być ona zużyta, krucha, miejscami odspojona od podłoża. Problemy stwarza przekrycie stropu płytami kanałowymi, np. żerańskimi. Woda, przenikając przez starą, nieszczelną izolację przeciwwodną, migruje wewnątrz płyty i pojawia się w miejscu zupełnie innym niż pierwotne uszkodzenie.

Na stykach technologicznych i połączeniach mogą występować przecieki lub zarysowania. Oprócz tego odsłaniają się wszelkie wady wykonawstwa i materiałowe, ubytki betonu oraz różna jakość betonu w poszczególnych elementach konstrukcyjnych.

WYMAGANIA OGÓLNE DLA MATERIAŁÓW

Wyroby budowlane (materiały) zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881) powinny być prawidłowo udostępnione na rynku krajowym do zastosowania w budownictwie i muszą posiadać znak budowlany B lub deklarację właściwości użytkowych w oparciu o dokument odniesienia, którym może być norma lub krajowa ocena techniczna. Bardzo istotne jest również, aby zakres stosowania określony przez producenta był zgodny z zamierzonym zastosowaniem w obiekcie.

WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW WG NORMY PN-EN 1504

W zakresie napraw i ochrony konstrukcji betonowych jest do dyspozycji od wielu lat norma PN-EN 1504 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności, zawierająca 10 arkuszy, w tym:

- PN-EN 1504-2 Systemy ochrony powierzchniowej betonu,
- PN-EN 1504-3 Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne,
- PN-EN 1504-5 Iniekcja betonu.

Ten zestaw norm stanowi nieocenioną pomoc, ponieważ starano się w nim kompleksowo opisać proces i materiały związane z naprawą betonu i jego ochroną, precyzując przy tym nazewnictwo i podstawowe wymagania. Klasyfikacja dla napraw iniekcyjnych pozwala dobrze opisać wymagania materiałowe dla konkretnego przypadku, opisane są wymagania dla materiałów naprawczych poprzez klasy zapraw do napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych. Pojęcie klasy zwalnia z definiowania każdorazowo wielu szczegółowych parametrów, takich jak np. wymagana wytrzymałość lub moduł sprężystości. W zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego norma jest jednak trochę zbyt ogólna w kontekście wymagań dla obiektów mających kontakt z wodą pitną.

ATEST NA KONTAKT Z WODĄ PRZEZNACZONĄ DO SPOŻYCIA PRZEZ LUDZI

Dodatkowym wymaganiem dla materiału, który ma mieć kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi, jest atest Państwowego Zakładu Higieny (PZH) z takim właśnie zapisem. Dokument ten ważny jest przez trzy lata i wydawany jest na podstawie analizy składu (zgodności surowców) oraz przedstawionych raportów z badań wykonanych w innym kraju, jeżeli takie są, lub badań migracji i możliwości wzrostu mikroorganizmów wykonanych na próbce materiału.



Fot. 2. Zużyta i uszkodzona powłoka żywiczna

Zgodność surowców rozumiana jest jako brak w składzie surowców substancji z listy produktów zakazanych. Obecnie zakres wymagań higieniczno-zdrowotnych w ramach państw Unii Europejskiej jest różny i np. w Niemczech nie można już uzyskać takiego atestu na produkty mineralne z dużą zawartością polimerów (tzw. szlasy elastyczne). Z tego powodu każdy kraj wymaga swojego atestu. Ma to jednak zmienić nowa dyrektywa UE – Europejski system oceny wyrobów do kontaktu z wodą – dzięki czemu takie same zasady będą obowiązywały w całej Unii. O wydanie takiego dokumentu będzie można się starać w dowolnym kraju przy takich samych wymaganiach i kryteriach oceny. Uzyskany dokument będzie ważny we wszystkich krajach, konieczne będzie jedynie jego przetłumaczenie na język kraju zastosowania.

Tab. 2. Wymagania DVGW W300-5 do zabezpieczenia antykorozyjnego z materiałów na bazie żywic

Cecha materiału	Wymagane właściwości
Zgodność surowców	Zgodność KTW-BWGL/odpowiednik atestu PZH
Migracja	
Wzrost mikroorganizmów	≥ 1,5 MPa 100% oderwanie w betonie
Przyczepność do podłoża	
Absorpcja wody	Absorpcja wody przez warstwę tworzywa mającego kontakt z wodą ≤ 3%
Odporność chemiczna na media alkaliczne	Przyrost masy warstwy tworzywa mającego kontakt z wodą ≤ 3%
Odporność chemiczna na środki czyszczące i dezynfekcyjne	Brak negatywnych zmian powierzchniowych
Powierzchnia gładka i pozbawiona porów	Gładka zamknięta powłoka bez porów na całej swojej grubości
Szczelność dyfuzyjna	Według wymagań inwestora

Zwykle inwestorzy wymagają, aby wszystkie materiały, które będą stosowane wewnątrz instalacji związanych z wodą pitną, posiadały odpowiedni atest PZH, nawet jeżeli kontakt z wodą tego materiału nie jest oczywisty, np. materiał naprawczy będzie pokryty inną powłoką lub wyprawą.

Czasem może budzić to niezrozumienie, gdy wymóg taki pojawia się np. dla powłoki żywicznej w zbiorniku na substancję chemiczną typu siarczan glinu. Wynika to z faktu, że roztwór siarczanu glinu jako koagulant jest używany później w procesie uzdatniania wody i jako taki ma kontakt z wodą pitną.

WYTYCZNE DVGW W300:2020 BUDOWY, EKSPLOATACJI I REMONTU ZBIORNIKÓW NA WODĘ PITNĄ

Zestaw norm PN-EN 1504 jest podstawowym dokumentem odniesienia, ponieważ jednak obejmuje wszystkie możliwe rodzaje konstrukcji z betonu, to nie wnika głęboko w szczegóły związane z eksploatacją zbiorników na wodę pitną. Z pomocą przychodzą tu reguły techniczne – arkusz roboczy DVGW W300 opracowany przez Niemieckie Stowarzyszenie Branży Wodociągowej i Gazowniczej e.V. (DVGW). W ośmiu arkuszach dotyczących wyłącznie zbiorników na wodę pitną znajduje się kompendium zaleceń dotyczących prawie wszystkich zagadnień związanych z tego typu obiektami:

- DVGW W300-1:2014 – Zbiorniki wody pitnej. Część 1: Projektowanie i budowa
- DVGW W300-2:2014 – Zbiorniki wody pitnej. Część 2: Eksploatacja i utrzymanie ruchu
- DVGW W300-3:2014 – Zbiorniki wody pitnej. Część 3: Naprawy i ulepszenia
- DVGW W300-4:2014 – Zbiorniki wody pitnej. Część 4: Materiały i systemy okładzinowe i powłokowe – Główne zasady i zapewnienie jakości na placu budowy
- DVGW W300-5:2020 – Zbiorniki wody pitnej. Część 5: Ocena przydatności wyrobów budowlanych do systemów okładzin i powłok
- DVGW W300-6:2016 – Zbiorniki wody pitnej. Część 6: Planowanie, budowa, eksploatacja i konserwacja kontenerów systemowych i prefabrykowanych
- DVGW W300-7:2016 – Zbiorniki wody pitnej. Część 7: Praktyczne informacje na temat koncepcji czyszczenia i dezynfekcji
- DVGW W300-8:2016 – Zbiorniki wody pitnej. Część 8: Informacje praktyczne. Koncepcja higieny: Nowa budowa i naprawa

Dokumenty DVGW nie są obowiązujące, podobnie jak normy. Są to jednak neutralne, niewskazujące konkretnych rozwiązań i producentów zbiory wiedzy technicznej, które przez powołanie dokumentu lub tylko zawartych w nich wymagań w specyfikacji technicznej lub projekcie mogą się stać wiążące przy realizacji danej umowy między inwestorem i wykonawcą.

Wytyczne DVGW W300-5:2020 opisują wymienione poniżej rozwiązania materiałowe wraz z odpowiednimi wymaganiami dla każdego z nich, przy czym zawsze jest podane wymaganie podstawowe z zakresu higieny (odpowiednik atestu PZH).

POWŁOKI ŻYWICZNE

Powłoki żywiczne (epoksydowe, poliuretanowe, polimocznikowe) są właściwym rozwiązaniem w przypadku wód na terenach podgórskich lub o specyficznym składzie, gdzie warunki są zbyt agresywne w stosunku do zwykłej odporności betonu czy systemów na bazie cementu. Niemniej ze stosowaniem żywic wiąże się wiele trudności. Mogą się stać pożywką dla bakterii z powodu neutralnego pH. W zbiorniku i w jego podłożu betonowym zawsze jest duża ilość wilgoci. Przy dużej kubaturze i małych otworach dostępowych wysuszenie podłoża jest w praktyce niemożliwe. Wilgotność podłoża może też wynikać z nieuszczelnej izolacji i wad struktury betonu. Paroszczelne powłoki żywiczne na takim podłożu będą się odspajać. Zastosowanie buforów przeciwwilgociowych i odmian żywic właściwych dla wilgotnego podłoża wymaga, aby te materiały miały atest PZH, co nie zawsze jest możliwe z powodu ich specjalnego składu. Zdarza się też, że producenci nie widzą potrzeby ponoszenia kosztów atestów dla tak specyficznych zastosowań



Fot. 3. Zbiorniki po renowacji z zastosowaniem powłok mineralnych

i brak jest wtedy właściwej dokumentacji. Projektując zastosowanie powłoki żywicznej, trzeba uwzględnić podłoże, na które ma być nałożona, aby było to możliwe do wykonania. Żywice mogą być szczelne, ale po warunkiem zastosowania minimalnej, wymaganej dla danego materiału grubości w każdym miejscu powłoki. Podłoże zatem musi być odpowiednio gładkie. Powłoki żywiczne wymagają także przestrzegania reżimów technologicznych w zakresie warunków aplikacji, mieszania i odstępów między nakładaniem kolejnych warstw powłoki. Dla wykonawców z mniejszym doświadczeniem i bez rygorystycznego nadzoru prawidłowa aplikacja powłok żywicznych może się okazać zbyt trudna.



Fot. 4. Zbiorniki po renowacji z zastosowaniem powłoki żywicznej

FOLIE NA BAZIE PE LUB PP

Folie na bazie PE lub PP są to mocowane, przez łączniki do podłoża, duże arkusze elastycznej folii o grubości ok. 1,5 mm. Montaż łączników, latek na łącznikach i wykonywanie dużej ilości połączeń zgrzewanych wymaga bardzo dużej staranności, aby nie były one źródłem nieszczelności lub skażenia biologicznego. W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi na powierzchniach poziomych wymagane jest ułożenie geowłókniny, co utrudnia czyszczenie dna z naturalnych osadów podczas prac konserwacyjnych. Zasłonięcie konstrukcji folią utrudnia jej bieżącą kontrolę. Zasadniczo rozwiązanie to, jest przeznaczone dla zbiorników otwartych, np. na wodę przeciwpożarową lub technologiczną, ale bywa adaptowane do zbiorników wody pitnej.

SYSTEMY PŁYT PE/PP

Systemy płyt PE/PP jako okładziny w zbiorniku można zastosować w bardzo małych obiektach ze względu na wysoką cenę jednostkową i (wynikającą z cech materiału) dużą liczbę połączeń oraz związane z tym ryzyko braku szczelności, a także dobrej jakości połączeń lub spawów. Jest też konieczność kotwienia do podłoża. Problemy może stwarzać praca samej powłoki

z tworzywa przy większych powierzchniach i zmiana jej wymiarów pod wpływem zmian temperatury. Kłopotliwa jest obróbka naroży, słupów, belek czy nietypowych kształtów w zbiorniku. Podczas kontroli rocznych czy pięcioletnich obiektu trudno jest dokonać oceny stanu technicznego takiej konstrukcji, a symptomy ewentualnej awarii będą niewidoczne.

STAŁ ODPORNA NA KOROZJĘ

Stal odporną na korozję można zastosować jako okładzinę w zbiorniku, ale tylko w bardzo małych obiektach. Krytyczny jest tu wysoki koszt jednostkowy materiału, liczba i szczelność spawów, kotwienie do podłoża, praca samej powłoki stalowej przy większych powierzchniach i zasłonięcie samej konstrukcji, co utrudnia jej kontrolę. Wytyczne DVGW wskazują konkretne rodzaje stali, jakie się zaleca stosować.

POWŁOKI CEMENTOWE

W wytycznych DVGW W300 rozróżnia się cztery typy powłok w zależności od ilości domieszek do betonu i domieszek zawierających tworzywa sztuczne. Wymagany jest np. stosunek $w/c < 0,5$, porowatość $\leq 12\%$, odporność na środki dezynfekcyjne wskazane przez użytkow-

nika. Wytyczne uzupełniają dostępne klasy ekspozycji o klasę dla zbiorników wody pitnej X_{TWB} – Klasa ekspozycji dla betonu stykającego się z wodą o jakości zgodnej z rozporządzeniem o wodzie pitnej.

Powłoki mineralne (na bazie cementu) typu I nie zawierają w ogóle domieszek i tworzyw sztucznych (polimerów), toteż są rozwiązaniem dla konsumentów najbezpieczniejszym. Nie występuje ryzyko, że jakieś substancje przez wypłukanie dostaną się do sieci. Dodatkowo wysokie pH materiału chroni przed rozwojem bakterii. Materiały nakłada się na wilgotne podłoże, a wilgoć i chłód dobrze pielęgnują świeżą warstwę zaprawy. Rozwiązanie to jest ekologicznym nawiązaniem do tradycyjnej metody tzw. wypalanki. Wprawdzie nie trzeba już mazać powierzchnię, ale efekt jest taki sam: szczelne, gładkie podłoże o niskiej porowatości. Mieszanie i aplikacja są znacznie mniej wymagające, co się przekłada na niewielkie ryzyko niepowodzenia (czy to na etapie wykonawstwa czy eksploatacji) i wysoką trwałość.

SYSTEM PŁYTEK CERAMICZNYCH

Okładziny ceramiczne nie są zalecane do stosowania w obszarze wody pitnej (nie

są ujęte w katalogu dostępnych technologii wymienionych w wytycznych DVGW) ze względu na podciąganie wody przez fugi i możliwe tworzenie się pustek pod płytami (w praktyce nie da się idealnie wycisnąć kleju pod nimi). Miejsca te mogą być przestrzenią dla rozwoju skażenia bakteriologicznego.

ETAPY NAPRAW KONSTRUKCJI

Naprawa konstrukcji żelbetowej to przede wszystkim naprawa otuliny zbrojenia, uzupełnienie ubytków i ewentualne zabezpieczenia lub uzupełnienia zbrojenia, uszczelnienie rys oraz wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego właściwego do oczekiwanej trwałości. Naprawa obejmuje następujące etapy:

- przegląd i ocenę aktualnego stanu technicznego, sprawdzenie zgodności ze stanem opisanym w projekcie lub opisie przedmiotu zamówienia;

- przygotowanie (oczyszczenie podłoża), usunięcie z powierzchni betonu całej grubości warstwy uszkodzonej przez korozję;
- uszczelnienie ujawnionych rys i pęknięć zgodnie z PN-EN 1504-5, iniekcja betonu i klasyfikacja uwzględniająca rodzaje iniekcji, rozwarcie rysy, jej zawilgocenie;
- zabezpieczenie i ewentualnie uzupełnienie zbrojenia;
- reprofilacja otuliny i podłoża zaprawą naprawczą z atestem PZH, klasy R3 lub R4 zgodnie z normą PN-EN 1504-3 Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne, w sposób zgodny z PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu oraz wytycznymi DVGW W300 w zakresie minimalnych grubości otuliny;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie z PN-EN 1504-2 Systemy ochrony powierzchniowej betonu

i wytycznymi DVGW 300-5:2020 w zakresie doboru materiałów;

- naprawa/wymiana izolacji przeciwwodnej;
- uzupełnienie termoizolacji;
- montaż nowego wyposażenia, w tym drabin i włazów, kominków wentylacyjnych z filtrami, armatury i opomiarowania. ■

Literatura

1. A. Halicka, D. Franczak-Balmas, *Żelbetowe zbiorniki na cieple i materiały sypkie*, PWN, 2020.
2. L. Czarnecki, P. Łukowski, A. Garbacz, *Naprawa i ochrona konstrukcji z betonu. Komentarz do PN-EN 1504*, PWN, 2017.
3. PN-EN 1504-10 (arkusze 1–10) Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności.
4. Technische Regel Arbeitsblatt DVGW W300 (arkusze 1–8) Trinkwasserbehälter – DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.

MATERIAŁY PROMOCYJNE

PRODUKT MIESIĄCA



System VeloGleis

VeloGleis – konstrukcja tworząca zamkniętą powierzchnię torowiska. Dla przejazdów kolejowych, przemysłowych systemów transportowych kolejowo-drogowych, torowisk wspólnych z jezdnią (komunikacja miejska, przemysłowa). Profil wypełnia przestrzeń przyszynową, zapewniając bezpieczną komunikację pieszą, przemysłową i przejazdów jednośladowych przy jednoczesnym zachowaniu funkcji torowiska. System umożliwia łatwą wymianę szyn, czyszczenie odbywa się przez otwory do przepłukiwania, a naprawa szyn przez napawanie. Montaż, niezależnie od profilu szyny, w łukach, rozjazdach i miejscach z infrastrukturą okołotorową. Więcej: www.tc.mmrgroup.pl.

CRYSTARID® – zabezpieczenie murów przed wilgocią

CRYSTARID®-IK to certyfikowany wyrób budowlany przeznaczony do zabezpieczania przed wilgocią murów z cegły, kamienia, ceglano-kamiennych oraz z bloczków betonowych. Jest preparatem iniekcyjnym przeznaczonym do wykonywania przepon przeciwwilgociowych w technologii Iniekcji Kryształicznej®, służącej do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek kapilarnego podciągania wody z gruntu. Skuteczność i trwałość technologii jest potwierdzona w warunkach wysokiego stopnia zawilgocenia oraz zasolenia przegrody budowlanej. Więcej: www.i-k.pl.



Odwodnianie główne i awaryjne dachów płaskich – obciążenia połaci słupem wody, dobór systemu odwodniania

Analiza założeń projektowych i monitoring obiektów użytkowanych w kontekście odprowadzania wody opadowej z połaci dachowych.

SPECYFIKA OBIEKTÓW

Istniejące i wznoszone obiekty wielkopowierzchniowe to przede wszystkim hale magazynowe, produkcyjne, ale również obiekty pełniące funkcje handlowe, usługowe lub sportowe. Zdecydowana większość budynków wielkopowierzchniowych to konstrukcje o lekkim poszyciu połaci dachowej. Lekką połac dachową tworzą warstwy przekrycia i pokrycia dachowego ułożone przeważnie na blasze trapezowej, która z kolei rozpięta jest między dźwigarami. W powyższych przypadkach to właśnie blacha trapezowa stanowi najsłabszy element przekrycia dachowego. Dla hal wielonawowych lub z połaciami ograniczonymi attykami zagrożenie wynikające z obciążenia opadem śniegu albo deszczu ma istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ludzi, mienia i całej konstrukcji.

ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE – PROJEKT I STAN FAKTYCZNY

Podejście projektantów i architektów przy projektowaniu nośności połaci dachowej w istocie zawęża się do wyznaczania wartości obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005, Eurokod 1. Określona w ten sposób dopuszczalna wartość obciążenia połaci dachowej śniegiem jest dla projektantów, świadomie lub nieświadomie, równoważna z wartością obciążenia połaci dachowej, wynikającą ze spiętrzenia wody opadowej. O ile katastrofa budowlana hali na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich uświadomiła projektantom, wykonawcom i zarządzającym obiektami wielkopowierzchniowymi zagrożenie powstałe z obciążenia śniegiem, o tyle obciążenie piętrzącą wodą

mgr inż. Damian Działo

opadową wciąż jest nieprawidłowo uwzględniane.

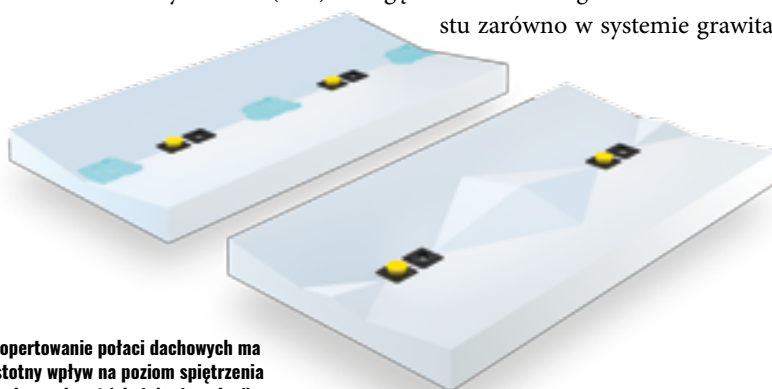
Wyznaczanie dopuszczalnego obciążenia połaci dachowej opadem śniegu zależy m.in. od lokalizacji obiektu oraz kształtu dachu i dla zdecydowanej większości obiektów mieści się w zakresie od 80 do 120 kg/m². Tutaj warto zaznaczyć i przypomnieć, że dopuszczalne obciążenie połaci dachowej jest ważną informacją dla właścicieli oraz zarządców istniejących obiektów, jak również dla branżystów instalacji deszczowych. Dla tych pierwszych stanowi wytyczną o właściwym serwisowaniu dachu, natomiast dla drugich jest warunkiem wyjściowym w zakresie prawidłowego doboru instalacji odprowadzenia wody opadowej.

ODPROWADZENIE WODY OPADOWEJ Z POŁACI DACHOWEJ

W przypadku obciążenia słupem wody projektanci i architekci dobierają instalację odwodnienia grawitacyjnego zgodnie z PN-EN 12056-3:2002, przeważnie przyjmując opad deszczem nawalnym 300 l/(s·ha). Drugą

możliwością jest wybór oferenta podciśnieniowego systemu odwodnienia. Należy jednak podkreślić, że system podciśnieniowy nie jest objęty żadną normą i wprowadzany jest do obrotu, jak również może być zastosowany w budownictwie tylko po uzyskaniu Krajowej Oceny Technicznej (dawna Aprobaty Technicznej). W tym wariancie architektki oraz projektanci nie są w stanie sprawdzić bez specjalistycznego oprogramowania poprawności doboru i w całości polegają na zewnętrznych ofertach. Warto mieć to na uwadze, ponieważ to projektant z uprawnieniami odpowiada prawnie za nieprawidłowy dobór i opracowanie systemu odprowadzenia wody opadowej.

Wpusty dachowe, stanowiące wloty do instalacji kanalizacji deszczowej, osiągają obliczeniowe przepustowości przy określonych spiętrzeniach słupa wody i każdy model wpustu powinien mieć wg normy przedmiotowej PN-EN 1253-2:2015 wypisaną kartę zależności: słup wody [mm] – przepustowość [l/s]. W tym miejscu należy nadmienić, że jest to spiętrzenie wody przy wlocie do wpustu. Rzeczywiste spiętrzenie w odległości kilku metrów od wpustu zarówno w systemie grawitacyjnym,

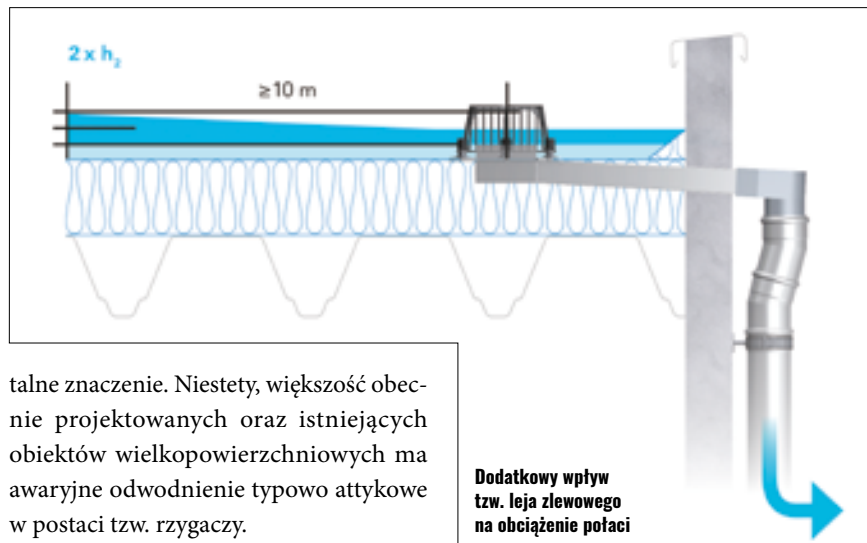


Kopertowanie połaci dachowych ma istotny wpływ na poziom spiętrzenia wody opadowej (obciążenia połaci), szczególnie w zdarzeniu awaryjnym

jak i podciśnieniowym, jest dwukrotnie wyższe i jest to efekt tzw. leja zlewowego. Biorąc pod uwagę warunki brzegowe dla wpustów głównych, niezależnie od rodzaju systemu (grawitacyjny/podciśnieniowy) i dostawcy, odległość między wpustami nie może przekraczać 20 m. Zatem przykładowo połac dachowa podzielona na zlewnie, gdzie każda zlewnia ma szerokość maks. 20 m i wymiar podłużny np. 100 m, wymaga zabudowania nie mniej jak 6 sztuk wpustów głównych. Dla powyższej połaci i podczas wystąpienia deszczu nawalnego 300 l/(s·ha) wg PN-EN 12056-3:2002 wpust np. SitaStandard pionowy zabudowany w linii zlewni, tzn. w podłużnym korycie, odprowadza opad z własnego pola o wymiarach 20 x 20 m (tj. 400 m²), osiągając wydajność 12,8 l/s przy spiętrzeniu 55 mm słupa wody przy wlocie wg PN-EN 1253-2:2015. Jednak na krańcach własnego pola, dokładnie między wpustami, spiętrzenie wody jest dwukrotnie wyższe i wynosi ok. 110 mm, tj. 110 kg/m. Występuje efekt wspomnianego leja zlewowego, charakterystyczny dla dosyć często ukształtowanych połaci do podłużnej linii tzw. koryta. Warto zaznaczyć, że ciągle mówimy o systemie odwodnienia głównego i odpowiadających mu poziomach spiętrzenia wody.

ZDARZENIA AWARYJNE: ZATKANIE, PRZECIĄŻENIE SIECI, OPAD INTENSYWNY LUB PONADNORMATYWNY

System odwodnienia awaryjnego powinien rozpocząć swoją pracę od określonego poziomu spiętrzenia wody opadowej, tak aby nie wchodzić w zakres spiętrzenia dla systemu podstawowego, przy którym wpusty główne osiągają swoje obliczeniowe przepustowości. Jednocześnie górny poziom wody dla systemu awaryjnego nie może przewyższyć słupa wody, dla którego przekroczone zostanie dopuszczalne obciążenie połaci dachowej. Biorąc pod uwagę dodatkowe obciążenie wynikające z wpływu leja zlewowego, wzajemna lokalizacja wpustów systemu głównego i awaryjnego dla lekkich połaci dachowych ma fundamen-



talne znaczenie. Niestety, większość obecnie projektowanych oraz istniejących obiektów wielkopowierzchniowych ma awaryjne odwodnienie typowo attykowe w postaci tzw. rzygaczy.

Niezależnie od formy i modelu, wszystkie wpusty oraz przelewy zabudowane w attyce charakteryzują się najniższymi przepustowościami względem innych wpustów dachowych. Wynika to ze sposobu odbioru i przepływu wody, ponieważ stopniowo piętrząc się, wypełnia ona wlot przelewu, a sam jej ruch determinowany jest poziomo. Stąd norma przedmiotowa PN-EN 1253-2:2015 w pkt. 5.5.3. i 5.5.2. wyraźnie rozróżnia w badaniach przepustowości wpust (przelew) attykowy od wpustu połaciowego (pogrążonego). Nawet jeżeli jest to tzw. ekwiwalent wycięcia w attyce w formie prostokątnej, to należy pamiętać, że przekrój odbiera wyliczoną ilość wody, ale dla pełnego wypełnienia przekroju. A trzeba podkreślić, że dla omawianych obiektów wyznaczane są wycięcia o wysokości 15 cm, 20 cm i więcej (tj. 150 kg/m², 200 kg/m²)! Dodatkowo poziom wlotu do przelewu awaryjnego w attyce zawsze lokalizuje się wyżej względem poziomu wlotu do wpustu głównego. Jest to tzw. wysokość spiętrzenia awaryjnego, przy której przelew awaryjny dopiero rozpoczyna pracę, a także kolejny składnik całkowitego spiętrzenia awaryjnego. Na koniec ważna charakterystyka połaci płaskich, czyli spadkowanie, tzw. kopertowanie do wpustów, które jest również istotnym składnikiem spiętrzenia awaryjnego. Mianowicie chodzi tutaj o głębokość zlewni, zanim woda przeleje się z jednej zlewni do kolejnej i tak do ostatniej,

przy której jest attyka oraz zlokalizowany w niej przelew. W takich warunkach do spiętrzenia awaryjnego konieczne jest również doliczenie spiętrzenia głębokością zlewni, tzw. koperty.

SKUTKI I WNIOSKI

Reasumując, wszystkie dodatkowe spiętrzenia, wynikające z warunków zabudowy oraz specyfiki rozwiązania, w efekcie składają się na wysokość spiętrzenia awaryjnego i nijak nie korespondują z dopuszczalnym obciążeniem połaci dachowej.

W rzeczywistości efektem są zerwane połacie dachowe, jak np. hali Eko-Okna w Kornicach w czerwcu 2020 r. Oczywiście wiele obiektów w trakcie zdarzeń ekstremalnych, jakim jest m.in. intensywny opad deszczu, ratują przed katastrofą współczynniki bezpieczeństwa (materiałowe, obciążenia itp.). Nawet jeżeli nie doszło do zerwania połaci, to trwałe ugięcie blachy trapezowej wymaga zdarcia oraz ponownego ułożenia, aby nie dochodziło do propagacji ugięcia w nowo utworzonej zlewni i w konsekwencji do zerwania.

Rozwiązaniem problemu w omawianych obiektach jest bezwzględne wykonanie połaciowych wpustów awaryjnych towarzyszących wpustom głównym, z własnym orurowaniem i awaryjnym wyrzutem wody poza obiekt. ■

Tarasy nad pomieszczeniami ogrzewanymi z drenażowym odprowadzeniem wody – cz. I

Układ paroizolacja–termoizolacja–hydroizolacja tarasu należy traktować kompleksowo. W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia cieplno-wilgotnościowe.



mgr inż. Maciej Rokiel

rzeczoznawca budowlany SITPMB-NOT
rzeczoznawca mykologiczno-budowlany
PSMB

Taras nadziemny to element konstrukcji umieszczony nad pomieszczeniem, pełniący jednocześnie funkcję dachu, zabezpieczony balustradą lub attyką. Można wyróżnić tarasy w układzie odwróconym (warstwa hydroizolacji chroniona jest przez warstwę termoizolacyjną) lub klasycznym (warstwa termoizolacyjna chroniona jest przed oddziaływaniem wilgoci przez warstwę hydroizolacji). Powierzchnia tarasu dostępna jest z przyległych pomieszczeń.

Zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane (Pb) [1]: *Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając: 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących m.in. higieny, zdrowia i środowiska oraz oszczędności energii i izolacyjności cieplnej.*

Z kolei art. 7 ust. 1 Pb precyzuje, że do przepisów techniczno-budowlanych zalicza się warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich użytkowanie, oraz warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Oznacza to, że obligatoryjnie należy spełnić wymogi podane w Pb oraz wa-

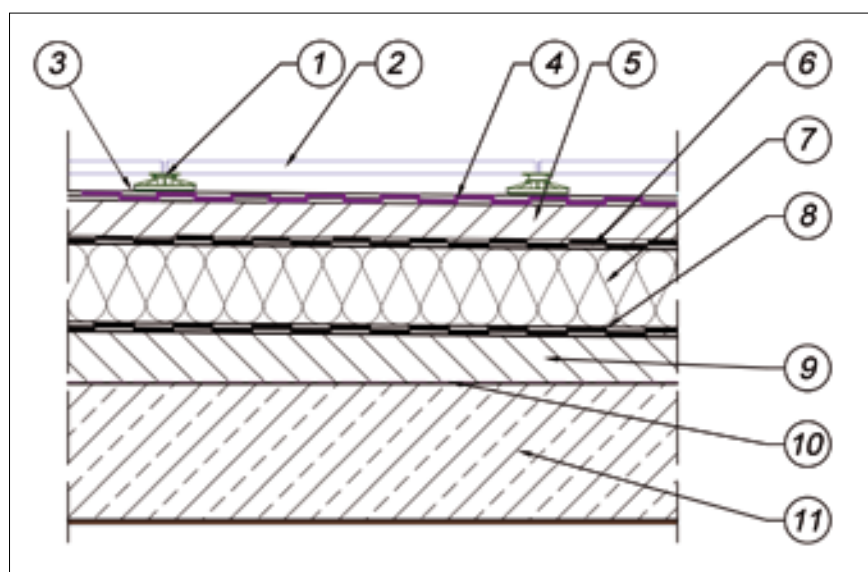
runkach technicznych [2]. Fakultatywne są natomiast wszelkiego rodzaju warunki techniczne wykonania i odbioru robót (np. [3]–[8]). Nie znaczy to jednak, że są one nieistotne, ich przestrzeganie ma zasadnicze znaczenie dla bezawaryjnej eksploatacji (brak procesów destrukcyjnych, przecieków itp.) połąci. **Rozwiązanie konstrukcyjne tarasu nad pomieszczeniem ogrzewanym musi uwzględniać wszystkie czynniki oddziałujące na połąć (a nie**

tylko wymogi ujęte w warunkach technicznych [2]).

Układ drenażowy może być wykonany w wariacie klasycznym (termoizolacja jest chroniona przez hydroizolację) oraz odwróconym (hydroizolacja jest chroniona przez termoizolację). Typowe układy warstw tarasu nad pomieszczeniem pokazano na rys. 1–3. Każdy z tych układów cechuje się pewną specyfiką.

Analizując budowę połąci tarasowej, niezależnie od koncepcji jej wykonania i odprowadzenia, oraz wymagania podstawowe [1] jak również wymagania warunków technicznych [2], tarasy należy projektować ze względu na:

- obciążenie wilgocią,



Rys. 1. Układ warstw tarasu nad pomieszczeniem – wariant 1:

1 – podstawka dystansowa, 2 – płyta warstwy użytkowej, 3 – przekładka ochronna, 4 – hydroizolacja, 5 – jastrych dociskowy, 6 – hydroizolacja międzywarstwowa, 7 – termoizolacja, 8 – paroizolacja, 9 – warstwa spadkowa, 10 – warstwa szepna, 11 – płyta konstrukcyjna

Rys. autor

- obciążenia termiczne,
- wymagania cieplno-wilgotnościowe,
- ochronę akustyczną,
- bezpieczeństwo użytkowania.

Z punktu widzenia zagadnień cieplno-wilgotnościowych istotne są wymagania warunków technicznych [2]:

§ 315. Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby opady atmosferyczne, woda w gruncie i na jego powierzchni, woda użytkowana w budynku oraz para wodna w powietrzu w tym budynku nie powodowały zagrożenia zdrowia i higieny użytkowania.

§ 317. 2. Części ścian zewnętrznych, bezpośrednio nad otaczającym terenem, tarasami, balkonami i dachami, powinny być zabezpieczone przed przenikaniem wody opadowej i z topniejącego śniegu.

§ 318. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród zewnętrznych i ich uszczelnienie powinny uniemożliwiać przenikanie wody opadowej do wnętrza budynków.

§ 321. 1. Na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych.

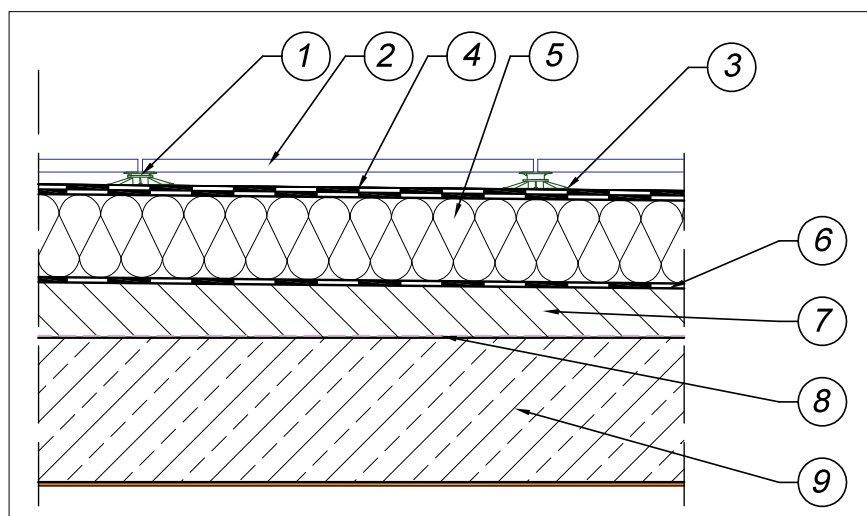
2. We wnętrzu przegrody, o której mowa w ust. 1, nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej.

3. Warunki określone w ust. 1 i 2 uważa się za spełnione, jeśli przegrody odpowiadają wymaganiom określonym w pkt 2.2.4 załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Przywołany pkt 2.2.4 jest częścią załącznika podającego wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii, z których do tarasów ma przede wszystkim zastosowanie:

- pkt 1.1 określający maksymalny współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- pkt 2 podający warunki spełnienia wymagań dotyczących powierzchniowej kondensacji pary wodnej, w tym także zalecenia dotyczące sposobu wykonywania obliczeń.

§ 322. 1. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne zewnętrznych przegród budynku, warunki cieplno-wilgotnościowe, a także in-



Rys. 2. Układ warstw tarasu nad pomieszczeniem – wariant 2:

1 – podstawa dystansowa, 2 – płyta warstwy użytkowej, 3 – przekładka ochronna, 4 – hydroizolacja, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja i izolacja międzywarstwowa, 7 – warstwa spadkowa, 8 – warstwa szczipna – płyta konstrukcyjna

tensywność wymiany powietrza w pomieszczeniach, powinny uniemożliwiać powstanie zagrzybienia.

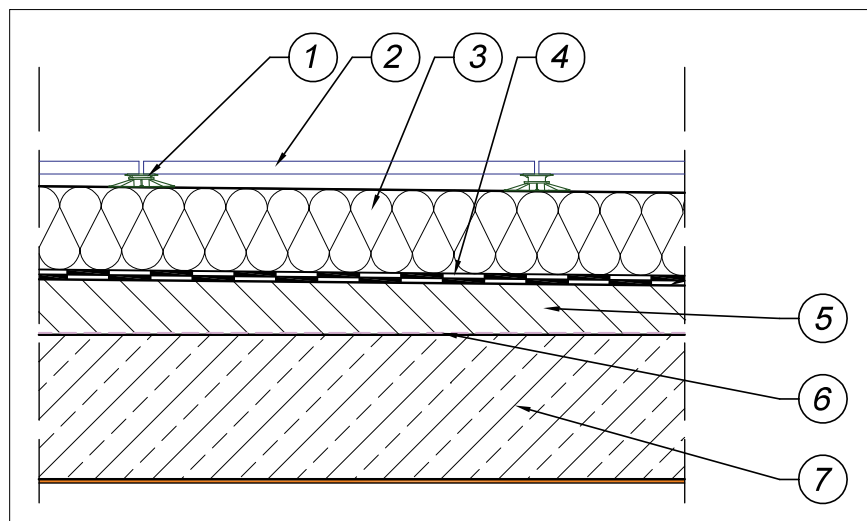
A zatem zgodnie z przywołanymi wymaganiami dla poprawnie zaprojektowanej pod względem cieplno-wilgotnościowej przegrody (pomijam wymóg ograniczenia wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną) konieczne jest, aby:

- współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ był mniejszy lub równy $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- nie dochodziło do kondensacji po-

wierzchniowej i rozwoju grzybów pleśniowych na wewnętrznej powierzchni;

- nie dochodziło do narastającej kondensacji międzywarstwowej; ewentualny kondensat nie wpływa na pogorszenie parametrów i właściwości warstw przegrody i wysycha w okresie letnim (warunki spełnione jednocześnie).

Już na etapie wyznaczania współczynnika przenikania ciepła $U_{c(max)}$ popełnia się wiele błędów. Jego wartość zgodnie z normą [9] oblicza się w odniesieniu do warunków ustalonych, a parametry cieplne zależą od



Rys. 3. Układ warstw tarasu nad pomieszczeniem – wariant 3 (układ odwrócony):

1 – podstawa dystansowa, 2 – płyta warstwy użytkowej, 3 – termoizolacja (płyty o frezowanych krawędziach), 4 – hydroizolacja i paroizolacja, 5 – warstwa spadkowa, 6 – warstwa szczipna, 7 – płyta konstrukcyjna

wilgotności materiału. Dlatego przyjęty do obliczeń współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)] musi być przyjęty nie dla warunków laboratoryjnych, lecz dla rzeczywistych. Toteż rozróżnić należy dwie wartości współczynnika przenikania ciepła λ :

- **deklarowaną**, czyli wartość oczekiwaną, oszacowaną na podstawie danych pomiarowych w warunkach odniesienia w zakresie temperatury i wilgotności, podaną dla ustalonej frakcji populacji i poziomu ufności i odpowiadającą rozsądnie przyjętemu okresowi użytkowania w normalnych warunkach;

- **obliczeniową** dla określonych zewnętrznych lub wewnętrznych warunków, które mogą być uważane za typowe przy zastosowaniu materiału w elemencie budowlanym.

Te dwie wartości znacznie się różnią od siebie, np. producenci płyt styropianowych EPS deklaruja współczynnik przewodzenia ciepła λ wynoszący nawet 0,031 W/(m·K), natomiast obliczeniowy wynosić może nawet 0,045 W/(m·K) [10]–[12]. Deklarowane wartości współczynnika λ dla XPS zaczynają się od 0,029 W/(m·K), natomiast wartość obliczeniowa dla układu tradycyjnego wynosi 0,035 W/(m·K), a dla odwróconego 0,041 W/(m·K) [10]–[12]. Dla

układu odwróconego dochodzi dodatkowo współczynnik poprawkowy, który musi być uwzględniony przy wyznaczaniu $U_{c(max)}$ [9].

W takiej sytuacji **często popełnia się dwa błędy: bezkrytycznie stosuje na termoizolację polistyren ekspandowany (EPS) oraz jeżeli stosowany jest XPS, to do obliczeń λ termoizolacji przyjmuje się identycznie jak dla układu tradycyjnego.**

Z punktu właściwości cieplochronnych termoizolacji i jej kontaktu z wodą można wyróżnić kilka bardzo istotnych wymagań [3], [5], [13]:

- **nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zawilgoceniu** części powierzchni,
- **nasiąkliwość wodą przy całkowitym i długotrwałym zanurzeniu**,
- **nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej**,
- **odporność na cykle zamrażania–rozmarzania** przez określenie nasiąkliwości przy całkowitym zanurzeniu i/lub na skutek dyfuzji pary wodnej, których spełnienie ma zasadniczy wpływ na zapewnienie wymaganej i trwałej w czasie ochrony termicznej.

Nie bez znaczenia jest zapewnienie stabilności wymiarów termoizolacji.

Według normy DIN 4108-10 [13] minimalne wymagania stawiane materiałom

do termoizolacji dachów w układzie odwróconym to m.in.:

- **nasiąkliwość wody po trzystu cyklach zamrażania i odmarzania** – maks. 2%; redukcja wytrzymałości mechanicznej nie może być przy tym większa niż 10% w porównaniu z próbkami suchymi;
- **nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej** – dla płyt o grubości 50 mm maks. 5%, dla płyt o grubości 100 mm maks. 3%, dla płyt o grubości 200 mm maks. 1,5%;
- **nasiąkliwość przy długotrwałym zanurzeniu w wodzie** – maks. 0,7%.

Bardzo podobne zalecenia co do XPS znaleźć można w zaleceniach ITB [5], przy czym ww. wytyczne za punkt wyjścia stawiają absorpcję wody po cyklach zamrażania–rozmarzania, definiując maksymalną wartość na poziomie 1% dla termoizolacji z XPS.

Notorycznie pomija się też wpływ mostków termicznych lub oblicza przegrody niejednorodne jako jednorodne. Skutki błędów przy takim podejściu pokazuje fot. 1.

Przedstawiony na fot. 1 taras pierwotnie był wykonany w układzie z płytkami ceramicznymi z następującym układem warstw:

- **płytki ceramiczne** (gresowe) gr. 2 cm,
- **klej do okładzin ceramicznych** gr. 5 mm,
- **izolacja podpłytkowa** z elastycznego szlamu gr. 2 mm,
- **podkład cementowy** (gr. w najcieńszym miejscu 4 cm),
- **termoizolacja** (płyty EPS) gr. 15 cm,
- **paroizolacja** (papa paroizolacyjna),
- **płyta konstrukcyjna żelbetowa** gr. 22 cm,
- **tynek cienkowarstwowy** (gładź) gr. 3 mm.

Obliczona wartość U_c bez uwzględnienia wpływu mostków termicznych i przy założeniu poprawności wykonania prac (brak kondensacji międzywarstwowej) wyniosła $U_c = 0,26$ W/(m²·K).

Ze względu na przecieki podczas eksploatacji przeprowadzono kompleksowy remont tarasu wg poniższej technologii:

- **zerwanie wszystkich warstw wykończeniowych** do płyty konstrukcyjnej;
- **wykonanie warstwy spadkowej** z wylewki betonowej;
- **wykonanie izolacji z bitumicznych mat** samoprzylepnych;



Fot. 1. Skutek mostków termicznych – punktowe topnienie śniegu, opis w tekście

- **montaż drewnianego rusztu** (podkonstrukcji pod deski tarasowe) w układzie krzyżowym – dołem legary 10 x 10 cm, górą legary 5 x 5 cm;

- **ułożenie izolacji termicznej** w przestrzeni między legarami XPS grubości 15 cm (dwie warstwy o łącznej grubości 10 + 5 cm = 15 cm);

- **ułożenie flizeliny;**

- **montaż desek tarasowych** z kompozytu.

Obliczenia wykonane jak dla niejednorodnej przegrody z uwzględnieniem jedynie poprawki na układ odwrócony wykazały, że całkowity współczynnik przenikania ciepła wynosił $U_c = 0,374 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Podana wartość U_c dla wariantu drewnianego jest niższa niż rzeczywista – do obliczeń przyjęto drewno w stanie suchym, natomiast rzeczywista wilgotność legarów (dla dolnych i górnych odpowiednio 19,7% i 57,8%) jest dużo wyższa, z czym się wiąże znacznie wyższy niż przyjęty normowy współczynnik $\lambda = 0,18 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ – nie było możliwości wyznaczenia rzeczywistej wartości λ dla mokrego drewna. Na pogorszenie ciepłochronności miały także wpływ liczne niedokładności lub wręcz błędy wykonawcze (stosowanie „podstawek dystansowych” pod legary oraz szczeliny i pustki w warstwie termoizolacji). Innymi słowy $U_c = 0,374 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ jest obliczony dla układu idealnego, czyli wykonanego bez sygnalizowanych mankamentów/błędów.

Także układ z warstwą balastową ze żwiru wymaga znacznie grubszej termoizolacji. Jeżeli dla układu tradycyjnego: 15 cm płyta konstrukcyjna, paroizolacja, 20 cm termoizolacja – XPS, hydroizolacja, warstwa balastowa – 5 cm żwiru, współczynnik $U_{c(\max)}$ wynosi $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, to aby uzyskać ten sam $U_{c(\max)}$ potrzeba o ok. 14 cm XPS więcej.

Dalszą konsekwencją założeń do metody obliczeniowej normy [9] i wymagań § 321 ust. 2 rozporządzenia ws. warunków technicznych [2] jest konieczność wyeliminowania kondensacji międzywarstwowej. Te obliczenia notorycznie się pomija, chociaż warunki techniczne [2] jednoznacznie wymagają wyeliminowania we wnętrzu

przegrody narastającego zawilgocenia na skutek kondensacji pary wodnej. Rozporządzenie to dopuszcza jednak kondensację pary wodnej w okresie zimowym we wnętrzu przegrody, jeżeli latem możliwe będzie wyparowanie kondensatu i nie nastąpi degradacja materiału przegrody na skutek tej kondensacji. Warunek ten należy sprawdzić zgodnie z normą [14]. Taki zapis, pod pewnymi warunkami, wydaje się logiczny – brak narastającego zawilgocenia i degradacji materiału przegrody jest jak najbardziej sensowny, nie oznacza on jednak, że taka sytuacja może być bezkrytycznie akceptowalna. Postawić należy także pytanie, jakie przyjąć warunki brzegowe. Układ warstw połączy tarasu, niezależnie od koncepcji uszczelnienia, jest narzucony przez rozwiązanie technologiczno-materiałowe, właściwości stosowanych materiałów oraz zjawiska fizyczne.

Przeanalizujemy zatem wymagania związane z wyeliminowaniem kondensacji międzywarstwowej. Rozkład temperatury w przekroju wynika z różnych temperatur po obu stronach przegrody, a przepływ pary wodnej z różnicy ciśnienia tej pary po obu stronach przegrody, temperatura i ciśnienie dążą do wyrównania się. Jednak para wodna, wnikając w warstwy połączy, nie przechodzi przez nią całkowicie, napotyka opór ze strony poszczególnych jej warstw, który zależy od rodzaju materiału warstwy (inny dla betonu, styropianu, wełny, powłoki wodochronnej, warstwy ceramicznej itp.) i jej grubości (jest on określany przez tzw. równoważny opór dyfuzyjny S_d). Opór powoduje spadek cząstkowych ciśnień pary wodnej. Każda warstwa zatrzymuje pewną ilość pary wodnej, jednak pozostała część przenika dalej, zwykle w zimniejszą strefę przekroju.

Jeżeli ilość pary wodnej jest zbyt duża, to w pewnym momencie zaczyna się ona wykraplać, gdyż został osiągnięty stan nasycenia i dochodzi do kondensacji. Można mówić o tzw. płaszczyźnie kondensacji, gdy do skraplania dochodzi np. na styku warstw, lub o strefie kondensacji, gdy mamy do czynienia z fragmentem przekroju, gdzie zjawisko to występuje. Z tego powodu układ

paroizolacja–termoizolacja–hydroizolacja należy traktować jako całość. Rodzaj materiału (a ściśle wymagany opór dyfuzyjny μ lub S_d) musi wynikać z obliczeń ciepłowo-wilgotnościowych, wykonanych dla rzeczywistych, a nie tylko normowych warunków zewnętrznych i wewnętrznych z uwzględnieniem odpowiedniego współczynnika przewodzenia ciepła λ . ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020r. poz. 471).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2020 r. poz. 1608).
3. M. Rokiel, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, wyd. III, Grupa Medium 2019.
4. M. Rokiel, *Taras i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, wyd. IV, Grupa MEDIUM, 2021.
5. K. Firkowicz-Pogorzelska, B. Francke, *Projektowanie i wykonywanie stropodachów o odwróconym układzie warstw. Poradnik*, ITB, 2012.
6. ZDB Merkblatt – Außenbeläge. Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, 2019.
7. ZDB Merkblatt – Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich, ZDB, 2012.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 5: Okładziny i posadzki z płytek ceramicznych, ITB, 2020.
9. PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania.
10. A. Dylla, *Fizyka ciepła budowli w praktyce. Obliczenia ciepłowo-wilgotnościowe*, PWN, 2015.
11. P. Klemm (red.), *Budownictwo ogólne*, t. 2, Fizyka budowli, Arkady, 2005.
12. PN-EN ISO 10456 Materiały i wyroby budowlane. Właściwości ciepłowo-wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
13. DIN 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.
14. PN-EN 13788 Ciepłowo-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej – Metody obliczania.

Infrastruktura Polska i Budownictwo 2022



Podczas konferencji eksperci omówili najważniejsze kwestie dotyczące sektora budowlanego, kolejowego, transportowego oraz infrastrukturalnego. Zwieńczeniem wydarzenia była gala rozdania „Diamentów Infrastruktury i Budownictwa”.



W hotelu The Westin Warsaw 9 marca br. miała miejsce XIII edycja konferencji Infrastruktura Polska i Budownictwo. Wydarzenie zainaugurowało wystąpienie Piotra Uścińskiego, sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii. Odbyły się cztery panele dyskusyjne oraz trzy prezentacje.

Pierwszy panel pt. „Zamówienia publiczne” moderował Jan Styliński, prezes zarządu Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa. W dyskusji udział wzięli: Anna Szymańska, radca prawny, partner w warszawskim biurze Dentons, Łukasz Górny, radca prawny, główny specjalista ds. zamówień publicznych, dyrektor Departamentu Rozwoju EIB S.A., Cezary Łysenko, dyrektor budownictwa infrastrukturalnego w Budimex S.A., Hubert Nowak, prezes Urzędu Zamówień Publicznych.

Pierwszą prezentację pt. „Waloryzacja wynagrodzenia czy klauzula rebus sic stantibus? Prawne możliwości podwyższenia wynagrodzenia wykonawcy wobec wzrostów cen” przedstawił prof. UAM dr hab. Marcin Lemkowski,

adwokat, wspólnik w Kancelarii Wardyński i Wspólnicy.

Moderatorem drugiego panelu dyskusyjnego pt. „Infrastruktura drogowa” był Zbigniew Kotlarek, prezes zarządu Polskiego Kongresu Drogowego. W dyskusji udział wzięli: Adam Poliński, członek zarządu Unibep S.A., dyrektor Oddziału Infrastruktury, Artur Popko, prezes zarządu Budimex S.A., Wojciech Trojanowski, członek zarządu STRABAG, Przemysław Wierzbicki, adwokat, partner w KKLW Legal Kurzyński Wierzbicki sp.k., Tomasz Żuchowski, p.o. Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.

Kolejną prezentację pt. „Wpływ digitalizacji na produktywność, optymalizację oraz koszty realizacji inwestycji” przedstawił Remigiusz Pyszka, country sales director z firmy SoftwareONE.

Panel trzeci konferencji poświęcony był infrastrukturze kolejowej i transportowi. Moderatorem dyskusji był Jakub Adamski z firmy EY Polska. Ekspertami tego panelu byli: dr inż. Jerzy Lejk, prezes zarządu – dyrektor generalny, Metro Warszaw-

skie Sp. z o.o., Jakub Majewski, prezes zarządu Fundacji ProKolej, Artur Martyniuk, prezes zarządu Polregio S.A., Ireneusz Merchel, prezes zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Rafał Zgorzelski, członek zarządu Polskich Kolei Państwowych S.A.

Ostatnia prezentacja nosiła tytuł „Finansowe instrumenty wsparcia dla eksporterów”. Jej autorem był Piotr Maciaszek, dyrektor Departamentu Ubezpieczeń i Współpracy Międzynarodowej KUKI.

Finałowy panel dyskusyjny konferencji to „Budownictwo a rozwój gospodarki”. Poprowadził go Wiktor Piwkowski, prezes zarządu Fundacji Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. W panelu udział wzięli: Aneta Andruszkiewicz, dyrektor personalna z Unibep SA, dr inż. Andrzej Maciej Czapczuk, wiceprezes zarządu i dyrektor generalny Grupy Kapitałowej F.B.I. TASBUD oraz prezes zarządu spółki prawa szwedzkiego TASBUD SVERIGE AB, Piotr Maciaszek, dyrektor Departamentu Ubezpieczeń i Współpracy Międzynarodowej KUKI, Artur Pollak, prezes zarządu APA Group, Sławomir Rożek, członek zarządu, director of data analytics & data engineering COMATIQ i SIM, oraz Michał Skorupa, prezes zarządu E.ON Foton Sp. z o.o., Grupa E.ON Polska S.A.

Wieczorem miała miejsce gala rozdania „Diamentów Infrastruktury i Budownictwa”. Zainaugurowało ją wystąpienie ks. Andrzeja Augustyńskiego, przedstawiciela Stowarzyszenia Siemacha oraz Demos, które w związku z tragicznymi wydarzeniami na Ukrainie objęły patronat społeczny nad wydarzeniem. Głos zabrał również Kamil Maciąg, dyrektor sprzedaży i marketingu hoteli Arche. ■

Zrównoważony rozwój w kontekście stolarki PVC

Otoczenie rynkowe budownictwa zmienia się na naszych oczach. Ograniczenia dostępności surowców powodują znaczny wzrost cen materiałów budowlanych. Z kolei rosnące ceny węglowodorów (ropy naftowej, gazu ziemnego, węgla) skłaniają do stosowania rozwiązań o coraz lepszych parametrach termicznych. Dodatkowym czynnikiem jest coraz większe zorientowanie społeczeństwa na ekologię. Wszystko to wpływa na branżę stolarki otworowej.

Firma Deceuninck, która już od kilku lat jest jednym z liderów tzw. zielonej zmiany, daje branży dobry przykład. Wszystkie działania i decyzje opiera na strategii zrównoważonego rozwoju. Czym jest zrównoważony rozwój? Jego główne filary to:

- świadomy/zrównoważony proces projektowania,
- zastosowanie proekologicznych technologii produkcji,
- zamknięcie obiegu poprzez maksymalne wykorzystanie recyklingu.

Świadomy/zrównoważony proces projektowania polega na projektowaniu profili w taki sposób, aby wykorzystać optymalną ilość surowca. Ta istotna zmiana w przypadku firmy Deceuninck nastąpiła już kilka lat temu. Jak przejawia się ona w praktyce? Grubość ścianek widocznych dla profili okiennych z PVC dostosowana do normy PN-EN 12608 wynosi 2,7 mm +/-0,2 mm (klasa B). Z założenia nie stosujemy klasy A dla profili okiennych (grubość ścianek 3 mm +/-0,2 mm).

Zharmonizowana norma okienna PN-EN 14351-1 nie odnosi się w żaden sposób do grubości ścianek, tylko do parametrów, jakie okno powinno osiągać. O parametrach nie decyduje bowiem grubość ścianek, lecz sposób zaprojektowania profilu. Grubsze ścianki niepotrzebnie zużywają cenny surowiec.

Osobnym aspektem zrównoważonego projektowania jest także zaprojektowanie profilu, aby podlegał w 100% recyklingowi – to bardzo istotne podejście w kontekście ekologii i możliwości pełnego wykorzystania wszystkich frakcji surowca.

Proekologiczna technologia produkcji to przede wszystkim koekstruzja. W Deceuninck główne profile są projektowane i produkowane w tej technologii. Polega ona na współwytłaczaniu dwóch rodzajów materiałów. Rdzeń profilu wykonywany jest z tworzywa pochodzącego z recyklingu, a zewnętrzna cienka warstwa – z materiału pierwotnego.

Oczywiście możliwe jest wyprodukowanie profili okiennych w całości z materiału pochodzącego z recyklingu, ale pewne ograniczenia narzuca norma PN-EN 12608, zgodnie z którą zewnętrzne, widoczne powierzchnie profili muszą być wykonane z materiału pierwotnego lub własnego materiału wtórnego, którego dostępność jest ograniczona. Przykładem takiego rozwiązania jest system Phoenix – profile w 100% z recyklingu.

Zamknięcie obiegu polega na ponownym wykorzystaniu materiałów pozyskanych z recyklingu profili. Jest to niezwykle istotne, ponieważ obecnie rynek wymian starych okien z PVC generuje w Europie 350 tys. t odpadów, a w 2030 r. będzie to już ok. 600 tys. t.

Poprzez zaawansowany technologicznie zakład przetwórczy zlokalizowany w Belgii Deceuninck przetwarza rocznie 45 tys. t materiału, a kolejne inwestycje są planowane w Europie Środkowej. Dzięki temu możliwe jest zagospodarowanie odpadów i wykorzystanie ich do produkcji nowych okien.

W tym miejscu trzeba podkreślić, że recykling jest pod wieloma względami bardzo użyteczny. Po pierwsze zapobiegamy zaśmiecaniu Ziemi, gdyż stare okna nie trafiają na wysypiska, po drugie ograniczamy emisję CO₂, gdyż proces recyklingu jest wyjątkowo efektywny w porównaniu z produkcją nowego surowca. Każdy kilogram PVC z odzysku to 2 kg CO₂ mniej. Wynika to z faktu, że oszczędność energii potrzebnej do jego produkcji wynosi 90%. Ponadto PVC można poddawać recyklingowi do 10 razy bez pogorszenia jakości – mamy możliwość wykorzystywania tego samego materiału przez 350 lat. ■



Gospodarka zamkniętego obiegu według Deceuninck



Profil Phoenix Infinity 76 X



Bezpieczeństwo na placach budów

Zapewnianie bezpieczeństwa obywatelom przy jednoczesnym dbaniu o mienie i środowisko należy do obowiązków państwa i jest realizowane za pomocą działań podejmowanych przez wiele różnych instytucji.



Paweł Bigdóń

starszy specjalista urządzeń transportu bliskiego
Departament Techniki Urzędu Dozoru Technicznego

Obserwujemy od wielu lat na placach budów niebezpieczne zjawisko: czas i termin ukończenia prac są najważniejszymi składnikami i wyznacznikami pracy. Budowa stała się miejscem, gdzie każdy z podwykonawców, pracowników ma swoją wizję pracy, własne służby nadzorujące i własne lub wypożyczone urządzenia. **W obszarze bezpieczeństwa technicznego Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) zajmuje się działaniami zmierzającymi do zapewnienia**

bezpiecznego funkcjonowania urządzeń technicznych. Działania związane ze zwiększeniem bezpieczeństwa publicznego mają bezpośrednie przełożenie na bezpieczeństwo podmiotów eksploatujących urządzenia techniczne: obsługujących, konserwujących, naprawiających, modernizujących, a przede wszystkim osób postronnych, często nieświadomych istnienia zagrożeń powstałych w ich otoczeniu z powodu funkcjonujących urządzeń technicznych.

- Należy zaznaczyć, że urządzenia techniczne mogą stwarzać zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego oraz mienia i środowiska wskutek m.in. wyzwolenia energii potencjalnej lub kinetycznej przy przemieszczaniu ludzi lub ładunków w ograniczonym zasięgu.
- Do grupy urządzeń pracujących na placach budów i stwarzających takie zagrożenia można zaliczyć żurawie, dźwigi budowlane, podesty ruchome, wózki jezdniowe podnośnikowe i inne urządzenia podlegające dozorowi technicznemu.
- Ich stan techniczny w znacznej mierze decyduje o poziomie bezpieczeństwa w czasie prac budowlanych wykonywanych z ich udziałem oraz szeroko rozumianego otoczenia, którego częścią jest teren budowy oraz obszar wokół niego.

W Polsce dozór techniczny od dawna należy do zadań państwa i jest wykonywany przez jednostki dozoru technicznego. Do najważniejszych ustawowych obowiązków jednostek dozoru technicznego można zaliczyć wykonywanie badań urządzeń technicznych i wydawanie decyzji w sprawie ich eksploatacji oraz sprawdzanie kwalifikacji osób obsługujących i konserwujących urządzenia techniczne.

Działania podejmowane przez jednostki dozoru technicznego mają na celu minimalizację ryzyka wystąpienia niebezpiecznych uszkodzeń urządzeń technicznych oraz nieszczęśliwych wypadków, w których zostają poszkodowani ludzie. Dobrym znakiem jest to, że zgodnie z deklaracjami największych firm budowlanych z roku na rok świadomość zagrożeń i poziom bezpieczeństwa na placach budów wzrasta.

Musimy jednak pamiętać, że o bezpieczeństwie na placu budowy nie decyduje jedynie Urząd Dozoru Technicznego. Jest on jednym z elementów wchodzących w skład łańcucha bezpieczeństwa. Dlatego dobrze, jeżeli wszystkie osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo na placach budów potrafią ze sobą tak współpracować, by poziom bezpieczeństwa był akceptowalny. Mówiąc o łańcuchu bezpieczeństwa, mam na myśli inne instytucje państwowe wykonujące kontrole na placach budów, np. Państwową Inspekcję Pracy, jak również komórki wewnętrzne BHP powoływane przez pracodawców.

URZĄDZENIA POD DOZOREM NA PLACACH BUDÓW

Plac budowy jest miejscem, w którym użytkowanych jest wiele maszyn, urządzeń i pojazdów budowlanych, zarówno podlegających dozorowi technicznemu, jak i dozorowi innych służb dbających o bezpieczeństwo na placach budów. Przepisy regulujące i wpływające na poziom bezpieczeństwa na placach budów często się przenikają i nakładają, jednocześnie przypisując konkretnym jednostkom odpowiedzialność za dany za-

kres urządzeń lub daną dziedzinę prac. Dużą grupę wśród nich stanowią urządzenia techniczne podlegające dozorowi technicznemu. Są to w szczególności urządzenia transportu bliskiego, które służą do przemieszczania osób lub ładunków w ograniczonym zasięgu. Dzisiaj trudno sobie wyobrazić plac budowy, na którym wszystkie prace wykonywane są wyłącznie za pomocą ludzkich mięśni.

Do krajobrazu rozbudowujących się polskich miast wpisały się urządzenia instalowane czasowo na placach budowy, szczególnie żurawie wieżowe, dźwigi budowlane towarowe i towarowo-osobowe, podesty ruchome masztowe i wiszące. Dostępność i różnorodność tych urządzeń pozwala ludziom zarówno realizować prace na wysokości, jak i przemieszczać ładunki i osoby na stanowiska pracy.

Im większy plac budowy, tym trudniej zapanować nad porządkiem na nim. Zagrożenia i niebezpieczeństwo pracy wzrastają wraz ze wzrostem ilości eksploatowanego na budowie sprzętu, zwłaszcza mobilnego. Urządzenia mobilne przenoszące ładunki, takie jak żurawie samojezdne, żurawie przeładunkowe oraz przejezdne podesty ruchome, nie są związane trwale z miejscem wykonywanej pracy. Ich eksploatacja to

BEZPIECZNA NAPRAWA I MODERNIZACJA

Park maszynowy jest modernizowany i wymieniany. Wpływ na to mają wymagania stawiane przez wykonawców oraz zmieniające się przepisy w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji.

Odpowiedzialność za bezpieczeństwo wytworzonych maszyn spoczywa przede wszystkim na producencie.

Co w sytuacji, gdy urządzenia są naprawiane z użyciem systemowych technologii i modernizowane?

Jeżeli producent wyraża zgodę bądź podaje wymagania, jakim należy sprostać podczas wykonywania modyfikacji urządzenia, bierzemy w dalszym ciągu na siebie odpowiedzialność za zmiany wprowadzone w maszynie. W przypadku gdy brak jest producenta lub producent nie daje wytycznych postępowania, mamy do czynienia z naprawą lub modernizacją. W świetle przepisów o dozorze technicznym działania takie wymagają od firmy wykonującej tę czynność posiadania stosownych uprawnień.

BEZPIECZNA EKSPLOATACJA

Zgodnie z przepisami o dozorze technicznym urządzenia techniczne, przed włączeniem ich do eksploatacji, powinny zostać zgłoszone do badań technicznych wykonywanych przez Urząd Dozoru Technicznego w celu otrzymania decyzji zezwalających na ich eksploatację.

Należy pamiętać, że w przypadku zmiany miejsca pracy urządzenia, np. żurawia wieżowego, wymagającej jego de-

Przestrzeganie instrukcji eksploatacji UTB jest prawnym obowiązkiem obsługującego.

planowanie w czasie pracy oraz przewidywanie sposobu ich relokacji na budowie.

Dlatego obsługa urządzeń zarówno tych mobilnych, jak i stacjonarnych jest odpowiedzialną pracą, gdyż nigdy do końca nie można przewidzieć, czy operator maszyny dostrzeże nas i zagrożenia wokół siebie.

montażu i ponownego montażu, eksploatujący zobowiązany jest przedstawić urządzenie do badania przez UDT w nowym miejscu pracy.

W przypadku podestów ruchomych (wiszących, masztowych) i dźwigów budowlanych badanie techniczne wymagane jest po pierwszym montażu urządzenia na danym obiekcie. Niektóre warunki

eksploatacji, takie jak podnoszenie i przenoszenie osób przez urządzenia transportu bliskiego (UTB), które są zaprojektowane i wytworzone z przeznaczeniem do podnoszenia i przenoszenia ładunków, wymagają uzgodnienia z organem właściwej jednostki dozoru technicznego.

Ekspluatujący zobowiązany jest do opracowania szczegółowych warunków eksploatacji opisujących czynności organizacyjno-techniczne podejmowane w celu zminimalizowania ryzyka związanego z eksploatacją UTB w przypadkach:

- podnoszenia i przenoszenia ładunku przez dwa lub więcej UTB;
- eksploatacji UTB w warunkach kolizyjnych;
- braku możliwości obserwacji przez obsługującego całą drogę, jaką pokonuje ładunek;
- eksploatacji UTB w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych.

W ramach przeprowadzanych badań technicznych inspektorzy UDT dokonują oceny poprawności zainstalowania urządzeń w miejscach ich pracy, sprawdzają stan techniczny urządzeń przez ich szczegółowe oględziny i ocenę stopnia zużycia poszczególnych elementów mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo ich eksploatacji. Podczas badań technicznych przeprowadzane są również próby funkcjonowania urządzeń w zainstalowanej wersji montażowej, z obciążeniem wystarczającym do stwierdzenia, że sterowanie i ruchy robocze, mechanizmy oraz urządzenia zabezpieczające i ochronne działają prawidłowo.

Bezpieczna eksploatacja urządzenia transportu bliskiego oprócz spełnienia wymogów formalnych związanych z uzyskaniem decyzji zezwalającej na jego eksploatację, wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego, to przede wszystkim przestrzeganie przez eksploatującego, obsługującego, konserwującego postanowień instrukcji eksploatacji producenta urządzenia i użytkowanie urządzenia zgodnie z jego przeznaczeniem. Innym z wymogów stawianych w celu zwiększenia odpowiedzialności za eksploatację jest dokumentowanie stopnia wykorzystania ресурсu urządzenia, które spoczywa na eksploatującym, a po jego przekroczeniu wykonanie przeglądu specjalnego.

Należy również zaznaczyć, że eksploatacja urządzeń transportu bliskiego na placu budowy powinna zostać uwzględniona w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzonej przez projektanta oraz planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Istotna jest identyfikacja zagrożeń wynikających z wykonywania robót budowlanych oraz ocena ryzyka ich wystąpienia, skutkująca wskazaniem środków technicznych i organizacyjnych niezbędnych do zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa podczas wykonywania robót budowlanych.

Dużą rolę w bezpiecznej eksploatacji urządzeń na placach budów odgrywa wła-

ściwa organizacja miejsca pracy oraz nadzór nad pracami wykonywanymi z wykorzystaniem maszyn w taki sposób, aby zostało zapewnione bezpieczeństwo pracowników.

KWALIFIKACJE OSÓB

Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń technicznych, w tym wykorzystywanych na placach budów, wymaga od osób obsługujących i konserwujących urządzenia posiadania odpowiednich kwalifikacji do wykonywania tych czynności.

Urząd Dozoru Technicznego, w ramach przeprowadzanych egzaminów, sprawdza kwalifikacje osób obsługujących i konserwujących urządzenia techniczne. Egzaminy polegają na sprawdzeniu wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych w zakresie obsługi i konserwacji urządzeń technicznych – **obecnie zaświadczenia kwalifikacyjne do obsługi i konserwacji wydawane są terminowo, a te wydane bezterminowo zachowują ważność do 31 grudnia 2023 r.**

Urząd Dozoru Technicznego podjął inicjatywę w zakresie zmiany terminowości zaświadczeń kwalifikacyjnych w związku z przeprowadzanymi analizami przyczyn nieszczęśliwych wypadków oraz obserwowanym dynamicznym rozwojem techniki w zakresie konstrukcji i stosowanych systemów bezpieczeństwa w urządzeniach technicznych. W opinii UDT utrzymanie właściwego poziomu wiedzy technicznej personelu pozwoli na wzrost poziomu kultury technicznej i bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych.

Należy zauważyć, że ustawa o zmianie ustawy o dozorcze technicznym przewiduje zapisy dotyczące wzajemnego honorowania zaświadczeń kwalifikacyjnych przez jednostki dozoru technicznego.

Zdanie egzaminu i posiadanie zaświadczenia kwalifikacyjnego to jedynie początek drogi prowadzącej do możliwości wykonywania pracy. Należy pamiętać, że to pracodawca jest odpowiedzialny za pracownika i za przydzielenie mu zadania pracy na urządzeniu. Wykonywanie czynności, nawet jeżeli są intuicyjne, nie zwalnia obsługującego z obowiązku



Tabl. Statystyka charakteryzująca skutki nieszczęśliwych wypadków przy urządzeniach transportu bliskiego objętych dozorem technicznym; wypadki wydarzyły się z przyczyn innych niż czynniki zewnętrzne

Lp.	Rodzaje urządzeń	Liczba ofiar śmiertelnych			Liczba osób z obrażeniami ciała		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020
1.	Wciągarki i wciągarki	0	0	0	1	2	2
2.	Dźwigi	0	1	1	13	22	9
3.	Dźwignice linotorowe	0	0	0	0	0	0
4.	Dźwigniki	0	1	0	2	0	2
5.	Podesty ruchome	3	3	2	15	16	11
6.	Przenośniki kabinowe i krzesłkowe (rekreacyjno-rozrywkowe)	1	0	0	4	0	0
7.	Przenośniki osobowe (przenośniki kabinowe, schody i chodniki ruchome)	0	0	0	25	22	8
8.	Suwnice	0	3	4	13	19	29
9.	Układnice magazynowe	0	0	0	0	0	0
10.	Urządzenia do przemieszczania osób niepełnosprawnych	0	0	0	1	10	2
11.	Wyciągi towarowe	0	0	0	0	0	0
12.	Wózki jezdniowe podnośnikowe	5	10	9	117	112	83
13.	Żurawie	3	5	3	14	11	8
Razem urządzenia transportu bliskiego		12	23	19	218	214	154

zapoznania się i przestrzegania instrukcji eksploatacji. Przestrzeganie instrukcji eksploatacji UTB jest prawnym obowiązkiem obsługującego.

ANALIZA NIEBEZPIECZNYCH USZKODZEŃ I NIESZCZĘŚLIWYCH WYPADKÓW

Szczegółowa analiza niebezpiecznych uszkodzeń i nieszczęśliwych wypadków jest bardzo ważnym elementem zwiększania bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń technicznych.

Z analiz Urzędu Dozoru Technicznego i sprawozdań Państwowej Inspekcji Pracy wynika, że przyczyną ponad 90% zdarzeń wypadkowych są błędy związane z nieprzestrzeganiem postanowień instrukcji eksploatacji urządzeń, przepisów bhp, niezachowaniem ostrożności i brakiem profesjonalizmu u osób zajmujących się obsługą, montażem i konserwacją urządzeń technicznych (tabl.). W związku z tym UDT stale podejmuje działania mające na celu zarówno podnoszenie kwalifikacji i kompetencji zawodowych użytkowników w zakresie bezpiecznej pracy urządzeń technicznych, jak również popularyzowanie zagadnień związanych z ich bezpieczną pracą oraz

działań mających na celu poprawę bezpieczeństwa eksploatowanych urządzeń technicznych.

Przez ostatnie 10 lat liczba zarejestrowanych w UDT urządzeń stale rosła bardzo dynamicznie, tak że liczba niektórych z nich została podwojona (rys.). Jednocześnie liczba niebezpiecznych uszkodzeń i wypadków pozostaje mniej więcej na takim samym poziomie. ■

Najczęstszymi przyczynami niebezpiecznych uszkodzeń i wypadków były w grupie:

- podestów – nieprzestrzeganie instrukcji eksploatacji, kolizje z innymi urządzeniami transportu bliskiego oraz osobami pracującymi w otoczeniu;
- żurawi – niezachowanie należytej ostrożności przez obsługującego, montującego i konserwującego, niedotrzymanie warunków instrukcji eksploatacji.



Rys. Liczba zarejestrowanych w UDT urządzeń w ciągu ostatnich 10 lat (ogłoszenie pandemii COVID-19 w 2020 r. spowodowało chwilowe wyhamowanie również w branży budowlanej)

Jak wykorzystać potencjał inteligentnego oświetlenia?

Każda nowoczesna miejscowość oświetla swoje ulice, by poprawić bezpieczeństwo oraz komfort mieszkańców i kierowców. Ale miasta pławiące się w blasku mają swoją ciemną stronę. Koszt oświetlenia stanowi nawet do 60% wydatków samorządów na energię elektryczną, z czego najwięcej pochłania oświetlenie drogowe.

Przyczyną niskiej efektywności systemów oświetleniowych są najczęściej przestarzałe, energochłonne oprawy oraz brak sterowania dopasowanego do rytmu dobowego i warunków atmosferycznych. **Oszczędności związane ze zużyciem energii można uzyskać dzięki zintegrowanym systemom oświetlenia, takim jak Smart Light od Orange.** System ten otrzymał główną nagrodę międzynarodowych Targów Elektrotechnika.

SMART LIGHT – OSZCZĘDNOŚCI I UŁATWIENIA

Z myślą o rozwijających się miejscowościach Orange przygotował Platformę Zarządzania Miastem (PZM) do rozwiązań na bazie Internetu Rzeczy (IoT). Pozwala ona na sterowanie urządzeniami, obsługę komunikacji oraz bezpieczne zarządzanie danymi w ramach Smart City. Jedną z takich usług jest właśnie Smart Light. System zwiększa efektywność oświetlenia miejskiego, generując tym samym oszczędności.

Jak to się dzieje? Wymiana lamp sodowych i rtęciowych na LED-owe obniża o ok. 50% rachunki za prąd. Następny krok to wprowadzenie rozwiązania IoT Smart Light, które daje kolejne 20% oszczędności. Inteligentne sterowanie oświetleniem można wdrożyć również w ramach funkcjonujących, LED-owych opraw. System działa już w wielu miastach w Polsce, m.in. w Bolesławcu, Lubomierzu, Sierpcu, a wkrótce rozświetli Skarżysko-Kamienną i gminę Ścinawa.

Smart Light pozwala na zdalne zarządzanie zarówno grupami, jak i poszczególnymi oprawami z uwzględnieniem zmiennych poziomów świecenia opraw. W efekcie możliwe jest zastąpienie obecnych szaf oświetleniowych i czujników zmierzchowych. Oznacza to uproszczenie infrastruktury oraz większą elastyczność – sterujemy bowiem oprawą lub grupami opraw, a nie całymi liniami oświetleniowymi. Kolejne ułatwienie to tworzenie scenariuszy świecenia opartych na czasie astronomicznym, pomiarze natężenia światła naturalnego czy też ze względu na lokalizację lamp. W tym ostatnim przypadku lampy mogą świecić mocniej na przykład w pobliżu przejść dla pieszych, a słabiej w mniej uczęszczanych miejscach.

GŁÓWNE ELEMENTY SMART LIGHT

Kluczowym elementem systemu jest nagrodzony na Targach Światło 2022 **kontroler Smart Light**, który współpracuje ze standardowymi zasilaczami uznanych producentów (m.in. Philips, Osram, Moons, Tridonic). Do komunikacji wykorzystuje licencjonowane, zabezpieczone pasmo operatorskie oraz sieć 4G (LTE-Cat M1). Kontroler dostarcza też parametry elektryczne z opraw na bazie danych z ich zasilacza, co pozwala na wykrywanie awarii i weryfikację energetyczności systemu oświetleniowego.

● **Kontroler Smart Light** – urządzenie instalowane na zewnątrz oprawy LED, pozwalające na zdalne zarządzanie pojedynczą oprawą lub ich grupą. **Kontroler można zamontować na działających lampach, trwa to zaledwie kilka minut.**



● **System sterowania oparty na platformie IoT** – odpowiada za zbieranie, przechowywanie, przetwarzanie i udostępnianie danych zebranych z kontrolerów opraw.

● **Konsola systemu zarządzania (Dashboard)** – interfejs do systemu sterowania dla jego administratora. Udostępniana jest w postaci aplikacji www.

● **Sieć transmisji danych** – działa w bezpiecznym paśmie licencjonowanym, umożliwia bezprzewodową komunikację między lampą a systemem sterowania.

● **Platforma Zarządzania Miastem** – sprawne i nowoczesne zarządzanie podłączoną do niej infrastrukturą oraz pełnym środowiskiem IoT.

ZALETY SMART LIGHT

- Mniejsze wydatki na energię.
- Elastyczne zarządzanie natężeniem światła zgodnie z warunkami atmosferycznymi.
- Kontrola parametrów opraw 24 h – błyskawiczna identyfikacja awarii.
- Wyższa efektywność pracy – zdalny dostęp bez kontroli serwisowych ekip.
- Jeden system do lamp różnych producentów.

Dowiedz się więcej na: www.orange.pl/duze-firmy/internet-rzeczy. ■

Wymagania stawiane wyrobom do wykonywania spodnich warstw pokryć dachowych i okładzin ściennych

Informacje o wyrobach przeznaczonych do wykonywania spodnich warstw pokryć dachowych i okładzin ściennych uzupełniono o warunki stosowania tych wyrobów i często błędne rozumienie ich przeznaczenia.

Wyroby przeznaczone do stosowania jako spodnie warstwy nieciągłych pokryć dachowych oraz okładzin ściennych ujęte są w normach zharmonizowanych:

- PN-EN 13859-1:2010 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 1: Wyroby podkładowe do nieciągłych pokryć dachowych [1];
- PN-EN 13859-2:2010 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 2: Wyroby podkładowe do ścian [2].

Zacznę od wyjaśnienia, dlaczego w odniesieniu do wymienionych materiałów budowlanych w cytowanych normach stosowany jest termin **wyrób budowlany**

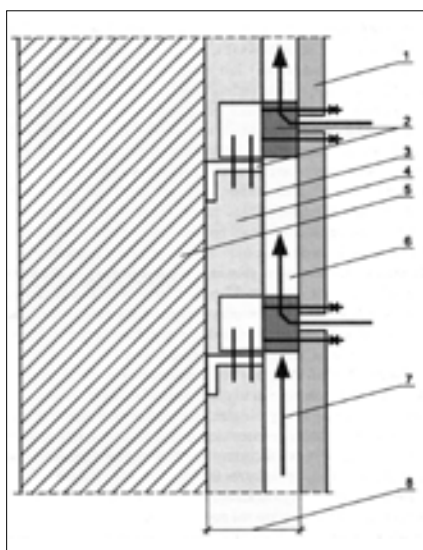


dr inż. Barbara Francke
Instytut Techniki Budowlanej

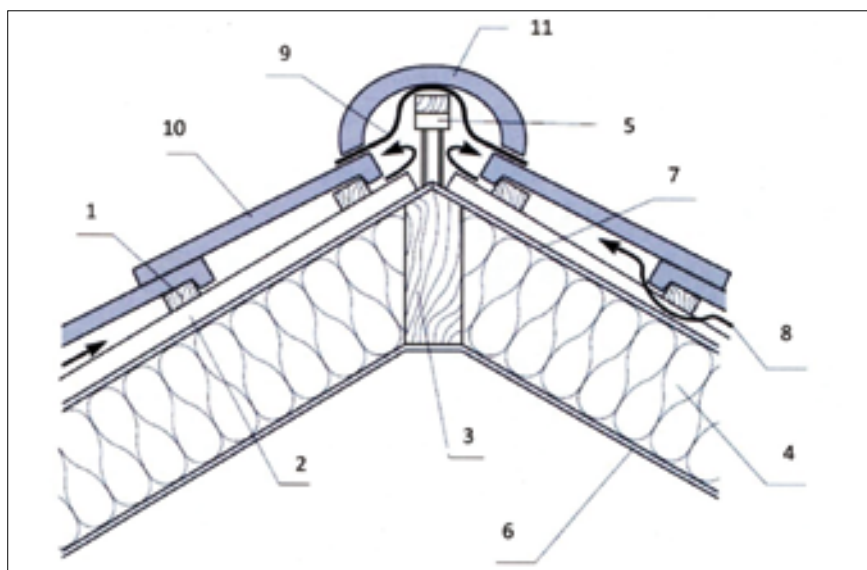
pomimo innych słownikowych definicji. Wynika to z uwarunkowań prawnych zawartych w CPR [3], gdzie materiał budowlany określany jest terminem wyrób.

Należy także wyjaśnić kolejne dwa istotne problemy. Pierwszy z nich to powołanie właściwego wydania normy w deklaracjach właściwości użytkowych wyrobów. Drugim problemem jest interpretacja sformułowań w polskich wersjach tytułów obu omawianych norm o brzmieniach budzących wątpliwości natury technicznej.

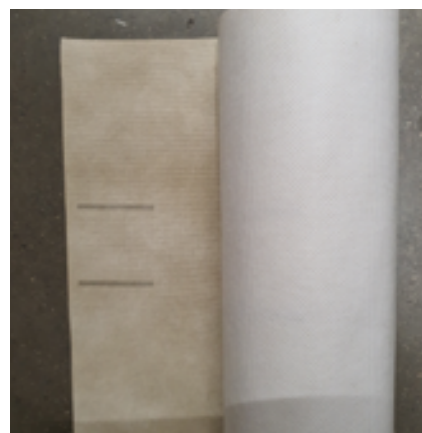
Zaczynając od wyjaśnienia pierwszej wątpliwości, uznano, że wydania norm z 2010 r. powinny stanowić podstawę do wydawania deklaracji właściwości użytkowych wyrobów nimi objętych, mimo że w wykazie norm sygnowanym przez PKN wydania te oficjalnie są zastąpione wersjami z 2014 r. i traktowane jako wycofane. Norma zharmonizowana oznacza normę europejską przyjętą na podstawie złożonego przez Komisję wniosku do celów zastosowania prawodawstwa harmonizacyjnego Unii. Jednym z wymogów koniecznych do uznania normy za normę zharmonizowaną jest, aby jej tytuł i numer zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, a wersje z 2014 r. nie znalazły się dotychczas w takim wykazie.



Rys. 1. Przykładowy schemat elewacji wentylowanej:
1 – okładzina elewacyjna, 2 – ruszt, 3 – folia paroprzepuszczalna, 4 – termoizolacja, 5 – ściana zewnętrzna budynku, 6 – szczelina wentylacyjna, 7 – przepływające powietrze, 8 – wysięg rusztu [4]



Rys. 2. Przykładowy układ warstw przekrycia dachowego z pokryciem z dachówki ceramicznej lub cementowej:
1 – łąta, 2 – kontrłata, 3 – krokiew narożna, 4 – termoizolacja, 5 – uchwyt łąty kalenicowej, 6 – folia paroizolacyjna, 7 – folia paroprzepuszczalna, 8 – szczelina wentylacyjna, 9 – uszczelniająca taśma kalenicowa, 10 – pokrycie dachowe – dachówka, 11 – gąsior [5]



Fot. 1. Przykłady wyrobów paroprzepuszczalnych (fot. autorki)

Kolejnym dyskusyjnym problemem są terminy „**nieciągłe pokrycie dachowe**” i „**wyrób podkładowy do ścian**”. Oba sformułowania są bezpośrednimi tłumaczeniami z języka angielskiego (roof covering products for discontinuous laying, underlays for walls) przyjętymi w polskich wersjach norm europejskich. Pierwszy z nich oznacza jedynie, że wyroby te nie są klejone na zakładach i absolutnie nie sankcjonuje możliwości ułożenia pokrycia w sposób bezładny, niegwarantujący szczelności na działanie wody. Zapewnienie szczelności takich przekryć dachowych układanych na powierzchni omawianych warstw spodnich na połaciach dachowych o dużych spadkach, tzn. powyżej 20%, gwarantowane jest przez poprawne wykonanie zakładek poszczególnych profili, płyt, kształtek, dachówek itp. Należy pamiętać, że to wyroby pokrywczowe mają za zadanie zapewnienie szczelności pokrycia, a nie warstwa leżąca poniżej. W przypadku ścian cytowana w normie warstwa podkładowa powinna być rozumiana jako jedna z warstw występująca w przekroju elewacji wentylowanej z okładzinami ceramicznymi, kamiennymi, włóknisto-cementowymi, z laminatów wysokociśnieniowych HPL oraz z metali. Miejsca ułożenia wspomnianych wyrobów podkładowych pokazano na rys. 1 i 2.

Po wyjaśnieniu wątpliwości formalnych i terminologicznych czas na omówienie zapisów technicznych znajdujących się w wymienionych normach. Oba dokumenty są omawiane łącznie, ponieważ dotyczą tych samych wyrobów i odróżnia je jedynie miej-

sce ich stosowania w obrębie konstrukcji budynku. Dlaczego te same wyroby ujęte są w dwóch normach? Takie założenie dotyczy wszystkich norm zharmonizowanych tworzonych przez Komitet Techniczny CEN TC 254, który opracowuje odrębne dokumenty dla tych samych wyrobów, lecz przeznaczonych do stosowania w różnych miejscach budynków i budowli.

Reasumując, obie normy precyzują właściwości wyrobów, których zadaniem jest:

- ochrona przekrycia dachowego i ściany przed podmuchami wiatru;
- zabezpieczenie warstwy termoizolacyjnej przed kroplami wody pojawiającymi

roprzepuszczalnego [6] umożliwiającego odprowadzenie pary wodnej przenikającej z pomieszczeń. Mimo że tą drogą przenika niewielka ilość wilgoci, to przy nieprawidłowym układzie warstw ściennych i dachowych może następować trwałe zawilgocenie przekrycia lub ściany w wyniku kondensacji pary wodnej. **Prawidłowy układ warstw powinien więc się składać z materiałów o niskiej paroprzepuszczalności od strony wnętrza pomieszczeń i o wysokiej po stronie zewnętrznej.** Przestrzeganie tej zasady staje się szczególnie istotne, gdy w ścianie lub w przekryciu dachowym zastosowano materiał charakteryzujący się jednocześnie

Należy pamiętać, że to wyroby pokrywczowe mają za zadanie zapewnienie szczelności pokrycia, a nie warstwa leżąca poniżej.

się w cyklu dobowym na spodniej stronie pokrycia, wywołanymi nagłą zmianą temperatur, lub między elementami elewacyjnymi podczas opadów deszczu, którym towarzyszy ssanie wiatru;

- zabezpieczenie warstwy izolacji termicznej przed kurzem wnikałym w obrębie zakładek elementów pokrycia dachowego lub ściennych elementów elewacyjnych;
- umożliwienie ewentualnego odprowadzenia wilgoci zgromadzonej w obrębie warstwy termoizolacyjnej.

Spełnienie ww. funkcji wymaga zastosowania w obrębie tej warstwy wyrobu paroprzepuszczalnego lub jednostronnie pa-

wysoką izolacyjnością termiczną i małym oporem dyfuzyjnym, np. wełnę mineralną. Osłonięcie takiego materiału paroszczelną warstwą od zewnątrz spowoduje wykraplanie się pary wodnej wewnątrz ocieplenia, co wpłynie również na obniżenie termoizolacyjności przegrody [7].

Najczęściej stosowanymi wyrobami należącymi do grup paroprzepuszczalnych i jednostronnie paroprzepuszczalnych są folie z tworzyw sztucznych zbrojonych nitkami lub siatkami i/lub laminowanych włókninami oraz włókniny syntetyczne, w tym wielowarstwowe z warstwą wewnętrzną z folii z tworzywa sztucznego (fot. 1).

Wyroby paroprzepuszczalne są zwykle mocowane mechanicznie lub klejone do konstrukcji i sklejane lub nie na zakładach specjalnymi taśmami samoprzylepnymi. Nad powierzchnią folii pozostawiana jest pustka powietrzna umożliwiająca ruch powietrza pod pokryciem lub pod warstwą elewacyjną i tym samym zapewniająca wentylację oraz odsuszenie ewentualnych skroplin przez:

- zakłady utworzone w obrębie poszczególnych elementów pokrycia bądź elewacji albo
- pod obróbkami blacharskimi.

W przekryciach dachowych funkcję taką pełnią również kominki wentylacyjne zamontowane głównie w kalenicy.

W przypadku wyrobów asfaltowych i wyrobów z kauczuku nie jest możliwe spełnienie wymagania paroprzepuszczalności warstwy. Z reguły również papy asfaltowe jak też wyroby kauczukowe nie są stosowane w praktyce budowlanej jako spodnie warstwy nieciągłych pokryć dachowych. Wyjatkami w tym zakresie stanowią pokrycia gontami asfaltowymi, w obrębie których przy niższych pochyleniach połaci dachowych producenci zalecają ułożenie pod pokryciem warstwy papy asfaltowej.

W punkcie 1 norm [1, 2] zapisano, że wyroby te (...) *układane są pod pokryciem dachowym* (cyt.: *which are used as underlay to coverings*) lub *pod warstwą elewacyjną ściany* (cyt.: *in walls behind outside wall coverings*), czyli nie są traktowane jako warstwy

pokrycia dachowego lub jako warstwy wykończeniowe ścian. **Należy także pamiętać, że spodnie warstwy pokryć dachowych lub ścian są często układane bez dodatkowego klejenia zakładów poprzecznych i podłużnych poszczególnych arkuszy folii oraz są wielokrotnie dziurawione zarówno podczas ich układania, jak również podczas montażu konstrukcji nośnej pod pokrycie dachowe lub pod warstwy elewacyjne ścian.** Oba pokazane sposoby ułożenia folii znacznie obniżają ich szczelność na działanie wody i wilgoci, stanowiąc przyczynę braku możliwości przejścia przez nie zarówno funkcji pokryć dachowych, jak też warstwy elewacyjnej ścian w przypadkach nieprawidłowego ułożenia warstw wykończeniowych.

Sposób oceny wodoszczelności omawianych wyrobów zgodnie z normami sugeruje również, że nie pełnią one właściwego zabezpieczenia przed deszczem. Uzupełnieniem tego stwierdzenia są założenia przyjęte do oceny omawianych materiałów na sztuczne starzenie, zgodnie z cytowanymi normami. Wyroby te są badane na działanie UV przez 336 h, co również sugeruje konieczność szybkiego ich przykrycia właściwym pokryciem dachowym lub warstwą elewacyjną. Wyjątkami stanowią rzadkie przypadki wyrobów przeznaczonych do stosowania w ścianach, w których istnieje bezpośredni, miejscowy, stały dostęp światła dziennego do warstwy podkładowej między sąsiednimi elementami

elewacyjnymi. Dla takich rozwiązań działanie promieniowania UV jest ocenione w badaniu trwającym 5000 h.

Szczegółowe informacje odnośnie do zakresu zasadniczych charakterystyk ujętych w załącznikach ZA.1 norm EN 13859-1 i EN 13859-2, tzn. wartości, które zgodnie z CPR [3] powinny stanowić podstawę do wystawienia przez producenta deklaracji właściwości użytkowych, zestawiono w tabl. 1.

W tabl. 1 dla większości zasadniczych charakterystyk nie podano konkretnych wymagań, lecz wartości MLV i MDV. W związku z tym wyroby, dla których producenci wystawiają deklarację właściwości użytkowych zgodnie z cytowanymi normami, mogą się charakteryzować diametralnie różnymi wartościami właściwości użytkowych, mimo że ich deklarowana struktura jest zbliżona, np. deklarowany jest ten sam rodzaj tworzywa, ta sama grubość.

Aby pomóc w wyborze wyrobów o najkorzystniejszych właściwościach użytkowych z szerokiej gamy dostępnych na rynku, przeznaczonych do stosowania na spodnie warstwy nieciągłych pokryć dachowych i okładzin ściennych, w tabl. 2 podano zalecane przez autorkę wartości wymagań dla tych wyrobów. Wymagania podane w tabl. 2 dotyczą folii z tworzyw sztucznych zalecanych do stosowania w rejonie przekrycia dachowego lub w obrębie ściany. Oczywiście każdorazowo należy stosować wyroby

REKLAMA

Promat



PROMATECT®-T ORAZ PROMATECT®-H TUNELOWE PŁYTY OGNIOPRONNE

- Przebadane wg najbardziej wymagających norm i przepisów
- Możliwość stosowania w każdych warunkach pogodowych
- Mogą być z łatwością demontowane w celu inspekcji powierzchni tunelu



CAFCO FENDOLITE® MII NATRYSK OGNIOPRONNY

- Najbardziej znany na świecie natrysk ogniopronny stosowany w tunelach
- Od 1980 r. zabezpieczono ponad 1,5 mln m² tuneli
- Przebadany wg najbardziej wymagających norm i przepisów

BEZPIECZNE TUNELE

dostosowane do warunków pracy konkretnego obiektu i nie kierować się bezkrytycznie wartościami podanymi w tabl. 2.

Omawiane folie często nazywane są przez producentów foliami wstępnego krycia. Zgodnie z takim określeniem zalecane są przez dystrybutorów jako warstwa, która przeniesie obciążenia użytkowe, zapewniając szczelność w dłuższych okresach. Jest to założenie nieprawidłowe i jedynie wprowadza w błąd potencjalnych odbiorców uważających, że wyroby te zabezpieczą w sposób skuteczny obiekty przed opadami atmosferycznymi, nie ulegając uszkodzeniom

w efekcie działania promieniowania UV i zmiennych temperatur. Owszem, przez krótki okres funkcja taka jest spełniona, lecz by zapewnić trwałość zastosowanego rozwiązania, należy możliwie jak najszybciej ułożyć na ich powierzchni właściwe pokrycie dachowe. Notowane są również częste przypadki pęknięcia tych folii podczas ich użytkowania w przekryciach dachowych (fot. 2), a nawet całkowitej destrukcji polegającej na przechodzeniu w stan sypki.

Liczne badania mające na celu odpowiedź na pytanie, jaki czynnik jest główną przyczyną takich uszkodzeń, niestety do

dzisiaj nie dały jednoznacznej odpowiedzi. Badania takie prowadzono również w ITB [6, 8] w ramach tematu badawczego, podając dziesięć losowo wybranych folii paroprzepuszczalnych działaniu m.in. podwyższonej temperatury, promieniowania UV i wody zarówno w wymiarze wymaganym normą zharmonizowaną (tzn. 336 h), jak też dwukrotnie dłuższym (750 h). Przy wyborze wydłużonego okresu badawczego wykorzystano informacje uzyskane podczas analizy również innych norm dotyczących wyrobów z tworzyw sztucznych. Wynika z nich, że warunki użytkowania



Fot. 2. Uszkodzone fragmenty folii pobranych z przekrycia dachowego po dwóch latach eksploatacji

Tabl. 1. Wymagania dla elastycznych wyrobów przeznaczonych do wykonywania warstw leżących poniżej nieciągłego pokrycia dachowego i dla wyrobów podkładowych ścian, podane w załącznikach ZA.1 norm [1] i [2]

Lp.	Zasadnicza charakterystyka	Wymagania
1	Reakcja na ogień	Klasyfikacja zgodnie z EN 13501-1
2	Odporność na przesiąkanie wody	Klasa W 1 – wyrób odporny na przesiąkanie słupa wody o wysokości 200 mm w czasie 2 godzin
		Klasa W2 – po skończonym badaniu, gdy średnia objętość wody przesiąkającej przez próbkę < 100 ml
		Klasa W3 – wyrób nie spełnia wymagań klasy W2 lub nie był poddawany żadnemu badaniu
3	Właściwości w zakresie przepuszczalności pary wodnej ¹⁾	MDV ²⁾ w zakresie tolerancji deklarowanej przez producenta
4	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu	MDV w zakresie tolerancji deklarowanej przez producenta dla wytrzymałości na rozciąganie oraz maks. i/lub min. wartość dla wydłużenia w obu kierunkach
5	Wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem)	MDV w zakresie tolerancji deklarowanej przez producenta dla obu kierunków
6	Giętkość w niskiej temperaturze	≤ MLV ³⁾
7	Odporność na sztuczne starzenie, tzn. 336 h starzenia w efekcie działania promieniowania UV (55 MJ/m ²) + 90 dni działania temperatury (70±2)°C	Ocena po starzeniu: – wartość właściwości mechanicznych przy rozciąganiu przed i po sztucznym starzeniu zgodnie z MDV, – klasa odporności na przesiąkanie wody zgodnie z MDV, taka sama jak dla wyrobu przed badaniem

¹⁾ Dotyczy tylko wyrobów objętych normą PN-EN 13859-2:2010.

²⁾ MDV (manufacturer's declared value) wartość deklarowana przez producenta z określoną tolerancją.

³⁾ MLV (manufacturer's limiting value) wartość graniczna określona przez producenta, która powinna być osiągnięta w badaniach (maksymalna lub minimalna w zależności od rodzaju badania).

Tabl. 2. Zalecane przez autorkę wartości wymagań w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobów przeznaczonych do stosowania jako spodnie warstwy nieciągłych pokryć dachowych i wyroby podkładowe do ścian [5]

Lp.	Właściwość	Zalecane wartości wymagań
1	Odporność na przesiąkanie wody	Klasa W 1 – wyrób odporny na przesiąkanie wody w badaniu wg EN 13859-1, pkt 5.2.3
3	Właściwości w zakresie przepuszczalności pary wodnej ¹⁾	Zgodnie z wymaganiami dla konkretnego obiektu. Dla wyrobów paroprzepuszczalnych zalecana ²⁾ grubość warstwy powietrza równoważna dyfuzji pary wodnej, $S_d < 5$ m
2	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu	Maksymalna siła przy rozciąganiu min.: wzdłuż – 120 N/50 mm, w poprzek – 100 N/50 mm. Wydłużenie względne przy maksymalnej sile: folia (wzdłuż i w poprzek) min. 10%, włóknina (wzdłuż i w poprzek) min. 2%
3	Wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem)	Wzdłuż i w poprzek min. 40 N
4	Giętkość w niskiej temperaturze	Niedopuszczalne powstawanie rys i pęknięć w temperaturze do -20°C
5	Odporność na sztuczne starzenie	Brak zmian w wyglądzie zewnętrznym. Po sztucznym starzeniu zmiana właściwości mechanicznych przy rozciąganiu, maks. 25%. Klasa odporności na przesiąkanie wody zgodnie z MDV

¹⁾ Dotyczy tylko wyrobów objętych normą PN-EN 13859-2:2010.

²⁾ Wartość przyjęta zgodnie z klasyfikacją odpowiadającą wyrobom do ochrony powierzchniowej betonu [9]. Dla wyrobów rolowych z tworzyw sztucznych brak w tym zakresie konkretnych wartości.

w przekryciu dachowym przez trzy miesiące są równoważne okresowi badawczemu na działanie promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody w wymiarze 750 h. W badaniach zastosowano folie paroprzepuszczalne z polietylenu, polipropylenu oraz folie wielowarstwowe będące połączeniem ww. wyrobów (np. folię składającą się z dwóch warstw polipropylenu i jednej warstwy polietylenu). Uzupełniając oceniono próbkę folii polipropylenowej, wielowarstwowej, moletowanej, która po roku użytkowania w przekryciu dachowym uległa uszkodzeniom mechanicznym, widocznym w formie pocienienia, przedarcia, spękania. Badania laboratoryjne tej próbki wykazały ubytek masy na poziomie 6% i obniżenie wytrzymałości mechanicznej przy rozciąganiu rzędu 90%. Ocena metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) wykazała uszkodzenia struktury polimerowej. Wstępnie stwierdzono, że prawdopodobną przyczyną tych uszkodzeń mogło być długotrwałe wystawienie materiału na promieniowanie UV oraz wysoką temperaturę. Badanie dziesięciu folii na opisane przyspieszone starzenie w wymiarze 750 h spowodowało widoczne obniżenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu wszystkich próbek

testowych. Pozwala to na podanie w wątpliwość zasadności stosowania tych wyrobów jako folii wstępnego krycia, bez zabezpieczenia ich powierzchni właściwą warstwą pokrycia dachowego, w dłuższym czasie.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, można stwierdzić, że **folie stosowane pod nieciągłe pokrycia dachowe lub/i jako warstwy podkładowe ścian nie są przeznaczone do pełnienia samodzielnej funkcji zarówno w przekryciach dachowych, jak też w przekroju ścian, polegającej na zabezpieczeniu tych obszarów przed wodą opadową**. Funkcja ta powinna być zagwarantowana przez prawidłowo wykonane pokrycie dachowe lub warstwę elewacyjną. Przedmiotowe wyroby mogą w tych obszarach pełnić jedynie funkcje pomocnicze wymienione na wstępie artykułu, co potwierdzają dotychczasowe doświadczenia użytkowe. **Stwierdzenie to jest szczególnie istotne w odniesieniu do folii przeznaczonych do wykonywania spodnich warstw nieciągłych pokryć dachowych**, gdzie często termin folia wstępnego krycia rozumiany jest mylnie przez inwestorów i użytkowników obiektów budowlanych jako rozwiązanie gwarantujące trwałość wodoszczelności na wodę opadową w dłuższych okresach. ■

Bibliografia

1. PN-EN 13859-1:2010 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 1: Wyroby podkładowe do nieciągłych pokryć dachowych.
2. PN-EN 13859-2:2010 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 2: Wyroby podkładowe do ścian.
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (Unii Europejskiej), Construction Product Regulation (CPR.) 305/2011, przyjęte 9 marca 2011 r. i opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej 4 kwietnia 2011.
4. L. Runkiewicz, O. Kopylow, J. Sieczkowski, *Elewacje wentylowane. Diagnostyka stanu technicznego*, Instytut Techniki Budowlanej, seria: Instrukcje Wytyczne Poradniki, Warszawa 2021.
5. B. Francke, *Nowoczesne hydroizolacje budynków. Pokrycia dachowe*, monografia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
6. J. Sowińska, *Trwałość folii paroprzepuszczalnych pod nieciągłe pokrycia dachowe na podstawie PN-EN 13859-1*, „Materiały Budowlane” nr 6/2012.
7. C. Jankowski, *Rodzaje okładzin elewacyjnych*, <https://budownictwob2b.pl/przegrody/baza-wiedzy/elewacje/23104-rodzaje-okladzin-elewacyjnych>, dostęp: 27.01.2022.
8. J. Sowińska i inni, *Analiza norm europejskich dotyczących rozwiązań hydroizolacyjnych*, praca badawcza, ITB, Warszawa 2021.
9. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.

Kalendarium

22.02.2022
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2022 r. poz. 438)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

28.02.2022
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz.U. z 2022 r. poz. 479)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o postępowaniu egzekucyjnym w administracji.

2.03.2022
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2022 r. poz. 503)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

7.03.2022
została podjęta

Uchwała 7 sędziów Naczelnego Sądu Administracyjnego dotycząca dopuszczalności skargi na przewlekłe prowadzenie postępowania administracyjnego (sygn. akt II OPS 1/21)

W uchwale z dnia 7 marca 2022 r. NSA orzekł, że skarga na przewlekłe prowadzenie postępowania administracyjnego wniesiona po jego ostatecznym zakończeniu, poprzedzona ponagleniem złożonym w jego toku, podlega odrzuceniu na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. – Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi. Sąd stwierdził, że w takim przypadku skarga jest niedopuszczalna z powodu braku przedmiotu zaskarżenia. Wydanie rozstrzygnięcia przez organ administracji powoduje bowiem ustanie przewlekłości postępowania administracyjnego. W uchwale wskazano, że przewlekłość postępowania administracyjnego nie jest stanem ciągłym, lecz ma swój kres w chwili rozstrzygnięcia sprawy przez organ. Wobec tego, jeżeli nawet rozstrzygnięcie organu nastąpi po upływie terminu wyznaczonego w przepisach obowiązującego prawa, to przewlekłość postępowania pozostaje stanem historycznym i nie może już podlegać ocenie w procedurze sądowoadministracyjnej mającej na celu przeciwdziałanie opieszałości organu w wydaniu rozstrzygnięcia.

15.03.2022
weszła w życie

Ustawa z dnia 27 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2022 r. poz. 483)



Nowelizacja ustawy z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2021 r. poz. 1902) ma na celu wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego Polski poprzez usprawnienie procesów inwestycyjnych zwiększających dostępność pojemności magazynowej na ropę naftową i produkty naftowe. Nowe przepisy rozszerzają katalog strategicznych inwestycji w sektorze naftowym o kolejne inwestycje, które mogą być realizowane w reżimie specustawy. Wdrożone rozwiązania ograniczają liczbę organów zaangażowanych w przygotowanie i realizację tej samej inwestycji i liczbę prowadzonych w tej samej sprawie postępowań. Ułatwienia inwestycyjne mają dotyczyć inwestycji związanych z rozbudową oraz modernizacją pojemności magazynowych w Podziemnym Magazynie Ropy i Paliw „Góra” oraz inwestycji w rurociągi przesyłowe ropy naftowej i produktów naftowych, które zwiększą zdolność magazynu kawernowego (podziemnego) do przechowywania tych surowców. Ponadto ze względu na prognozowany wzrost krajowej konsumpcji gazu ziemnego, w celu umożliwienia operatorowi systemu przesyłowego gazowego realizacji jego ustawowych zadań, w ustawie przewidziano możliwość budowy nowych, wysokosprawnych (kawernowych) pojemności magazynowych.

Opracowała **Aneta Malan-Wijata**

Tyristorowy sterownik mocy Thyro-PX™ – urządzenie o wielu możliwościach

Firma Advanced Energy, mająca już ponad 50 lat doświadczenia w dziedzinie tyristorowych sterowników mocy, oferuje obecnie nowe funkcjonalności w sprawdzonej rodzinie sterowników Thyro-PX™, które mają zakres natężenia prądu aż do 2900 A i napięcia od 230 do 690 V.



Podstawową funkcją Thyro-PX™ jest **regulacja mocy na odbiorniku poprzez zmianę napięcia** skutecznego na wyjściu. Tę funkcję można zrealizować przez regulację zarówno napięcia (U , U^2), prądu (I , I^2), jak i bezpośrednio mocy (P), stosując tryb wycinania pełnych okresów sinusoidy TAKT (zaleta: brak wyższych harmonicznych w sieci zasilającej) lub wycinanie części okresu sinusoidy VAR (zaleta: szybkość i dokładność regulacji). Sterowniki mocy Thyro-PX™ pracują również w układzie tzw. **multistrefy**. Dotyczy to urządzeń 2-, i 3-fazowych, które mogą być skonfigurowane jako 1-fazowe urządzenia do regulacji dwóch lub trzech stref.

Dla dużych obciążeń można skonfigurować Thyro-PX™ w **połączenie VSC** (optymalizacja obciążenia sieci z wycinanym kątem fazowym). Dzięki temu osiągnięte jest:

- znaczące zmniejszenie mocy biernej,
- znacząca poprawa współczynnika mocy,

- wyraźna redukcja wyższych harmonicznych.

Zastosowanie trybu VSC pozwala użytkownikowi seryjnych sterowników mocy uzyskać w procesach grzewczych wysoką dynamikę i optymalizację obciążenia sieci.

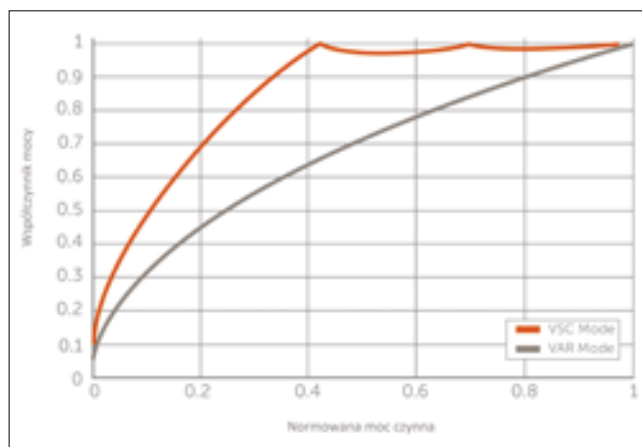
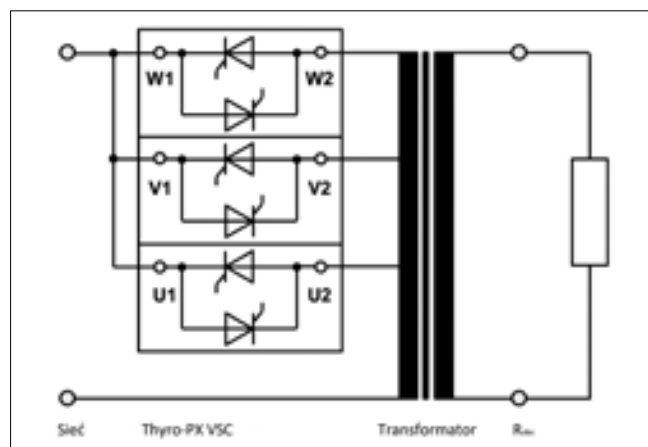
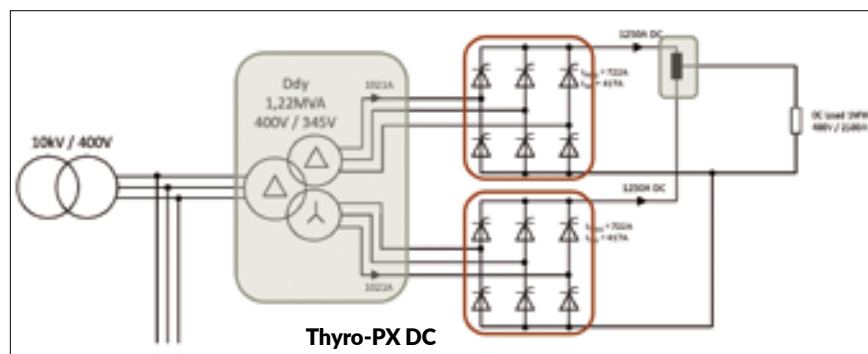
Następną konfiguracją jest **Thyro-PX™ DC**, czyli użycie tyristorowego sterownika jako prostownika do zasilania prądem stałym urządzeń dużej mocy.

Typowymi zastosowaniami jest elektroliza wodoru, uzdatnianie wody, elek-

menty grzewcze na prąd stały, wytwarzanie kryształów za pomocą prądu stałego.

Wdrożone rozwiązania o najwyższym stopniu niezawodności i najnowszej technologii pozwalają na regulację wartości natężenia prądu lub napięcia dla układów B6C aż do 1800 A (z chłodzeniem powietrzem), natomiast przy konfiguracji B18C dla 690 V aż do 4,5 MW, a to wszystko przy zachowaniu dokładności rzędu $\pm 1\%$.

Więcej informacji na www.jotes.biz.pl. ■



Tunel tramwajowy w terenie zurbanizowanym

Projektowanie tunelu tramwajowego w sercu dużego miasta to szereg wyzwań – mierzą się z nimi podmiot publiczny i partner prywatny projektu KST IV.

Linia KST IV, która w 2024 r. połączy Mistrzejowice z centrum Krakowa, będzie poprowadzona na poziomie -1 na odcinku 1,23 km, z czego w sumie 550 m przewidziano w tunelach realizowanych metodą podstropową.

Intensywna zabudowa i mnogość kolidujących z obiektem sieci (w tym podziemny kanał rzeki) to ogromne wyzwania. Zachowanie ciągłości dostaw mediów oraz utrzymanie ruchu w czasie robót wymusza wykonanie niektórych odcinków tunelowych równolegle z przekładkami.

Warunki geologiczne wymagały doboru odpowiednich rozwiązań. – Chcąc

zapewnić skuteczną ochronę tunelu przed napływem wód gruntowych, zdecydowaliśmy się na zakotwienie ścian szczelinowych w warstwach gruntów nieprzepuszczalnych. Ich głębokość potwierdziły badania geologiczne – podaje Ewelina Woch, koordynatorka ds. konstrukcji w firmie Gülermak realizującej inwestycję.

Rangę priorytetu zyskały kwestie bezpieczeństwa i funkcjonalności tunelu. Opracowano m.in. analizy CFD (Computational Fluid Dynamics) – symulację pożaru i analizę systemów wentylacji pożarowej. Sporo uwagi poświęcono estetyce podziemnych przystanków. Projektanci za-

proponowali wielopłaszczyznowe okładziny ściennie w stonowanych barwach, które przełamują jednostajność przejścia podziemnego i stacji.

– Infrastrukturę dostosowano do obsługi wagonów krakowskiego premetra, którego przyszła trasa ma się częściowo pokrywać z KST IV. Zaprojektowane komory rozjazdowe umożliwią dalszy rozwój sieci tramwajowej. W projekcie wykorzystuje się najnowsze technologie, priorytetem jest bezpieczeństwo – podkreśla Marcin Hanczakowski, dyrektor Zarządu Dróg Miasta Krakowa.

Więcej: www.tramwajdomistrzejowic.pl. ■

REKLAMA



III KONFERENCJA
NAUKOWO-TECHNICZNA
RUSZTOWANIA

WSPÓŁORGANIZATOR



Łukasiewicz

Instytut Mechanizacji Budownictwa
i Górnictwa Skalnego

Tematyka przewodnia:
Bezpieczeństwo eksploatacji rusztowań – spójność teorii i praktyki

19-20 maja 2022 r.
Hotel WODNIK w Słoku k/Bełchatowa

szczegóły organizacyjne: www.pigr.pl

Patronat honorowy:



Patronat medialny:

Inżynier
budownictwaPRZESŁAD
budowlany

Sponsorzy:



Dobór kabli i przewodów ze względu na reakcje na ogień na podstawie przepisów warunków technicznych – cz. I

Wbrew niektórym opiniom to nie rozporządzenie CPR decyduje o tym, gdzie stosować kable i przewody o określonej klasie reakcji na ogień.



mgr inż. Łukasz Gorgolewski
rzeczoznawca budowlany
HELIOS Projektowanie instalacji elektrycznych
Poznań

Ustanowione w 2011 r. rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 [1] zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (tzw. CPR – Construction Product Regulation) objęły po raz pierwszy swoim zakresem kable zasilania, sterujące i komunikacyjne (kod grupy 31). W ślad za tym w prawie krajowym pojawiła się nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych [2] oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [3], będące przepisem wykonawczym do ustawy (dalej: rozporządzenie MliB o właściwościach wyrobów budowlanych lub rozporządzenie MliB).

Od chwili wprowadzenia tych przepisów nie ustają wątpliwości, kontrowersje i niedomówienia dotyczące doboru i stosowania

kabli oraz przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Często zapomina się przy tym, że to w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [4] (dalej: Warunki Techniczne lub WT) określono wymagania mające zastosowanie przy projektowaniu, budowie i przebudowie oraz zmianie użytkowania budynków oraz budowli spełniających funkcje użytkowe budynków. Zawarto tam także przepisy dotyczące doboru i stosowania kabli i przewodów.

TERMINOLOGIA

Zrozumieniu zakresu obowiązywania poszczególnych rozporządzeń nie sprzyja brak wspólnej, jednoznacznej i spójnej terminologii opisującej przedmiot zagadnienia, czyli kable i przewody.

Jest to dodatkowym źródłem nieporozumień. Zarówno w polskim tłumaczeniu CPR, jak i w rozporządzeniu MliB o właści-

wościach wyrobów budowlanych użyto określenia *kable zasilające, sterujące i komunikacyjne*. Z kolei w Warunkach Technicznych używane są określenia: *przewody elektryczne, przewody i kable elektryczne, przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe stosowane w systemach zasilania i sterowania, elementy infrastruktury telekomunikacyjnej, w tym kable i przewody; światłowodowa infrastruktura telekomunikacyjna budynku, w tym kable światłowodowe*.

W celu usystematyzowania terminologii w dalszych rozważaniach stosowane będą określenia zgodne z normą PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody [5]. Ich zestawienie w odniesieniu do terminów używanych w wymienionych rozporządzeniach przedstawiono w tab. 1.

W załączniku do rozporządzenia MliB o właściwościach wyrobów budowlanych [3] wymienione są osłony do ochrony kabli zasilających, kabli sterujących i kabli komunikacyjnych, lecz brak ich definicji.

Z kolei w normie PN-HD 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

[6] i innych pojawiają się zapisy o ułożeniu przewodów i kabli w osłonach, takich jak systemy: rur, listew, korytek i drabinek instalacyjnych oraz o obudowywaniu lub wbudowywaniu oprzewodowania. Na tej podstawie można przyjąć poniższe definicje.

Oslony to systemy rur, listew, korytek i drabinek instalacyjnych służących do układania oraz ochrony przewodów i kabli.

Obudowy są wykonywane z innych wyrobów i/lub materiałów budowlanych i podlegają odpowiednim wymagom reakcji na ogień.

Oprzewodowanie to zestaw składający się z gołych lub izolowanych przewodów, kabli lub szyn zbiorczych wraz z elementami mocującymi oraz w razie potrzeby, osłonami przewodów, kabli lub szyn.

Definicja ta jest szersza niż określenie „kable i przewody” i obejmuje także przewody gołe (również szyny), szynoprzewody, a także sposób układania: elementy mocujące, osłony i obudowy. Ze względu na stopień zakrycia kabli i przewodów przez osłony i obudowy można dokonać podziału na:

Oprzewodowanie zakryte – całkowicie obudowane lub wbudowane, lub układane w osłonach całkowicie je zakrywających (w takim przypadku wymagania w zakresie reakcji na ogień dotyczą osłon, obudów lub materiałów budowlanych, w które wbudowywane są kable i przewody).

Oprzewodowanie odkryte – takie, w którym powłoka i/lub izolacja kabla lub przewodu jest dostępna, np. kable i przewody układane na uchwytach lub korytkach kablowych czy drabinach kablowych (w takim przypadku wymagania w zakresie reakcji na ogień dotyczą kabli i przewodów).

Konieczne jest również podanie definicji wyrobu budowlanego wg rozporządzenia CPR [1]:

Wyrób budowlany oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Należy zwrócić uwagę na to, że zgodnie z ustawą – Prawo budowlane [7] przez **obiekt budowlany** należy rozumieć budynek, budowlę bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych, podczas gdy wg rozporządzenia CPR obiekty budowlane to budynki i budowle.

Wprowadzenie powyższej terminologii jest niezbędne dla jednoznacznej interpretacji omawianych przepisów.

ROZPORZĄDZENIE UE NR 305/2011 (CPR) I INNE ZWIĄZANE Z NIM PRZEPISY

Rozporządzenie CPR nałożyło określone obowiązki na producentów, importerów i dystrybutorów wprowadzających do obrotu wyroby budowlane w całej Unii Europejskiej. Wymaganiom rozporządzenia podlegają wyłącznie wyroby budowlane objęte normami zharmonizowanymi w rozumieniu tego rozporządzenia i te wyroby, dla których wydane zostały europejskie oceny techniczne (na wniosek dobrowolnie złożony przez ich producenta). Nie wyznacza ono zakresu wyrobów, które uważane są za wyroby budowlane. Tabela 1 w załączniku IV do rozporządzenia dotyczy wyłącznie wyznaczania przez państwa członkowskie zakresu upoważnienia jednostek ds. oceny technicznej do wydawania europejskich ocen technicznych. Do grupy wyrobów o kodzie 31 zaliczono tam kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne.

W rozporządzeniu MiiB o właściwościach wyrobów budowlanych [3], które zaczęło obowiązywać dla produktów wprowadzanych na rynek krajowy po 1 lipca 2017 r., określono m.in.:

- sposób deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych;
- krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych;
- grupy wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych oraz właściwe dla tych grup krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych oznaczone 1+, 1 2+, 2, 3, 4 (od najbardziej do najmniej wymagającego).

W załączniku nr 1 do rozporządzenia wymieniono grupy wyrobów, w tym kable i przewody oraz osłony do ich ochrony oraz ich połączeń (tab. 2), objęte obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych oraz wymagane dla tych grup krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Klasy reakcji na ogień kabli i przewodów: A_{ca}, B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca}, F_{ca} odpowiadają przyjętym w rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/364 [8]. Część z nich (klasy B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca} i D_{ca}) dodatkowo podzielono, zgodnie z normą PN-EN 13501-6 [9], [10], na podklasy (klasy dodatkowe, grupy) ze względu na:

- wydzielanie dymu (s1, s1a, s1b, s2, s3),
- płonące krople i/lub cząstki (d0, d1, d2),
- kwasowość (a1, a2, a3),

przy czym im mniejsza cyfra, tym ostrzejszy wymóg. Kable i przewody klas A_{ca} i B1_{ca} nie są jeszcze dostępne (nie są produkowane). Przykładowy zapis klasy reakcji na ogień kabla lub przewodu: C_{ca}-s3,d2,a3.

Wymagania dotyczące reakcji na ogień, metody badań i oceny kabli i przewodów stosowanych w obiektach budowlanych określono w normie PN-EN 50575:2015-03 [11].

Tab. 1. Terminologia dotycząca kabli i przewodów

Norma PN-E-01002:1997	Rozporządzenia CPR i MiiB o właściwościach wyrobów budowlanych	Warunki Techniczne
Kable i przewody elektroenergetyczne	Kable zasilające	Kable i przewody elektryczne
Kable sterownicze	Kable sterujące	Stosowane w systemach sterowania
Kable i przewody telekomunikacyjne	Kable komunikacyjne	Kable i przewody telekomunikacyjne (w tym kable światłowodowe)

Przy okazji należy zwrócić uwagę na błędne tłumaczenie tytułu tej normy. W wersji angielskiej zapisano: „Power, control and communication cable. Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements”, natomiast na język polski przełożono: „Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej”. Takie tłumaczenie tytułu sugeruje, że norma dotyczy kabli i przewodów w budynkach o określonej klasie odporności pożarowej, co pozostaje w sprzeczności z jej zawartością.

Z zakresu z tej normy wyłączone są kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne do zastosowań podlegających wymaganiom dotyczącym odporności ogniowej.

Reakcji na ogień nie określa się również dla kabli i przewodów oraz dla zespołów kablowych (kabli i przewodów elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych oraz kabli sterowniczych wraz z ich zamocowaniami) do systemów zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej.

Klasyfikacji reakcji na ogień nie podlegają też kable i przewody stosowane poza obiektami budowlanymi lub wbudowane do urządzeń, przewody do odbiorników ruchomych lub układane tymczasowo (niewbudowywane trwale do obiektu budowlanego), ponieważ nie mieszczą się w zakresie definicji wyrobu budowlanego zawartej w rozporządzeniu CPR.

Nie są nimi także osłony do ochrony kabli i przewodów oraz puszki instalacyjne, pomimo umieszczenia ich w poz. 37 tabeli w załączniku nr 1 do rozporządzenia MliB, gdzie przypisano im klasy reakcji na ogień jak dla kabli i przewodów, tj. A_{ca} , B_{1ca} , B_{2ca} , C_{ca} , D_{ca} , E_{ca} , F_{ca} . W rozporządzeniu CPR i związanych z nim dokumentach klasy reakcji na ogień z indeksem „ca” odnoszą się wyłącznie do kabli i przewodów. Zarówno norma zharmonizowana [11], jak i norma [9], [10] nie obejmują swoim zakresem badania reakcji na ogień osłon i puszek.

Zgodnie z dyrektywą (UE) 2014/35/UE [12] wdrożoną ustawą z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach ocen zgodności i nadzoru rynku [13] systemy rur, listew, korytek i drabinek instalacyjnych oraz puszki są sprzętem elektrycznym.

W wydanych do ustawy przepisach wykonawczych w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego [14] określono m.in. procedury oceny zgodności. Do zasobu Polskich Norm wprowadzono normy zharmonizowane, w których określono również wymagania dotyczące rozprzestrzeniania ognia przez systemy osłon [15], [16], [17].

Przepisy zawarte w rozporządzeniach CPR i MliB dotyczą producentów, importerów oraz dystrybutorów i skutkują kosztownymi dla nich konsekwencjami w postaci konieczności spełnienia wymogów krajowego systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych kabli i przewodów. Rozporządzenia te nie nakazują wprowadzania na rynek jakichkolwiek nowych jakościowo wyrobów oraz nie określają, w jakich sytuacjach wyroby o danej klasie reakcji na ogień powinny być stosowane.

XXXVI
OGÓLNOPOLSKIE
WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI

Wisła
 28.06 - 1.07.2022

POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA
 Oddział Małopolski w Krakowie
 przy współpracy Oddziałów w Bielsku Białej, Gliwicach i Katowicach
 zaprasza

**projektantów i wykonawców
 z całego kraju**
 do Kompleksu Hotelowego „Stok” w Wiśle

GEOTECHNIKA W PRAKTYCE
**Największe w kraju specjalistyczne
 szkolenie zawodowe z branży budowlanej**

Warsztaty kontynuują czteroletni cykl szkoleniowy zatytułowany:
**INNOWACYJNE I WSPÓŁCZESNE
 ROZWIĄZANIA W BUDOWNICTWIE**

tematyka:

- druga generacja Eurokodu EC 7
- konstrukcje geotechniczne według Eurokodu EC 7
- badania podłoża gruntowego i analizy posadowienia obiektów
- modelowanie numeryczne w geotechnice i weryfikacja
- wzmacnianie podłoża kolumnami sztywnymi
- doświadczenia projektowe i realizacyjne
 - budynków wysokościowych
 - stacji metra
 - tuneli miejskich
 - fundamentów pałowych
 - kolumn iniekcyjnych
 - ścian oporowych i przyczółków
 - nasypów
- optymalizacja projektów zaprojektuj i wybuduj
- wzmacnianie i naprawy fundamentów w tym obiektów zabytkowych

terminy:

- do 3 czerwca 2022 roku - ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestnictwa i opłat
- do 10 czerwca 2022 roku - potwierdzenie przyjęcia opłaty i przesłanie szczegółowych informacji organizacyjnych

Patron branżowy **Patron honorowy**

GŁÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA - RADA KRAJOWA
 MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
 ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Sponsorzy WPPK 2022

KELLER **TITAN POLSKA**
PERI **menard** **NDI**

Patroni medialni

INŻYNIERIA BUDOWNICTWA **MATERIAŁY BUDOWLANE** **budowlany**
Inżynier budownictwa **inżynieria** **GDMT**
przewodnik projektanta **Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne**

<http://wppk.pzibt.org.pl> wppk@pzibt.org.pl

KRAJOWE WYDAWNICTWA DOTYCZĄCE DOBORU PRZEWODOWNIA W OBIEKTACH BUDOWLANYCH ZE WZGLĘDU NA REAKCJĘ NA OGIEŃ

W 2017 r. z inicjatywy Polskiej Izby Gospodarczej Elektrotechniki (PIGE) została opublikowana przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich norma N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień [18]. Autorem normy jest przewodniczący Sekcji Producentów i Importerów Kabli i Przewodów PIGE.

Z kolei w 2020 r. Instytut Techniki Budowlanej opublikował w serii Instrukcje Wytyczne Poradniki pozycję pt. „Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania dotyczące reakcji na ogień” [19]. Jej autorami są osoby związane z Zakładem Badań Ogniowych ITB. W obu publikacjach autorzy odwołują się do rozporządzenia (UE) nr 305/2011 CPR [1]. Pomijają natomiast przepisy krajowe, takie jak ustawa o wyrobach budowlanych [2] wraz z aktem wykonawczym, jakim jest rozporządzenie MliB o właściwościach wyrobów budowlanych [3].

Nie wzięto również pod uwagę istotnych dla omawianego zagadnienia, a powołanych w Warunkach Technicznych norm PN-HD 60364-4-42 [20], PN-HD 60364-5-51 [21] i PN-HD 60364-5-52 [22].

W konsekwencji zawarte w obu publikacjach zalecenia dla kabli i przewodów nie uwzględniają sposobu ich układania (jeżeli nie liczyć układania w tynku i pod tynkiem wymienionego w instrukcji ITB). W ten sposób pominięto właściwości reakcji na ogień osłon lub obudów czy materiału, w który kable i przewody są wbudowane. W konsekwencji wykluczono stosowanie kabli i przewodów klasy F_{ca} i ograniczono stosowanie kabli i przewodów klasy E_{ca} .

Nie uwzględniono również wymagań dla dróg ewakuacyjnych oraz dla pomieszczeń zagrożonych pożarowo.

W normie SEP wymagane klasy reakcji na ogień określono w odniesieniu do całych budynków, a w instrukcji ITB – do stref pożarowych (pominięto przy tym inwentarskie IN).

W tej ostatniej wprowadzono rozróżnienie rozprzestrzeniania się płomieni po kablach instalowanych w wiązkach lub pojedynczo, przy czym

nie zdefiniowano, co oznacza termin „wiązka” i dlaczego wymaga odrębnego traktowania.

Obie publikacje odbiegają od wymagań stawianych kablom i przewodom ze względu na reakcję na ogień zawartych w Warunkach Technicznych i powołanych w nich normach. Proponowane zalecenia dotyczące stosowania danej klasy reakcji na ogień w zależności od rodzaju budynku lub strefy pożarowej są często wyższe niż wymagane w Warunkach Technicznych bez wskazania uzasadnienia takiego, a nie innego wyboru.

Niezaprzeczalną zaletą instrukcji ITB jest powiązanie opisowego określenia występującego w Warunkach Technicznych w stosunku do kabli i przewodów – „nie-rozprzestrzeniające płomienia (ognia)” z klasami reakcji na ogień wg [9].

W obu publikacjach używane są określenia „wymagania” lub „powinny” sugerujące obowiązkowość ich stosowania, podczas gdy można je najwyżej traktować jako zalecenia, i to z zastrzeżeniami. W ten sposób zwyczajnie dezinformują ich czytelników. Są wśród nich osoby nieposiadające specjalistycznej wiedzy lub nieprzygotowane do przebrnięcia przez przepisy zawarte w Warunkach

Tab. 2. Wymagane dla kabli i przewodów krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych [3]

Lp.	Grupa wyrobów budowlanych	Zamierzone zastosowanie wyrobów budowlanych	Klasy	Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych
Kable i przewody elektroenergetyczne i telekomunikacyjne oraz kable sterownicze*				
1.	Kable i przewody elektroenergetyczne i telekomunikacyjne oraz kable sterownicze. Osłony do ochrony kabli i przewodów elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych oraz kabli sterowniczych oraz ich połączeń (puszki instalacyjne)**	Do zastosowań podlegających wymaganiom dotyczącym reakcji na ogień	$A_{ca}, B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}$	1+
			D_{ca}, E_{ca}	3
			F_{ca}	4
		Do zastosowań podlegających wymaganiom dotyczącym odporności ogniowej	–	1+
2.	Zespoły kablowe (kable i przewody elektroenergetyczne i telekomunikacyjne oraz kable sterownicze wraz z ich zamocowaniami) do systemów zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej	Do zastosowań podlegających wymaganiom dotyczącym odporności ogniowej	–	1+

*Przyjęto terminologię zgodną z normą [5].

**Krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych pierwszej pozycji dotyczą wyłącznie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych dotyczących reakcji na ogień i odporności ogniowej.

Technicznych i powołanych w nich normach (dodatkowym utrudnieniem jest jakość tłumaczenia norm), np. przedstawiciele Państwowej Straży Pożarnej, inwestorzy czy pracownicy administracji architektoniczno-budowlanej.

Powyżej przedstawiono tylko część uwag do obu publikacji. Trudno przyjmować zawarte tam zapisy bez zastrzeżeń jako zasady wiedzy technicznej w rozumieniu art. 5 ust. 1 czy art. 20 ust. 1 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane.

Instrukcję ITB należałoby traktować jako zalecenie dotyczące kabli i przewodów układanych w sposób otwarty i to tylko wtedy, kiedy nie jest sprzeczna z przepisami zawartymi w Warunkach Technicznych i powołanych w nich normach. Korzystający z niej projektant musi mieć tego świadomość.

Kable o wyższej klasie reakcji na ogień są, siłą rzeczy z różnych powodów, droższe niż te klasy E_{ca} czy F_{ca} . Wymóg ich stosowania w całym budynku czy strefie pożarowej, niezależnie od sposobu układania przewodów, podnosi bezpieczeństwo pożarowe w sposób niekiedy ponadnormatywny (ponad wymagania wynikające z obowiązujących przepisów), a przy tym nieproporcjonalny do poniesionych nakładów finansowych, obciążając inwestora, a w efekcie ostatecznie nabywcę końcowego. Dotyczy to szczególnie budynków mieszkalnych.

WARUNKI TECHNICZNE, JAKIM POWINNY ODPOWIADĄĆ BUDYNKI

W ustawie – Prawo budowlane [7] w art. 5 ust. 1 lit. b zapisano:

Art. 5.1. Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku 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 (...), dotyczących: (...)

b) bezpieczeństwa pożarowego.

Przepis ten jest często nadinterpretowany w debacie o reakcji przewodowania na ogień. Niektórzy spośród zabierających w niej głos uważają na jego podstawie, że rozporządzenie CPR określa, w jakich sytuacjach wyroby o danej klasie reakcji na ogień powinny być stosowane oraz że należy traktować je jako zasady wiedzy technicznej w projektowaniu i budowaniu obiektów budowlanych. Jest to twierdzenie bezzasadne, ponieważ art. 5 ust. 1 zawiera wymagania ogólne, natomiast szczegółowe zawarte są w przepisach techniczno-budowlanych. W tym przypadku są to Warunki Techniczne [4] wydane na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane [7]. Określają one zasady, jakie się stosuje przy projektowaniu, budowie i przebudowie oraz zmianie użytkowania budynków oraz budowlę spełniających funkcje użytkowe budynków. Zawarto tam także wymagania dotyczące doboru i stosowania kabli i przewodów również ze względu na reakcję na ogień. Przepisy te zostaną omówione w drugiej części artykułu. ■

Bibliografia

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.Urz. UE L 88/5 tom 54 z 4.4.2011 r.).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 215 z późn. zm.).
3. 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 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.).
5. PN-EN-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody.
6. PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2:2019-02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

– Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351).
8. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/364 z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie klasyfikacji reakcji na ogień wyrobów budowlanych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (Dz.Urz. UE L 68/4 z 15.3.2011 r.).
9. PN-EN 13501-6:2014-04 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 6: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień kabli elektrycznych.
10. PN-EN 13501-6:2019-02 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych (wersja angielska).
11. PN-EN 50575:2015-03+A1:2016-11 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne – Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.
12. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.Urz. UE L 96 z 29.03.2014 r.).
13. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach ocen zgodności i nadzoru rynku (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 514 z późn. zm.).
14. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. z 2016 r. poz. 806).
15. PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.
16. PN-EN 61537:2007 Prowadzenie przewodów – Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych.
17. PN-EN 50085-1:2010 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
18. N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
19. A. Borowy, A. Kolbrecki, K. Kaczorek-Chrobak, *Kable elektryczne stosowane w budynkach. Wymagania dotyczące reakcji na ogień*, ITB, 2020.
20. PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01/Ap2:2019-06 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
21. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
22. PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2:2019-02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

Finishing state

- I didn't expect to see you on site today. To what do I owe the pleasure?
- I was driving by and just thought I would check if everything's fine after the winter period and the recent strong winds.
- There has been no damage. Apparently the building was well secured. It seems we can start the finishing works, right? Could we meet and discuss the details and the work schedule?
- Of course. What day would suit you best? Any date after April 18th is fine for me. The meeting will take us about 2 hours.

- I'm ready to start works any time, even tomorrow. There's nothing to wait for, especially that the financing agreement with the bank is signed until

October 31st.

- We indeed have to get to work, especially that this is an extremely difficult and complex stage. It involves a lot of different but related works.

- I'm all ears!
- We've already made flush-mounted installations, including water and sewage installation, electrical system, central heating, alarm system and the Internet. In addition, the authorized contractor made measurements of the electrical installation and its derivatives. The leak tests were also performed for installations. So now, we can start plastering the walls and ceilings.
- Can the floors be done immediately after plastering?
- Before that, it is necessary to install a damp proof course and thermal insulation, to make the underfloor installations and to arrange the under-floor heating system. Then we can start laying screeds used as an underlayment for floor finishes. This stage is equivalent to the completion of the so-called wet

works. It's important because plasters and floors need to be fully set and have adequate moisture level. Once it's done, we will have much wider spectrum of works. We can proceed with drywall (especially in the attic), as well as suspended ceilings made of plasterboards.

- Actually, one might already move into such a building.
- Technically, yes. This is the so-called shell unit. However, it would be necessary to install electrical and sanitary fittings.
- Just kidding, this is not an option!
- All right, so we are left with the finishing works that determine how the living space will look like, including wall and floor coverings, painting, internal door joinery. As we discussed, I will prepare a detailed work schedule and the we will go through it with the contractor.

Stan wykończeniowy

- Nie spodziewałem się pana dzisiaj na budowie. Czemu zawdzięczam tę wizytę?
- Przejeżdżałem przez okolicę i pomyślałem, że sprawdzę, czy wszystko jest w porządku po okresie zimowym i ostatnich silnych wiatrach.
- Nie ma żadnych uszkodzeń. Widać budynek był dobrze zabezpieczony. Chyba możemy przystępować do robót wykończeniowych, prawda? Czy moglibyśmy się spotkać i omówić szczegóły oraz harmonogram robót?
- Oczywiście. Jaki dzień pan proponuje? Mnie odpowiada każdy termin po 18 kwietnia. Spotkanie zajmie nam ok. 2 godzin.
- Jestem przygotowany na rozpoczęcie robót, choćby nawet jutro. Nie ma co zwlekać, bo umowę z bankiem na finansowanie mam podpisaną do 31 października.
- Rzeczywiście, trzeba zabierać się do pracy. Tym bardziej, że to niezwykle trudny i złożony etap. Obejmuje wiele

różnych, a jednocześnie powiązanych ze sobą prac.

- Zamieniam się w słuch!
- Mamy już wykonane instalacje podtynkowe: wodno-kanalizacyjne, elektryczne, c.o., alarmową oraz internetową. Uprawniony wykonawca zrealizował też pomiary instalacji elektrycznej i jej pochodnych. Wykonano również próbę szczelności dla instalacji. Możemy więc rozpocząć tynkowanie ścian i sufitów.
- Czy posadzki będzie można robić zaraz po tynkach?
- Wcześniej należy wykonać izolację przeciwwilgociową, ciepłą, instalacje podposadzkowe oraz ułożyć ogrzewanie podłogowe. Potem można przystąpić do realizacji wylewek jastrychowych, tj. podkładów pod posadzki. Ten etap zamyka wykonanie tzw. robót mokrych. Jest to ważne, gdyż tynki i posadzki wymagają całkowitego związania oraz odpowiedniej wilgotności. Gdy to nastąpi, będziemy mieć coraz szerszy front robót. Możemy przystąpić do wykonania suchej zabudowy (szczególnie na poddaszu) oraz sufitów podwieszanych z płyt g-k.
- W sumie można byłoby już zamieszkać w tak wykonanym budynku.
- Teoretycznie tak. To tzw. stan deweloperski. Konieczne byłoby jednak zamontowanie osprzętu elektrycznego i wod.-kan.

- Żartowałem, to nie wchodzi w grę!
- Pozostaną nam więc do wykonania prace wykończeniowe decydujące o wyglądzie przestrzeni mieszkania: okładziny podłóg i ścian, malowanie, stolarka drzwiowa wewnętrzna. Tak jak rozmawialiśmy, przygotuję szczegółowy harmonogram robót, a następnie omówimy go z firmą wykonawczą.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Rys. Marek Lenc

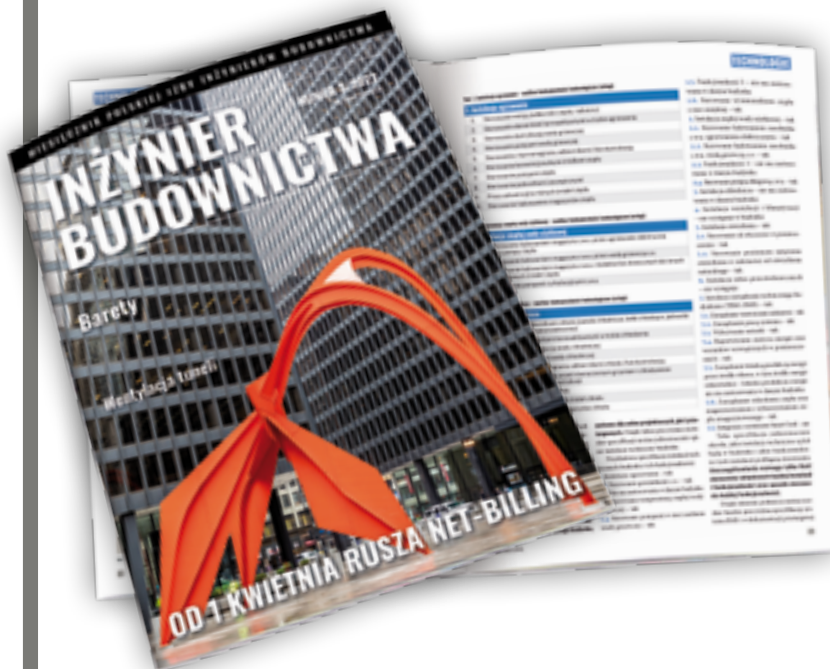
Słowniczek Vocabulary

finishing works – prace wykończeniowe
flush-mounted installation – instalacja podtynkowa
authorized contractor – uprawniony wykonawca
installation measurements – pomiary instalacji
leak test – próba szczelności
plastering – tynkowanie
damp proof course – izolacja przeciwwilgociowa
thermal insulation – izolacja cieplna
screed – wylewka jastrychowa
wet works – roboty mokre
moisture level – poziom wilgotności
drywall – sucha zabudowa
suspended ceiling – sufit podwieszany
plasterboard – płyta g-k
shell unit – stan deweloperski
electrical fittings – osprzęt elektryczny
sanitary fittings – osprzęt wod.-kan.
(wall/floor) covering – okładzina (ścian/podłóg)

Użyteczne zwroty Useful phrases

I didn't expect to see you. – Nie spodziewałem się pana.
To what do I owe the pleasure?
 – Czemu zawdzięczać tę wizytę?
I'll check if everything's fine. – Sprawdzę, czy wszystko jest w porządku.
I was driving by. – Przejeżdżałem w okolicy.
There has been no damage. – Nie ma żadnych uszkodzeń.
Could we meet and discuss the details? – Czy moglibyśmy się spotkać i omówić szczegóły?
The meeting will take us about (2 hours). – Spotkanie zajmie nam ok. (2 godzin).
What day would suit you best?
 – Jaki dzień najlepiej panu pasuje?
Any date after (April 18th) is fine for me. – Mnie odpowiada każdy termin po (18 kwietnia).
I'm ready to start works. – Jestem gotowy rozpocząć prace.
There's nothing to wait for. – Nie ma co zwlekać.
I'm all ears. – Zamieniam się w słuch.
Technically, yes. – Teoretycznie tak.
Just kidding! – Żartowałem!
This is not an option. – To nie wchodzi w grę.

W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

ZAMÓW NA:
www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/

* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem (prenumerata@wpiib.pl) kopii legitymacji studenckiej



Most Uniwersytecki znów przejezdny

W trakcie kontroli okresowej w lipcu 2020 r. zespół ekspertów pod przewodnictwem dr. hab. inż. Krzysztofa Żółtowskiego z Politechniki Gdańskiej zauważył duże deformacje blach konstrukcji zakotwień Mostu Uniwersyteckiego w Bydgoszczy. (...) W wyniku dalszych badań eksperci wykazali, że węzły, w których umiejscowiono zakończenia want, miały niewystarczającą nośność, co ich zdaniem wykluczało dalszą eksploatację mostu. Ekspertyzy kolejnych zespołów badaczy potwierdziły konieczność dokonania jego naprawy. W obawie o bezpieczeństwo użytkowników konstrukcji podjęto jednak decyzję o zamknięciu mostu. (...)

W oparciu o przygotowany projekt wzmocnienia węzłów zakotwienia want rozpoczęto prace naprawcze, które realizowała firma Kormost S.A. z Bydgoszczy. (...)

Konieczność prowadzenia napraw przy częściowym poluzowaniu lin spowodowała, że prace były szczególnie skomplikowane i musiały przebiegać z zachowaniem najwyższych standardów bezpieczeństwa. W ramach prac naprawczych węzły zostały wzmocnione za pomocą dodatkowych blach stalowych, co uniemożliwi ich odkształcanie się w przyszłości. (...)

Próbne obciążenia statyczne i dynamiczne wypadły pozytywnie i w konsekwencji most – po uzyskaniu zgody Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego – został otwarty dla ruchu kołowego 26 stycznia br.

Więcej w artykule Piotra Gajdowskiego w „Naszych Aktualnościach” – Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB nr 2/2022.

Fot. Maciej Chełminiak



Energia z wodoru

Swiętokrzyskie Kopalnie Surowców Mineralnych będą produkować energię z wodoru. Przedstawiciele prawie 30 instytucji powołali do życia Świętokrzyski Klaster Wodorowy imienia Braci Łaszczyńskich. (...)

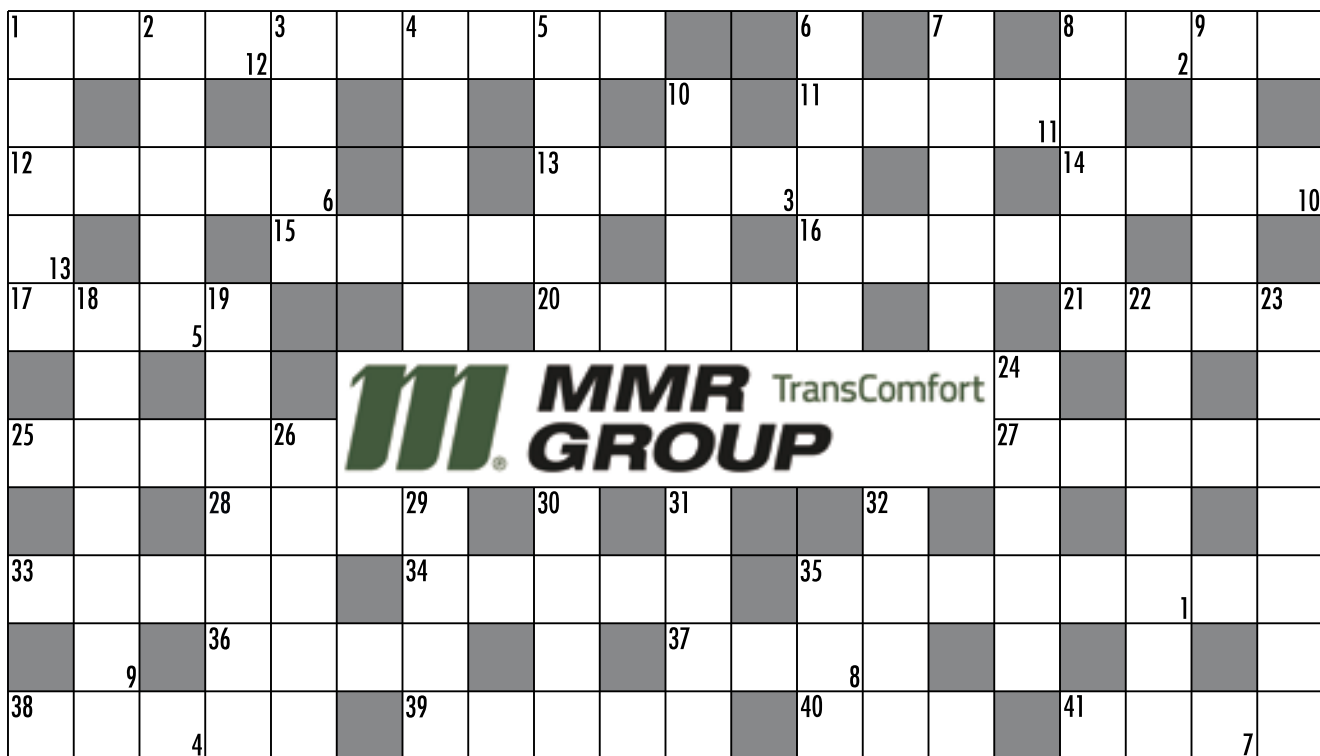
Świętokrzyski Klaster Wodorowy to (...) zrzeczenie sygnatariuszy powołane do:

1. Tworzenia odpowiedniej wielkości zaplecza zeroemisyjnych źródeł energii dla zaspokojenia zapotrzebowania na energię i wodór ze strony sygnatariuszy, przy czym celem prac klastra jest dążenie do osiągnięcia w gronie sygnatariuszy łącznej produkcji na poziomie 4 TWh rocznie w 2030 r.
2. Produkcji wodoru z zeroemisyjnych źródeł energii oraz dostępnych zasobów wody, np. pochodzących z odwodnienia zakładów górniczych, przy czym celem prac klastra jest dążenie do osiągnięcia w gronie sygnatariuszy łącznej produkcji na poziomie 50 000 ton zielonego wodoru rocznie w 2030 r.
3. Wspierania instalacji urządzeń do produkcji wodoru, służących zaspokajaniu potrzeb zamaszynowania, logistyki oraz magazynowania energii.
4. Tworzenia instalacji do magazynowania, dystrybucji i tankowania wodoru.
5. Tworzenia parków maszyn oraz floty samochodowej napędzanych wodorem, stanowiące forum kontaktów i koordynacji współpracy sygnatariuszy.

Więcej w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 1/2022.

Fot. © wladimir1804 – stock.adobe.com

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Poziomo:

1 osoba z odpowiednimi uprawnieniami określonymi przez prawo budowlane, będąca autorem opracowania projektowego; **8** przyrząd z otworami będący podstawowym elementem w urządzeniach do przesiewania ciał sypkich, odpylania gazów; **11** uchwyt ślusarski, inaczej imadło; **12** w architekturze: element dekoracyjny w formie stylizowanych kropel wody; **13** olejna albo emulsyjna; **14** pogoda; **15** wartość nakładów finansowych poniesionych np. podczas robót budowlanych; **16** wydzielony podziałem podłużnym budynku ciąg leżących na jednej osi pomieszczeń; **17** blok kamienny, stosowany głównie do budowy filarów i przyczółków mostowych, cokołów monumentalnych budowli itp.; **20** silne napady duszności; **21** kamień jubilerski; **25** część budynku otoczona balustradą; **27** w dawnej Polsce: członek rady miejskiej; **28** łan; **33** najwyżej położony punkt na niebie; **34** asfaltowa, brukowana albo ewakuacyjna; **35** małogabarytowy wyrób budowlany używany do krycia dachów; **36** ... ryczałtowa jest obliczana w kosztorysie częściowym, a następnie uzgadniana pomiędzy inwestorem a wykonawcą; **37** główne pomieszczenie starożytnej świątyni greckiej; **38** prowinizoryczny budynek; **39** czarna, oleista ciecz będąca pozostałością po destylacji ropy naftowej, używana jako paliwo; **40** przed czerwcem; **41** muzyka, która powstała w USA

Pionowo:

1 reprezentacyjna, nieobronna budowla mieszkalna o zwartej formie, np. w Wilanowie; **2** leci na pończosze; **3** autor utworów epicznych; **4** ... główna instalacji wodociągowej to przewód wewnętrzny ułożony na odcinku od wodomierza do najdalszego przewodu doprowadzającego lub punktu czerpalnego; **5** produkt destylacji ropy naftowej używany do oświetlania, ogrzewania; **6** dach wsparty na słupach, wolno stojący; **7** urządzenie do wbijania w grunt pali; **8** ubiór magnata; **9** niewielki grzejnik gazowy do wody dla potrzeb domowych; **10** cienki wyrób hutniczy lub element konstrukcyjny, jest używany np. do budowy ogrodzeń; **18** imię Łękiej z „Lalki”; **19** kompleks obiektów obsługujących turystykę wodną; **22** budynek, w którym mieszka gajowy; **23** główna pozioma belka w stropie; **24** skóra na rękawiczki; **26** gatunek maślaka; wyraz z liter: e, i, k, s, t; **29** imię Mickiewicza; **30** ... dachu to zagłębienie służące do odprowadzania wody opadowej, utworzone przez dwie przyległe lub przeciwległe połacie dachu; **31** w ciesielstwie: belka spajająca krokwie lub umieszczona między ścianami; **32** ... bitumiczna jest używana do budowy dróg; **35** budynek mieszkalny

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa.

Rozwiązanie krzyżówki z nr. 3/22: JUBILEUSZ INTERsoft.

Laureatami są: Piotr Bednarczyk, Krzysztof Maziakowski, Andrzej Osiak. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.



Profile okienne
VEKA SPECTRAL
inspirowane
pięknym drewna