

Inżynier budownictwa

10
2020

PAŹDZIERNIK

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



BIM

Drogownictwo
a pandemia

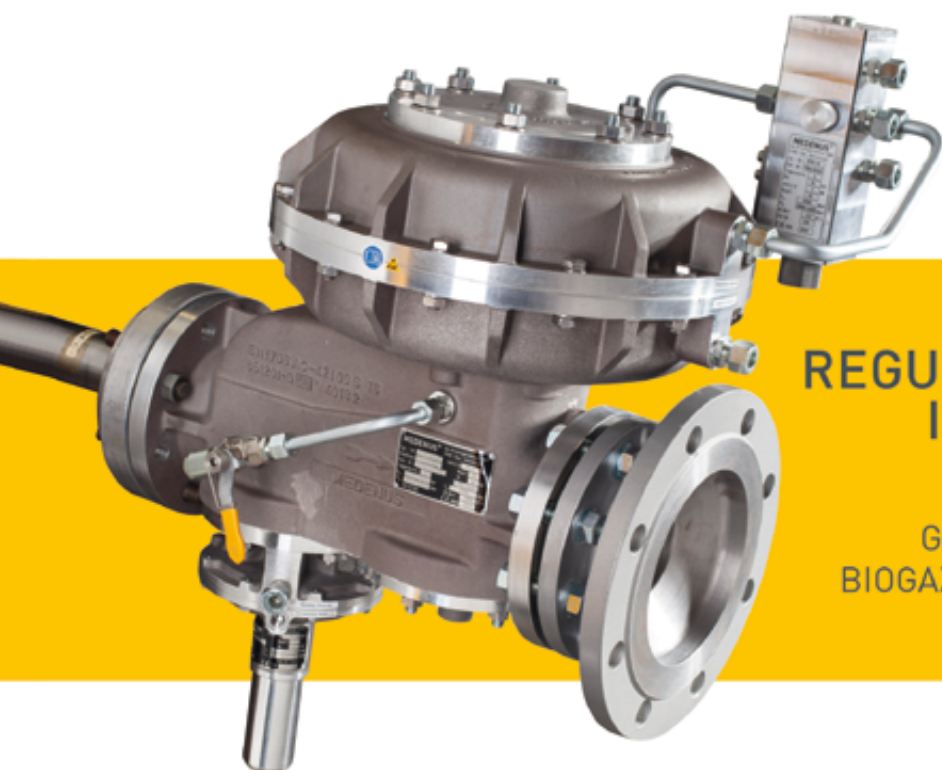
**Bezpieczeństwo prac
pod napięciem**

MEDENUS

Gas Pressure Regulation

Wszystkie urządzenia w dowolnej konfiguracji dostępne do 7 dni

Zapewniamy serwis i zestawy naprawcze



REGULACJA CIŚNIENIA I FILTRACJA GAZU AŻ DO 16 BAR

GAZ ZIEMNY, WODÓR, TLEN,
BIOGAZ, PROPAN, BUTAN & INNE.

NASZA GAMA PRODUKTÓW



REGULATORY CIŚNIENIA GAZU
BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA



ZAWORY NADMIAROWE



ZAWORY
SZYBKOZAMYKAJĄCE



FILTRY GAZOWE



PILOTOWANE REGULATORY
CIŚNIENIA GAZU



GFI Gas For Industry Poland
Opolska 6, 42-600 Tarnowskie Góry
NIP: 6452290548

Tel. +48 603 07 35 57
GasForIndustry.eu
office@gasforindustry.eu

OD 1972 ROKU
MEDENUS.DE

BUDUJ SWOJĄ KARIERĘ Z NAMAMI!



strabag.pl
/kariera



KOGO SZUKAMY?

- ✓ Inżynierów Budownictwa i kierunków pokrewnych
- ✓ Kierowników Robót/Budów/Projektów
- ✓ Specjalistów ds. Finansów/Kalkulacji/Administracji i innych



DLACZEGO MY?

- ✓ Projekty w całej Polsce
- ✓ Własne wytwórnie, laboratoria oraz park maszyn i urządzeń budowlanych
- ✓ Silny kapitał własny



JAKIE KORZYŚCI?

- ✓ Umowa o pracę
- ✓ Stabilność zatrudnienia i możliwości rozwoju
- ✓ Atrakcyjna oferta benefitów i szkoleń
- ✓ Międzynarodowe know-how

Bądź z nami na bieżąco:

 Strabag Polska

 strabag_polska

 Strabag

#budownictwo #kariera #teamwork #dołączdonas

STRABAG
TEAMS WORK.

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 Dzybińska

STRONY INTERNETOWE**REDAKCJA**

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska
a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@wpiib.pl
Sekretarz redakcji: Anna Dębińska
a.debinska@wpiib.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@wpiib.pl
Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:
Agnieszka Karpieńska
a.karpinska@wpiib.pl

OPRACOWANIE GRAFICZNE

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

BIURO REKLAMY

Szef:
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522
g.tarnowski@wpiib.pl
Zespół:
Natalia Golek – tel. 662 026 523
n.golek@wpiib.pl
Beata Gozdur – tel. 882 512 794
b.gozdur@wpiib.pl
Magdalena 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
Edward Musiał – 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

Fot. str. 4 – Franek Mazur



Aneta Grinberg-Iwańska
redaktor naczelna

a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,

19 września zaczęły obowiązywać przepisy tzw. dużej nowelizacji Prawa budowlanego. Tego samego dnia weszło w życie nowe rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, wprowadzające dodatkowe nowości, niekiedy idące niżej niż ustawa. W związku z powyższym Komisja Prawno-Regulaminowa PIIB przygotowała poradnik informujący o tym, jak poruszać się w nowych przepisach. Informację o aktualnej wersji publikacji znajdziecie Państwo na str. 33.

W tym numerze poruszamy również ważny temat: czy możliwe jest łączenie funkcji inwestora i kierownika budowy lub inspektora nadzoru? Odpowiedź na list Czytelnika znajdziecie Państwo na str. 19. Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy w październikowym wydaniu, dotyczy zachowania bezpieczeństwa podczas prac pod napięciem. O pracy elektryków piszemy na str. 48.



Nakład: 105 900 egz. (druk) + 15 424 (e-wydanie)

CHRONIMY ŚRODOWISKO NATURALNE: nasz miesięcznik drukowany jest na papierze Ultra Mag Plus gloss 60g pochodzącym **w 100% z recyklingu.**

Następny numer ukáže się: 5.11.2020 r.

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

**KREATOR
BUDOWNICTWA
ROKU** 2020

10 lat



- Kreator Budownictwa Roku to tytuł, który otrzymują osoby i firmy z branży budowlanej, a także jako **NOWOŚĆ** w tym roku – produkty i inwestycje
- Do grona laureatów co roku dołączają osoby i firmy, których wizja oraz strategia działania zmieniają na korzyść rynek budowlany i polską gospodarkę

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

Gala

Kreator Budownictwa Roku

19 listopada 2020 r.

Warszawa, siedziba Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

ORGANIZATOR

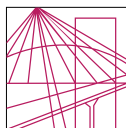


WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

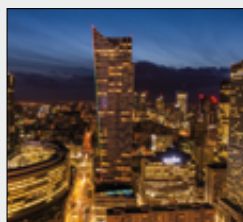
PATRONAT HONOROWY



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



- 8 Obradowała Krajowa Rada PIIB
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session
Urszula Kieller-Zawisza
- 9 O transformacji cyfrowej na Forum Ekonomicznym 2020
On the digital transformation of construction at the 2020 Economic Forum
- 10 Nowy zarząd PZITB
The new management board of the Polish Association of Civil Engineers and Technicians (PZITB)
- 10 Kongres Nowoczesnego Budownictwa
The Congress of Modern Construction
Grzegorz Dubik
- 11 KUDZ PIIB o szkoleniach
The Vocational Training Committee about trainings
- 11 Egzamin na uprawnienia budowlane
A construction license exam
- 12 Praktyka zawodowa – cz. II
Internship – part II
Joanna Smarż
- 16 COVID-19 – jakie zmiany wprowadziła GDDKiA
COVID-19 – what changes have been introduced by the General Directorate for National Roads and Motorways
Patrycja Kaźmierczak-Kapuścińska
- 19 Łączenie funkcji inwestora i kierownika budowy lub inspektora nadzoru
Combining the functions of an investor and a site manager or a site inspector
Katarzyna Mateja
- 22 Gwarancje i ubezpieczenia w zamówieniach publicznych
Guarantees and insurance in public procurement
Artykuł sponsorowany
- 23 Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata
- 25 Normalizacja i normy
Standards
Anna Tańska
- 26 Nieprawidłowości we wniosku o udzielenie pozwoleń wodnoprawnych
Non-compliance in applications for a permit required by Water Law Act
Joanna Antoniak
- 27 Modernizacja instalacji kanalizacyjnej – cz. I
Modernization of the sewage system – part I
Artur Stadnik
- 33 O problemach posadowienia budynku w zabudowie plombowej
About the problems of founding the building as an infill development
Tomasz Godlewski
- 34 BIM – budownictwo przyszłości
BIM – the future of construction
Artykuł sponsorowany
- 36 Praktyczne aspekty technologii BIM w biurach architektonicznych
Practical aspects of BIM technology in an architectural design studio
Kostiantyn Protchenko
Krzysztof Kaczorek
- 40 Photovoltaic solar panels
Magdalena Marcinkowska
- 42 Drzwi – co należy wiedzieć
Doors – what you should know
Marzena Jakimowicz
Jerzy Płoński
- 48 Jak zachować bezpieczeństwo podczas prac pod napięciem
How to ensure safety for live working
Bogumił Dudek
- 51 Projektowanie zielonych dachów z Leca® KERAMZYTEM
Designing green roofs with Leca® KERAMZYT
Artykuł sponsorowany
- 52 Taras wentylowany – studium przypadku – cz. I
A ventilated terrace – case study – part I
Maciej Rokiel
- 56 Awarie dachów wywołane piętzącą wodą
Roof failures arising from standing water
Artykuł sponsorowany
- 58 Jak obiektywnie ocenić odporność posadzki na poślizg?
How to objectively assess the slip resistance of flooring?
Ewa Sudol
- 63 Profesor Marta Kosior-Kazberuk – rektor Politechniki Białostockiej
Professor Marta Kosior-Kazberuk – the Chancellor of Białystok University of Technology
Barbara Klem
- 65 Wzrost ciężkiej prefabrykacji betonowej w Polsce
The growth of heavy precast concrete technology in Poland
Bartłomiej Sosna
- 66 Tajniki wykonawstwa z betonu komórkowego i silikatów
Secrets of constructing with the use of autoclaved aerated concrete
Joanna Nowaczyk
- 69 Realizacja robót mostowych na odcinku Radziejowice – Przeszkoda drogi S8
Bridge works on the S8 section between Radziejowice and Przeszkoda
Andrzej Jaworski
- 74 Bezpieczeństwo pożarowe budynków o konstrukcji drewnianej – od pomysłu, przez przepisy, do realizacji
Fire safety of wood frame buildings – from an idea, through regulations to construction
Paweł Sulik
Ewa Ingeborga Kotwica
Materiał promocyjny
- 78 Słupy oświetleniowe z betonu – cz. II
Concrete lamp posts – part II
Jarosław Michałek
- 82 W biuletynach izbowych...
In chambers' bulletins...



Okładka: Panorama Warszawy nocą; najwyższy z widocznych budynków to 180-metrowy wieżowiec (wysokość do dachu, wysokość z iglicą – 220 m) kompleksu Warsaw Spire przy Placu Europejskim. Kompleks ten, złożony z wieżowca i dwóch budynków o wysokości 55 m, powstał w latach 2011–2016. Dostarcza blisko 110 tys. m² wysokiej klasy powierzchni biurowej.

Fot. Dariusz – stock.adobe.com

Bądź na bieżąco

Polub nas na
facebooku



www.facebook.com/Inzynier-budownictwa



*Koleżanki i Koledzy,
za nami wrzesień, w którym tradycyjnie świętowaliśmy Dzień Budowlanych. Tym razem musieliśmy zrezygnować z dotychczasowej formuły obchodów, ograniczyć spotkania, przełożyć je na później lub wręcz ich zaniechać. Znak czasu, a jednocześnie czas na zmianę podejścia do wielu izbowych aktywności. To kolejne wyzwanie dla naszego samorządu, z którego – jak w przypadku oferty szkoleń online lub zdalnej pracy organów – potrafimy wyjść z sukcesem. Możemy też wciąż szukać lepszych pomysłów na to, aby chociaż inaczej, to jednak wciąż było dobrze.*

Wakacyjne miesiące upłynęły nie tylko na oczekiwaniu wejścia w życie lutowych, kontrolersyjnych zmian w Prawie budowlanym, ale także na intensywnej współpracy (wymiana korespondencji, telekonferencje, spotkania bezpośrednie) z Ministerstwem Rozwoju i Głównym Urzędem Nadzoru Budowlanego. Oprócz konsultacji projektu rozporządzenia w sprawie zawartości i formy projektu budowlanego, uczestniczyliśmy w bardzo konkretnych pracach nad cyfryzacją procedur w procesie inwestycyjnym. Od dawna wiemy, że to konieczność, którą przyspieszyły doświadczenia stanu pandemii. Na razie skupiono się na aspektach obiegu dokumentów natury administracyjnej oraz utworzeniu tzw. eCRUB, czyli Centralnego Rejestru Uprawnień Budowlanych. Przed nami jednak dużo poważniejsze zadanie. Chodzi oczywiście o przesyłanie dokumentów natury technicznej, które coraz częściej – tu także nie ma odwrotu – będą sporządzane w technologii BIM. Od lat wskazywaliśmy na to, że „cudowna ręka rynku” sama tego nie załatwi i teraz jasno widać, że cyfryzacja pozostająca w gestii państwa musi się zmierzyć z tym problemem, chociażby z tytułu konstytucyjnej zasady pomocniczości (subsydiarności). Na początku września Krajowa Rada PIIB powołała Komisję ds. BIM i konsekwentnie zamierza realizować strategię wspomagającą wdrażanie tej technologii, przyjętą jeszcze przed pandemią COVID-19.

Koleżanki i Koledzy, składając Wam wszystkim zasłużone gratulacje i najlepsze życzenia z okazji Dnia Budowlanych, życzę Wam i sobie, aby budownictwo oraz jego ludzie cieszyli się nie tylko od święta zasłużonym szacunkiem i zrozumieniem. W tych życzeniach jest także nadzieja, że planowana restrukturyzacja rządu nie zmarginalizuje doszczętnie budownictwa. Profesjonalizm nie rodzi się sam z siebie. Wymaga wspólnej troski o warunki kultywowania i rozwoju.

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

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

Podczas posiedzenia KR PIIB omówiono m.in. tegoroczne okręgowe zjazdy sprawozdawcze, pracę Zespołu ds. grupowego ubezpieczenia OC inżynierów budownictwa oraz działalność Zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie.

Obrady Krajowej Rady PIIB w Warszawie 2 września br. prowadził Zbigniew Kledyński – jej prezes.

Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB przedstawiła i omówiła prezentację dotyczącą przebiegu okręgowych zjazdów sprawozdawczych w tym roku. Wszystkie z nich, także Krajowy Zjazd PIIB, ze względu na sytuację epidemiczną w kraju odbyły się w trybie zdalnym. Piotr Korczak – przewodniczący Komisji Wnioskowej omówił wnioski z XIX Krajowego Zjazdu i okręgowych zjazdów, skierowane do KR PIIB.

W dalszej części posiedzenia Ewa Bosy – przewodnicząca Zespołu ds. grupowego ubezpieczenia OC inżynierów budownictwa zreferowała prace zespołu, podjęte w związku z wygaśnięciem od 2021 r. umowy z obecnym ubezpieczycielem. Na podstawie zebranych informacji i po przeanalizowaniu udostępnionych przez firmy ubezpieczeniowe materiałów, zdecydowano o rekomendowaniu członkom Krajowej Rady PIIB propozycji firmy STU Ergo Hestii S.A. KR PIIB podjęła uchwałę w sprawie umowy generalnej ubezpieczenia OC osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w latach 2021–2024.

Następnie powołano Komisję ds. Building Information Modeling (BIM), na czele której stanął Łukasz Gorgolewski z Wielkopolskiej OIIB. Komisja ma za zadanie realizować strategię PIIB w zakresie wdrażania BIM w Polsce, miejsca i roli izby w tym procesie oraz wskazywać sposoby realizacji tej strategii. Członkami komisji zostali: Ryszard Rotter, Dolnośląska OIIB; Jarosław Górecki, Kujawsko-Pomorska OIIB; Jerzy Adamczyk, Lubelska OIIB; Artur Juszczyk, Lubuska OIIB; Jakub Miszczak, Łódzka OIIB; Wiesław Bereza, Małopolska OIIB;



Daniel Opoka, Mazowiecka OIIB; Robert Respondek, Opolska OIIB; Jan Kuczałek, Podkarpacka OIIB; Jacek Szumski, Podlaska OIIB; Piotr Zimniak, Pomorska OIIB; Piotr Klikowicz, Śląska OIIB; Jacek Zabielski, Warmińsko-Mazurska OIIB. Krajowa Rada PIIB wysłuchała także sprawozdania z działalności Zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie za okres od 21 października 2015 r. do 2 września 2020 r. Funkcjonowanie zespołu referowała Danuta Gawęcka – jego przewodnicząca. Omówiła działania związane z tą inwestycją oraz przedstawiła poniesione koszty. Praca zespołu oraz sprawozdanie zostały przyjęte z uznaniem i aprobatą uczestników posiedzenia.

Zygmunt Rawicki – przewodniczący Komisji ds. współpracy ze Stowarzyszeniami Naukowo-Technicznymi przedstawił jej pracę. Szczególną uwagę w swojej wypowiedzi zwrócił na prenumeratę czasopism branżowych przez członków samorządu

zawodowego inżynierów budownictwa. Zaznaczył, że komisja przeprowadziła specjalną ankietę wśród okręgowych izb inżynierów budownictwa, na podstawie której można było dokonać ogólnej oceny czytelności czasopism, preferowanych tytułów oraz dofinansowywania przez okręgowe izby ich zakupu. – Jest to dobry materiał do analizy w poszczególnych izbach – podkreślił Z. Rawicki. Członkowie KR PIIB zapoznali się także z możliwością współpracy z Polskim Komitetem Normalizacyjnym oraz ofertą Instytutu Techniki Budowlanej dotyczącą dostępu do warunków technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych, co omówił Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB. Realizację budżetu izby za 7 miesięcy przedstawił Dariusz Karolak – zastępca skarbnika KR PIIB. Podjęto uchwałę o nadaniu Odznak Honorowych PIIB członkom: Lubuskiej, Mazowieckiej, Łódzkiej, Warmińsko-Mazurskiej i Zachodniopomorskiej OIIB. ◀

O transformacji cyfrowej na Forum Ekonomicznym 2020

Podczas tegorocznego Forum Ekonomicznego w Karpaczu zorganizowano panel „E-budownictwo – przełom w procesie inwestycyjno-budowlanym”.



Andrzej Falkowski, Wojciech Gwizdak, Dorota Cabańska, Robert Nowicki i Mirosław Boryczko (fot. Ministerstwo Rozwoju)

W panelu, który odbył się 9 września, udział wzięli: Robert Nowicki – podsekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju, Dorota Cabańska – p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Wojciech Gwizdak – sekretarz Krajowej Rady Izby Architektów RP, Mirosław Boryczko – przewodniczący Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i Andrzej Falkowski – przewodniczący Komisji Prawno-Regulaminowej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Podczas spotkania poruszono kwestie: zakresu prowadzonych prac w obszarze cyfryzacji, współpracy z innymi podmiotami, barier dla rozwoju projektu, roli, jaką ma do odegrania GUNB, czasu i warunków potrzebnych do przeprowadzenia transformacji cyfrowej budownictwa. Dorota Cabańska opowiedziała o tym, co udało się zrobić i nad czym obecnie trwają prace w ramach projektu cyfryzacji. – Uruchomiliśmy serwis e-budownictwo, na którym dostępnych jest 10 formularzy wniosków i który ma pozytywną ocenę wśród użytkowników. Teraz rozpoczynamy drugi etap pilotażu serwisu, który jest dużo większym wyzwaniem i przedsięwzięciem, czyli przeprowadzenie scyfrzowanego

projektu budowlanego. – informowała D. Cabańska. – To jest nasz główny priorytet realizowany przy wsparciu inżynierów i architektów, za co tutaj bardzo dziękuję. Wiemy, że to jest jedna z najważniejszych dla inwestorów procedur. Prowadzimy pilotaż z ich udziałem i zaangażowaniem organów samorządowych, a wnioski płynące z badań będziemy w najbliższych miesiącach wdrażać, aby w przyszłym roku scyfrzowany projekt budowlany wprowadzić. To będzie ogromny krok naprzód!

Andrzej Falkowski, dziękując za rozpoczętą przez GUNB inicjatywę stworzenia ram prawnych dla cyfryzacji procesu inwestycyjno-budowlanego, zwrócił uwagę, że obecne działania cyfryzacyjne dotyczą ostatniego etapu przed rozpoczęciem budowy. Ten etap jest poprzedzony jednak znacznie dłuższym procesem – szczególnie jeśli dotyczy on realizacji inwestycji infrastrukturalnych – uzyskiwaniem wielu decyzji, pozwoleń, uzgodnień niezbędnych do wystąpienia z wnioskiem o pozwolenie na budowę, które również wymagają cyfryzacji. Zapowiedział, że PIIB przygotowuje projekt ustawy o ułatwieniach w zakresie realizacji

inwestycji infrastrukturalnych, która oprócz dostosowania przepisów do specyfiki tego rodzaju obiektów, proponuje rozwiązania cyfryzacyjne w aspekcie nie tylko elektronicznego złożenia wniosku, ale też wzajemnej komunikacji elektronicznej pomiędzy urzędami. Polska Izba Inżynierów Budownictwa jest partnerem Zespołu do spraw cyfryzacji, jaki powstał przy GUNB i uczestniczy w cotygodniowych roboczych spotkaniach z udziałem Doroty Cabańskiej. Po zakończeniu I etapu pilotażu, tj. generatora dziesięciu wniosków elektronicznych dostępnych na stronie e-budownictwo.gunb.gov.pl, 4 września rozpoczął się drugi etap pilotażu – proces składania pełnego wniosku o pozwolenie na budowę z elektronicznym projektem budowlanym. Obecnie zespół pracuje także nad elektronicznym rejestrzem osób posiadających uprawnienia budowlane eCRUB, który wyeliminuje obowiązek dołączania do projektu budowlanego dokumentów w postaci uprawnień budowlanych i zaświadczenia o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego. ◀

Źródło: PIIB

Nowy zarząd PZITB

Na 51. Krajowym Zjeździe Delegatów Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, który odbył się 11–13 września w Opolu, przeprowadzono wybory nowych władz stowarzyszenia. Przewodniczącą Zarządu Głównego PZITB została prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska.

Prof. Maria Kaszyńska jest absolwentką Politechniki Szczecińskiej (od 2009 r. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny) i od 1977 r. pracuje na tej uczelni (dziedzinie Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w latach 2012–2020), jest członkiem Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN. M. Kaszyńska jest autorką ponad 100 artykułów i referatów dotyczących technologii betonu oraz cenioną organizatorką konferencji naukowo-technicznych „Awarie Budowlane”. Za swoje działania została nagrodzona m.in. Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi, Złotą Odznaką Honorową Gryfa Zachodniopomorskiego za zasługi dla województwa

zachodniopomorskiego oraz Medalem Komisji Edukacji Narodowej. Od lat bardzo aktywnie działa w PZITB, pełniąc funkcję przewodniczącej Szczecińskiego Oddziału przez 14 lat, będąc członkiem Zarządu Głównego PZITB oraz członkiem i przewodniczącą Komitetu Nauki PZITB. PIIB na zjeździe reprezentował Adam Rak – przewodniczący Opolskiej OIIB. Natomiast prof. Zbigniew Kledyński – prezes PIIB wystosował do delegatów okolicznościowe pismo. Wskazał w nim, że: *Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa wraz z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa i wieloma innymi organizacjami skupiającymi ludzi naszej gałęzi gospodarki współtworzy konieczne warunki jej rozwoju. Jest to m.in. integracja środowiska profesjonalistów, podnoszenie ich kompetencji, promocja nowatorskich rozwiązań i wybitnych osiągnięć sztuki inżynierskiej. Tradycja i osiągnięcia PZITB są w tym zakresie nie do przecenienia.*

Źródło: PIIB, ŁOIIB, PZITB ◀



Prof. Maria Kaszyńska
(fot. Grażyna Furmańczyk-Ziemińska)

Kongres Nowoczesnego Budownictwa

Podczas Kongresu Nowoczesnego Budownictwa, który odbył się 12 września w G2A Arena w Jasionce, architekci, inżynierowie, konstruktorzy i inwestorzy dyskutowali o innowacyjnych narzędziach wykorzystywanych dziś w branży budowlanej. Przedstawiono także możliwości i zalety systemu BIM, który pozwala, aby inwestor oraz wykonawca uniknęli dodatkowych kosztów, jakie pojawiają się na etapie budowy, dla której nie przewidziano wszystkich kolizji. W zakresie BIM omówiono certyfikację organizacji w realizacjach nowoczesnego budownictwa oraz przykłady inwestycji.

Odbyło się również certyfikowane szkolenie na temat dokumentacji kontraktowej BIM i zabezpieczenia interesów w zakresie wymagań inwestora. Omówiono rynek nieruchomości w Rzeszowie, odmieniony pandemią koronawirusa. Prezentacje wygłosili: Michał Zając – Graitec, Maciej Łoboz – MWM Architekti, Jaromir Rajzer – wiceprezes Podkarpackiego Stowarzyszenia Pośredników i Doradców Rynku Nieruchomości, Andrzej Samsonowicz i Przemysław Nogaj – Autodesk, prof. dr inż. Piotr Nazarko – Politechnika Rzeszowska, Katedra Mechaniki Konstrukcji. Całość podsumował Grzegorz Dubik – przewodniczący rady Podkarpackiej OIIB.

Grzegorz Dubik
przewodniczący Podkarpackiej OIIB



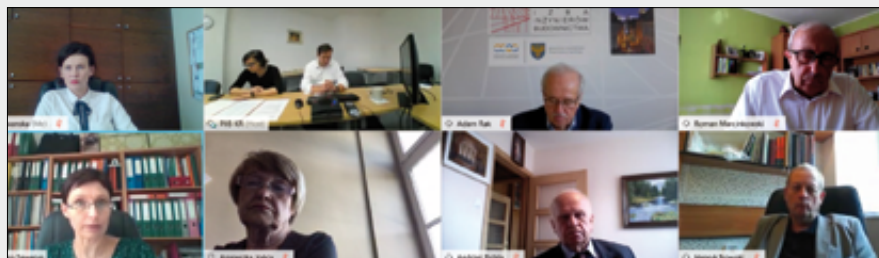
BIM jest technologią niesłychanie pomocną w projektowaniu, planowaniu i realizacji inwestycji. Przedstawione w trakcie kongresu prezentacje systemu i zrealizowanych za jego pomocą projektów pokazały, jak w przyszłości będzie wyglądać projektowanie oraz w jakim stopniu już cyfryzacja wkroczyła w obszar budownictwa. ◀

O szkoleniach dla inżynierów dyskutowała KUDZ

IX Posiedzenie Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zdominował temat szkoleń on-line, e-learningowych oraz dostępu do norm.

Głównym przedmiotem obrad było podsumowanie bezpłatnych szkoleń on-line transmitowanych poprzez portal PIIB dla wszystkich członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. W okresie pandemii COVID-19 szkolenia prowadzone w trybie zdalnym są podstawową formą doskonalenia zawodowego członków izby.

– W okresie od marca do lipca tego roku odbyły się 73 szkolenia zorganizowane przez 8 izb (mazowiecką, śląską, podkarpacką, małopolską, opolską, lubelską, łódzką i dolnośląską) – poinformował Adam Rak – przewodniczący KUDZ. – Ponad 20 z nich dotyczyło tematyki nowelizacji prawa budowlanego, które zmienia się 19 września, stąd – jak widać – wynikało duże zapotrzebowanie na uzupełnianie wiedzy w tym zakresie, co zostało potwierdzone bardzo wysoką frekwencją. W jednorazowym szkoleniu z zakresu zmian w prawie budowlanym brało udział ponad 1000 zainteresowanych. Kontynuacja szkoleń on-line zaplanowana jest również na jesień. Na portalu PIIB jest już dostępnych ponad 40 tematów szkoleniowych (https://portal.piib.org.pl/szkolenia_online). Wobec wniosków o szersze udostępnienie szkoleń nie tylko członkom izby, ale także m.in. pracownikom organów administracji



architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, podjęto prace nad przygotowaniem dla Krajowej Rady PIIB propozycji zasad odpłatności za uczestnictwo w tych szkoleniach. Uzupełnieniem propozycji szkoleniowej dla członków izby jest tzw. e-learning. Na portalu PIIB zamieszczono pakiet tematów szkoleniowych. W związku ze zmianą ustawy – Prawo budowlane ustalono potrzebę aktualizacji tematów z tego zakresu, ponadto przygotowano nowe z zakresu ochrony ppoż., wyrobów budowlanych oraz prowadzenia budowlanych robót wyburzeniowych. Obecna na posiedzeniu Aneta Grinberg-Iwańska – redaktorka naczelna czasopisma PIIB „Inżynier Budownictwa”, wskazała, że także w miesięczniku ukazują się systematycznie artykuły oraz informacje związane z wejściem w życie znowelizowanej ustawy – Prawo budowlane, a w

wrześniowym numerze został opublikowany dodatek specjalny o tej tematyce. Ważnym punktem obrad była analiza wniosków zgłoszonych przez delegatów XIX Krajowego Zjazdu PIIB oraz okręgowych zjazdów. Obecny na posiedzeniu Piotr Korczak – przewodniczący Komisji Wnioskowej PIIB przedstawił zasadę procedowania wniosków zjazdowych. Delegaci zgłosili nowe tematy szkoleniowe oraz potrzebę rozszerzenia dostępu do serwisu norm PKN i Wolters Kluwer, uruchomienia nowych serwisów, katalogów, wytycznych oraz standardów technicznych branżowych, oferowanych między innymi przez Instytut Techniki Budowlanej. Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB potwierdził, że już prowadzone są uzgodnienia z PKN o rozszerzenie o kolejne 20 (z 50 do 70) jednoczesnych dostępu do serwisu norm PKN, co powinno nastąpić w najbliższym czasie. ◀

Egzamin na uprawnienia budowlane

We wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa 4 września rozpoczęła się XXXV (wiosenna) sesja egzaminacyjna na uprawnienia budowlane. Ze względu na sytuację epidemiczną w kraju egzaminy, które zawsze odbywały się

w maju, zostały przeniesione na wrzesień i zorganizowano je zgodnie z obowiązującymi szczególnymi zasadami zachowania bezpieczeństwa. Dodatkowo egzamin pisemny był zdawany w dwóch turach. Okręgowe komisje kwalifikacyjne dopuściły do testu ok. 4390 kandydatów:

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej – ok. 1990, w pozostałych specjalnościach – ponad 2390. Najwięcej chętnych do uzyskania uprawnień budowlanych było w Mazowieckiej OIIB – prawie 700 osób, Śląskiej OIIB – ponad 450 osób i Małopolskiej OIIB – ok. 450 osób. ◀



Praktyka zawodowa – cz. II

dr hab. **Joanna Smarż**, prof. UTH Radom
radca prawny

Zasady potwierdzania i nadzorowania praktyki zawodowej
w świetle obowiązujących przepisów.

Kompetencje kierującego praktyką

Zarówno z przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333), jak i rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 831) wynika, że praktyka zawodowa powinna być odbywana pod kierunkiem osoby posiadającej „odpowiednie uprawnienia budowlane”. Jednak pomimo użycia tego terminu w dwóch aktach prawnych, nie został on wyjaśniony w przepisach. Intencja prawodawcy w zakresie rozumienia tego pojęcia została wyartykułowana natomiast w uzasadnieniu do projektu rozporządzenia, gdzie projektodawca wskazał, że w przypadku ubiegania się

o uprawnienia budowlane w ograniczonym zakresie praktykę zawodową może potwierdzać osoba posiadająca również uprawnienia jedynie w ograniczonym zakresie bądź szersze, czyli bez ograniczeń. Natomiast w przypadku ubiegania się o uprawnienia budowlane bez ograniczeń niezbędne będzie potwierdzenie praktyki przez osobę posiadającą uprawnienia również bez ograniczeń. Podobnie przyjmuje się w orzecznictwie, uznając, iż pod pojęciem „odpowiednie uprawnienia” należy rozumieć uprawnienia odpowiadające tym, o które ubiega się wnioskodawca (wyrok WSA z dnia 21 listopada 2013 r., VI SA/Wa 2459/13, Legalis nr 792550).

Powyższe potwierdził również Trybunał Konstytucyjny, który w wyroku z dnia 4 kwietnia 2006 r., P 16/05, Legalis nr 73538, analizując kwestię odbywania praktyki zawodowej, stwierdził, iż prak-

tyka prowadzona pod kontrolą osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane merytorycznie musi odpowiadać czynnościom zawodowo wykonywanym przez osobę kontrolującą. Trudno sobie bowiem wyobrazić, aby osoba nadzorująca nie miała takich samych lub szerszych uprawnień od osoby odbywającej praktykę.

Powyższe odnosi się nie tylko do zakresu uprawnień, lecz również ich specjalności. Oznacza to, że praktyką osoby ubiegającej się o nadanie uprawnień budowlanych powinna kierować osoba legitymująca się uprawnieniami w tej samej specjalności. Inna interpretacja przepisu art. 14, ust. 4 ustawy – Prawo budowlane byłaby wadliwa (wyrok WSA w Warszawie z dnia 19 lipca 2006 r., VII SA/Wa 897/06, Legalis nr 271898).



© Panumas – stock.adobe.com

Obowiązek bezpośredniego nadzoru praktyki

Oprócz wskazanych wymagań, jakie musi spełnić osoba kierująca praktyką zawodową, należy wspomnieć o kolejnych warunkach związanych z bezpośrednim uczestnictwem w pracach projektowych oraz na budowie. A mianowicie przyjmuje się, że w przypadku praktyki na budowie osoba nadzorująca praktykę wykonawczą powinna pełnić funkcję kierownika budowy lub robót przy wykonywaniu obiektu budowlanego na obiekcie objętym praktyką. Warunek ten spełnia wyłącznie funkcja techniczna polegająca na kierowaniu budową lub innymi robotami budowlanymi. Zakres i charakter wykonywanych w czasie praktyki prac powinien być właściwy dla osób kierujących robotami budowlanymi, ponieważ tylko takie prace pozwalają na praktyczne zapoznanie się z procesami technicznymi konkretnych specjalności techniczno-budowlanych. Najlepiej jeżeli praktykant pełni na tej budowie funkcję asystenta kierownika budowy, kierownika robót lub inżyniera budowy. Podobnie w przypadku praktyki projektowej osoba ją nadzorująca powinna pełnić funkcję projektanta

przy sporządzaniu projektu. Chodzi więc tu przede wszystkim o etap tworzenia projektu, o kierowanie procesem projektowania, a więc o dokonywanie obliczeń, sporządzanie opisu technicznego, dokumentacji technicznej, itp. Najlepiej jeżeli praktykant pełni funkcję asystenta projektanta.

Mimo iż przepisy nie regulują tej kwestii bezpośrednio, za aktualne należy uznać orzecznictwo, zgodnie z którym do praktyki projektowej nie można zaliczyć praktyki zawodowej nadzorowanej przez osobę sprawdzającą projekt w rozumieniu art. 20 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane. Sprawdzanie projektu pod względem zastosowanych rozwiązań technicznych nie dotyczy bowiem samego procesu projektowania, lecz związane jest z oceną gotowego projektu lub jego poszczególnych części. Nadzór nad tym etapem nie dotyczy zatem sporządzenia projektu. Dlatego też osoby sprawdzające projekt nie mogą kierować praktyką projektową (wyrok NSA z dnia 5 czerwca 2012 r., II GSK 694/11, Legalis nr 777556 oraz wyrok WSA w Warszawie z dnia 13 stycznia 2011 r., VII SA/Wa 1847/10, Legalis nr 366536). Przepis art. 14 ust. 4 ustawy – Prawo budowlane wymaga bowiem, by czynności praktykanta wykonywane w ramach opracowywania projektu podlegały w sposób zupełny nadzorowi osoby kierującej projektem i zań odpowiedzialnej. Taką osobą nie jest podmiot sprawdzający i konsultujący projekt, gdyż nie uczestnicząc w bieżących pracach nad projektem, nie może sprawować bezpośredniego kierownictwa nad pracami praktykanta.

W przypadku praktyki projektowej ustawodawca przewidział możliwość jej odbywania pod patronatem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane, zwanej patronem. Niestety, pojęcie to nie zostało zdefiniowane, co w porównaniu z regulacją przewidującą nadzorowanie praktyki przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane, o której mowa w art. 14 ust. 4 Prawa budowlanego, powoduje liczne wątpliwości interpretacyjne. Biorąc jednak pod uwagę całość regulacji, należy przyjąć, że patron musi spełnić analogiczne warunki jak osoba, o której mowa w art. 14 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem, iż dodatkowo

musi wykazać się co najmniej 5-letnim doświadczeniem zawodowym przy sporządzaniu projektów w ramach posiadanych uprawnień budowlanych (art. 14 ust. 4b Prawa budowlanego). Podkreślić jednocześnie należy, że w ten sposób można odbyć wyłącznie praktykę projektową, czyli odbywaną przy sporządzaniu projektów.

Z kolei do praktyki zawodowej na budowie nie zalicza się pracy wykonywanej na stanowisku związanym z nadzorem inwestorskim, a tym bardziej odbywanej pod kierunkiem inspektora nadzoru inwestorskiego, np. jako asystent inspektora nadzoru inwestorskiego. Jak uznają bowiem sądy, w przypadku pełnienia funkcji inspektora nadzoru inwestorskiego brak jest znamion samodzielnego i bezpośredniego uczestnictwa w procesie budowlanym, co jest warunkiem koniecznym dla zaliczenia praktyki zawodowej (wyrok NSA z dnia 19 lipca 2000 r., IV SA/Wa 1131/98, niepubl. oraz wyrok NSA z dnia 5 marca 1999 r., IV SA 364/97, Legalis nr 2250871). Jak podnosi się w orzecznictwie, jest to konsekwencja zakresu obowiązków, które spoczywają na inspektorze nadzoru inwestorskiego, i formy ich wykonywania (wyrok NSA z dnia 3 stycznia 2001 r., IV SA 2334/00, Legalis nr 59921). Dlatego przyjmuje się, że praktyka na budowie powinna odbyć się pod kierownictwem osoby, która jest kierownikiem budowy lub robót budowlanych, tj. nie tylko posiada uprawnienia budowlane do kierowania budową lub robotami budowlanymi, ale pełni jedną z tych funkcji na konkretnych obiektach budowlanych objętych praktyką (wyrok WSA z dnia 12 kwietnia 2012 r., VII SA/Wa 2285/11, Legalis nr 532099).

Potwierdzenie powyższego znajdujemy w treści załącznika nr 1 do rozporządzenia określającego wzór oświadczenia potwierdzającego odbycie praktyki zawodowej. We wskazanym wzorze wpisano wprost, iż osoba nadzorująca praktykę, składając przedmiotowe oświadczenie, potwierdza je jako osoba pełniącą samodzielną funkcję techniczną projektanta, kierownika budowy lub kierownika robót, a nie inspektora nadzoru inwestorskiego czy sprawdzającego projekt. Powyższe unormowanie wyklucza więc obecnie powstawanie jakichkolwiek wątpliwości w tym zakresie.

Podobne zasady nadzorowania praktyki zawodowej odnoszą się do praktyki w organach, która wymaga potwierdzenia na zasadach ogólnych przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i wpisana na listę członków izby (§ 2, ust. 6 rozporządzenia). Zatem osoby nadzorujące taką praktykę powinny posiadać uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności i odpowiednim zakresie w stosunku do uprawnień wnioskowanych przez kandydata, a jednocześnie muszą być członkami właściwej izby samorządu zawodowego. W każdym przypadku brany jest też pod uwagę charakter czynności wykonywanych przez pracowników zatrudnionych w urzędach.

Zasady dokumentowania praktyki zawodowej

Przepisy rozporządzenia w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie przewidują cztery sposoby dokumentowania praktyki zawodowej, tj. w formie:

- 1) oświadczenia,
- 2) zaświadczenia,
- 3) dokumentu,
- 4) książki praktyki zawodowej.

Podstawową formą dokumentowania praktyki jest oświadczenie, które ma zastosowanie do praktyki:

- ▶ odbywanej za zasadach ogólnych, w tym praktyki w organach (art. 14, ust. 4 Prawa budowlanego);
- ▶ studenckiej (art. 14, ust. 4a Prawa budowlanego);
- ▶ odbywanej pod „patronatem” (art. 14, ust. 4b Prawa budowlanego).

Wzór oświadczenia wynika z zał. nr 1 do rozporządzenia (§ 2, ust. 7, pkt 1 rozporządzenia). Oświadczenie składane jest przez osobę nadzorującą praktykę zawodową, która pełniła podczas niej samodzielną funkcję techniczną projektanta, kierownika budowy lub kierownika robót. Poświadcza ona, że praktykant uczestniczył w pracach projektowych lub pełnił funkcję techniczną na budowie zgodnie ze zbiorczym zestawieniem odbytej praktyki zawodowej, stanowiącym załącznik do składanego oświadczenia. Przedmiotowe oświadczenie składane jest pod rygorem odpowiedzialności karnej za fałszywe zeznania, zgodnie z art. 233 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. – Ko-

deks karny (Dz.U. z 2019 r., poz. 1950 z późn. zm.).

Kolejną formą dokumentowania praktyki zawodowej jest zaświadczenie, które służy potwierdzeniu praktyki odbywa-

Praktyka prowadzona pod kontrolą osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane merytorycznie musi odpowiadać czynnościom zawodowo wykonywanym przez osobę kontrolującą.

nej przy projektowaniu lub budowie obiektów budowlanych usytuowanych na terenach zamkniętych w jednostce organizacyjnej podległej Ministrowi Obrony Narodowej, ministrowi właściwemu do spraw wewnętrznych albo Szefowi Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego (§ 2, ust. 7, pkt 2 rozporządzenia). Zaświadczenie powinno być w tym przypadku wydane przez właściwego wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego, z wyszczególnieniem okresu odbywania praktyki zawodowej, ze wskazaniem terminów rozpoczęcia i ukończenia praktyki z zakresu danej specjalności. Ustawodawca nie przewidział wzoru takiego zaświadczenia, dlatego też każda forma dokumentu zawierająca wskazane dane i podpisana przez wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego powinna być uznana w ramach postępowania kwalifikacyjnego celem uzyskania uprawnień budowlanych.

Zaświadczenie jest również właściwą formą dokumentowania praktyki zawodowej odbywanej przed dniem 1 stycznia 1995 r. Wówczas powinno ono zostać wydane przez jednostkę, w której dana praktyka zawodowa była odbywa-

za granicą należy przedstawić dokument wydawany przez kierownika jednostki, w której odbywała się praktyka zawodowa i potwierdzony przez osobę, pod kierunkiem której była odbywana. Warunkiem nadzorowania praktyki zawodowej za granicą jest posiadanie uprawnień odpowiadających zakresem uprawnieniom nadawanym w naszym systemie prawnym, czyli w specjalnościach określonych

w art. 14, ust. 1 Prawa budowlanego. Dokument potwierdzający odbycie praktyki za granicą, zgodnie z § 3, ust. 2 rozporządzenia, powinien zawierać:

- 1) wskazanie robót budowlanych i obiektów budowlanych, przy których projektowaniu bezpośrednio uczestniczyła lub pełniła funkcję techniczną na budowie osoba odbywająca praktykę zawodową, z określeniem charakteru wykonywanych czynności oraz rodzaju, przeznaczenia i konstrukcji danego obiektu, jak również odpowiednio do wnioskowanej specjalności uprawnień budowlanych, o których nadanie ubiega się wnioskodawca, innych charakterystycznych parametrów technicznych lub użytkowych danego obiektu, a także lokalizacji inwestycji i nazwy inwestora;
- 2) potwierdzenie okresu odbywania praktyki zawodowej z podaniem terminów jej rozpoczęcia i ukończenia;
- 3) ogólną ocenę teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu wnioskowanej specjalności, dokonaną przez osobę, pod nadzorem której odbywana była praktyka.

Ostatnią formą dokumentowania praktyki jest książka praktyki zawodowej, służąca

potwierdzeniu odbycia praktyki w okresie od 1 stycznia 1995 r. do 25 września 2014 r., co po zmianie przepisów w 2014 r. budziło poważne

wątpliwości i rozbieżności w orzecznictwie. W celu ich usunięcia prawodawca

Najlepiej jeżeli praktykant pełni na budowie funkcję asystenta kierownika budowy, kierownika robót lub inżyniera budowy.



zdecydował się na uregulowanie przedmiotowego zagadnienia wprost w § 2, ust. 9 rozporządzenia, stanowiąc, iż praktyka taka powinna być udokumentowana w formie obowiązującej wówczas książki praktyki zawodowej. Jest to słuszne rozwiązanie, stanowiące kontynuację stanów faktycznych rozpoczętych przed wejściem w życie nowych przepisów.

Wymiar praktyki zawodowej

Wymiar czasowy praktyki zawodowej uzależniony jest od posiadanego wykształcenia oraz zakresu uprawnień budowlanych, o które ubiega się kandydat, a wynika on szczegółowo z przepisów ustawy – Prawo budowlane (art. 14, ust. 3). Zgodnie z powyższym uzyskanie uprawnień budowlanych we wszystkich specjalnościach wymaga:

- 1) do projektowania bez ograniczeń:
 - ▶ odbycia rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów,

- ▶ odbycia rocznej praktyki na budowie;
- 2) do projektowania w ograniczonym zakresie:
 - ▶ odbycia rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów,
 - ▶ odbycia rocznej praktyki na budowie;
- 3) do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń:
 - ▶ odbycia półtorarocznej praktyki w przypadku ukończenia studiów drugiego stopnia,
 - ▶ trzyletniej praktyki na budowie w przypadku ukończenia studiów pierwszego stopnia na kierunku odpowiednim dla danej specjalności;
- 4) do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie:
 - ▶ półtora roku na budowie w przypadku posiadania wykształcenia studiów drugiego stopnia na kierunku pokrewnym dla danej specjalności lub studiów pierwszego stopnia na kierunku odpowiednim dla danej specjalności,

- ▶ trzech lat na budowie w przypadku studiów pierwszego stopnia na kierunku pokrewnym dla danej specjalności,
- ▶ czterech lat na budowie w przypadku posiadania tytułu zawodowego technika lub mistrza albo dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe w zawodzie nauczonym na poziomie technika w zawodach związanych z budownictwem;
- 5) do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń:
 - ▶ odbycia rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów,
 - ▶ odbycia półtorarocznej praktyki na budowie;
- 6) do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie:
 - ▶ odbycia rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów,
 - ▶ odbycia półtorarocznej praktyki na budowie. ◀

InfraBIM 2020



InfraBIM to jedno z największych wydarzeń BIM Europy Środkowo-Wschodniej, w którym udział wezmą wiodący eksperci Budownictwa 4.0.

Tym razem spotkanie odbędzie się w formie online, aby zapewnić wszystkim w pełni bezpieczne uczestnictwo. Organizatorzy zaplanowali wydarzenia towarzyszące, których głównym celem

jest rozwój i promocja metodyki BIM w budownictwie. Każde z nich w innowacyjny, kreatywny sposób pokazuje znaczenie nowych technologii:

SMART INFRASTRUCTURE: Sesja specjalna inżynierów SPI i brytyjskich ekspertów pod patronatem Departamentu Handlu Zagranicznego Ambasady Brytyjskiej. Udana realizacja projektów

infrastrukturalnych z cyfrowymi rozwiązaniami i kontrolą.

WORKSHOP: Równoległe warsztaty z metodologii BIM w aspektach: modelowanie 3D, BIM 4D i 5D, skanowanie, automatyzacja, środowisko CDE, programowanie graficzne, zagadnienia prawne.

PLENAR: Prezentacje w formie 10-minutowych modułów. Po wystąpieniach przewidywana sesja pytań i odpowiedzi do 30 min.

HYDE PARK: Krótkie wystąpienia moderowane przez fachowców BIM i Budownictwa 4.0 z udziałem ekspertów Urzędu Zamówień Publicznych.

Na wydarzenie organizatorzy zapraszają wszystkich bezpośrednio i pośrednio – zawodowo, jak i z pasji – związanych z ideą budownictwa 4.0.

Więcej na www.infrabim.info ◀



COVID-19 – jakie zmiany wprowadziła GDDKiA

adw. **Patrycja Kaźmierczak-Kapuścińska**

Kancelaria Adwokacka KRS adwokat Patrycja Kaźmierczak-Kapuścińska

Elastyczność w zakresie zamówień publicznych z pewnością pozwoli realizować założone cele, bez krzywdzenia wykonawców, mimo trwającej pandemii.

Pandemia koronawirusa COVID-19 wymusiła na wielu branżach wprowadzenie rozwiązań mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa pracowników, uniknięcie zarówno rozprzestrzeniania się wirusa, jak również usprawnienie współpracy między podmiotami.

W przypadku umów zawieranych między przedsiębiorcami strony mogą według własnego uznania dokonywać zmian postanowień umowy i na nowo układać stosunek prawny, tak aby możliwe było wykonanie umowy przy jednoczesnym zaspokojeniu interesów obu stron umowy. Nieco inaczej wygląda kwestia zmian postanowień umowy w przypadku umów zawieranych na podstawie ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych z późniejszymi zmianami [1], gdzie kwestia postępo-

wania przetargowego, trybu zawierania umowy jest ściśle regulowana przez ww. ustawę i organ nie może swobodnie dokonywać zmian w treści umów bądź odstąpić od dochodzenia np. kary umownej, nie narażając się przy tym na zarzut naruszenia dyscypliny finansów publicznych.

Kwestię tę ustawodawca unormował w regulacji dotyczącej realizacji umów w zakresie zamówień publicznych, a mianowicie w **art. 15r ustawy z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19** [2]. Zgodnie z nią strony umowy w sprawie zamówienia publicznego powinny się niezwłocznie wzajemnie informować o wpływie okoliczności związanych z COVID-19 na należyte wyko-

nanie umowy, jeżeli wpływ taki wystąpił lub może wystąpić. Ponadto strony umowy o wykonanie zamówienia publicznego potwierdzają ten wpływ, dołączając do informacji oświadczenia lub dokumenty, jakimi dysponują w tym przedmiocie. Po wykazaniu w ten sposób okoliczności mających wpływ na realizację umowy zamawiający ma do wyboru dwie drogi postępowania: może uznać konieczność zawarcia stosownego aneksu bądź stwierdzić brak takiej konieczności. Ustawodawca w art. 15r ust. 1 ustawy [2] wskazał **przykładowy katalog okoliczności, mogących mieć wpływ na wykonanie umowy, wynikających z epidemii COVID-19**, a mianowicie:

1) *nieobecności pracowników lub osób świadczących pracę za wynagrodzeniem na innej podstawie niż stosunek*



© Photographee.eu – stock.adobe.com

- pracy, które uczestniczą lub mogłyby uczestniczyć w realizacji zamówienia;
- 2) decyzji wydanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub działającego z jego upoważnienia państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, w związku z przeciwdziałaniem COVID-19, nakładających na wykonawcę obowiązek podjęcia określonych czynności zapobiegawczych lub kontrolnych;
 - 3) poleceń lub decyzji wydanych przez wojewodów, ministra właściwego do spraw zdrowia lub Prezesa Rady Ministrów, związanych z przeciwdziałaniem COVID-19, o których mowa w art. 11 ust. 1–3;
 - 4) wstrzymania dostaw produktów, komponentów produktu lub materiałów, trudności w dostępie do sprzętu lub trudności w realizacji usług transportowych;
 - 5) innych okoliczności, które uniemożliwiają bądź w istotnym stopniu ograniczają możliwość wykonania umowy;
 - 6) okoliczności, o których mowa w pkt 1–5, w zakresie, w jakim dotyczą one podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy.

W przypadku zawarcia aneksu do umowy zamawiający może, oczywiście w uzgodnieniu z wykonawcą, dokonać zmiany umowy, w szczególności przez:

- ▶ zmianę terminu wykonania umowy;
- ▶ uzgodnienie czasowe zawieszenia wykonywania umowy lub jej części;

- ▶ zmianę przedmiotu umowy, tj. sposobu wykonywania dostaw, usług, robót budowlanych;
- ▶ zmianę zakresu świadczenia wykonawcy i odpowiadającą jej zmianę wynagrodzenia wykonawcy.

Jednakże podane zmiany umowy są możliwe, jeśli wzrost wynagrodzenia spowodowany każdą kolejną zmianą nie przekroczy 50% wartości pierwotnej umowy.

Katalog możliwych zmian umowy, co do których ustawodawca przewiduje wprowadzenie zmian, jest otwarty i co do zasady nie ma przeszkód, aby umowa zmieniona została tylko w zakresie wynagrodzenia na podstawie uzasadnionego stanowiska wykonawcy, który wykazał, że wzrosły ceny nabycia produktów niezbędnych do wykonania przedmiotu umowy. Jednakże trzeba zauważyć, że **zamawiający nie ma obowiązku uwzględnienia wzrostu cen i zawarcia stosownego aneksu do umowy, ma zaś jedynie ustawową możliwość zawarcia takiego aneksu**, uwzględniając wzrost cen i usług spowodowanych epidemią COVID-19 stosownie do swojego uznania, może też w ogóle nie podjąć działań w zakresie zmiany umowy.

W przypadku gdy zamawiający uzna, że nowe propozycje cenowe wykonawcy są dla niego niemożliwe do zaakceptowania, wówczas zamawiający nie ma obowiązku zawarcia aneksu i umowa stron będzie trwać w dotychczasowym kształcie. Sytuacja taka może mieć miejsce, np. gdy zamawiający dysponuje określonym budżetem przeznaczonym na realizację konkretnego zadania i nie ma możliwości zwiększenia nakładów na realizację tej umowy.

Wykonawca nie dysponuje zatem żadnym narzędziem prawnym do wywarcia realnego nacisku na zamawiającego, aby do dotychczasowej umowy zostały wprowadzone zmiany, ustawodawca przewidział jedynie możliwość, że zmiany takie są prawnie dopuszczalne po ich należytych udokumentowaniu.

W rzeczywistości to regulacje przyjęte przez konkretne podmioty i ich elastyczność w związku z trwającą epidemią oraz przewidziana w ustawie możliwość dokonywania zmian treści umowy, spowodowane trwającą epidemią, wskażą, jak będzie wyglądała realizacja umów w zakresie realizacji zamówień publicznych. W tym kontekście warto

zwrócić uwagę na stanowisko przedstawione w tym zakresie przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA).

Ogólnopolska Izba Gospodarcza Drogownictwa 7 kwietnia 2020 r. skierowała do GDDKiA postulaty, mające na celu usprawnienie współpracy między GDDKiA a wykonawcami poszczególnych umów. W odpowiedzi **sformułowane zostało stanowisko GDDKiA mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa pracowników realizujących prace na zlecenie GDDKiA**, jak również zapewnienie należytego utrzymania dróg krajowych, w tym bezpieczeństwa ruchu drogowego w należyтым stanie. Należy bowiem mieć na względzie, że mimo regulacji – obostrzeń, nakazów i zakazów – wprowadzanych przez ustawę z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (z późniejszymi zmianami), to w dalszym ciągu na organach władzy publicznej (w omawianym przypadku GDDKiA) spoczywa należyte zarządzanie drogami krajowymi oraz autostradami i drogami ekspresowymi. Wszelkie podejmowane działania powinny zatem mieć na celu zapewnienie bezpieczeństwa użytkowników dróg krajowych i autostrad, jak również podejmowanie działań w celu przeciwdziałania i zwalczania COVID-19. Konkludując, przed GDDKiA stoi niełatwe zadanie pogodzenia tych dwóch interesów, niemniej jednak przywołane stanowisko GDDKiA uwzględnia zarówno dążenie do nieprzerwanego wykonywania zadań organu, jak również realizuje założenia mające na celu walkę z epidemią koronawirusa COVID-19.

GDDKiA przewidziała, że możliwa będzie rezygnacja z egzekwowania sztywnych terminów wykonywania prac okresowych, w szczególności odtworzenia oznakowania poziomego, robót bitumicznych (remontów) i koszenia. Wyodrębniono zatem część prac, które bez uszczerbku dla realizowania celów działalności GDDKiA mogą być wykonane w późniejszym terminie, w celu zachowania bezpieczeństwa pracowników firm utrzymaniowych. Niemniej część prac utrzymaniowych (zabezpieczenie zdarzeń drogowych,



usuwanie ich skutków, współdziałanie ze służbami przy zdarzeniach drogowych) powinna być wykonywana niezmiennie. Każde zadanie powinno podlegać ocenie pod kątem konieczności jego wykonania w określonym czasie i zakresie w celu ustalenia, czy jest ono niezbędne do utrzymania dróg krajowych i autostrad w należytym stanie, czy też jest ono potrzebne, ale może być wykonane w późniejszym czasie. Nietypowa sytuacja wymusza nowe, elastyczne podejście do realizowanych zadań, przy uwzględnieniu warunków, w jakich będą wykonywane w dobie pandemii.

GDDKiA stwierdza również, że sprawdzanie dokumentów odbiorowych przez zamawiającego będzie się odbywać w ciągu 3 dni od daty złożenia przez wykonawcę, płatność zaś nastąpi w terminie 7 dni od daty złożenia faktury, co ma na celu zachowanie płynności finansowej firm wykonujących prace na rzecz GDDKiA.

Przewidziano, że w sytuacji gdy ze względu na brak dostępnego personelu spowodowany koronawirusem wykonawca nie może obsadzić stanowisk, takich jak dyżurni całodobowi czy pracownicy brygad patrolowych, GDDKiA oddeleguje czasowo do tych czynności swoich pracowników w celu zapewnienia bezpieczeństwa ruchu. Rozwiązanie takie, poczynione zapewne na przyszłość na wypadek wzrostu zachorowań w kraju, wskazuje, że organ dostrzegł konieczność zabezpieczenia realizacji prac również w skrajnej sytuacji.

Jednocześnie GDDKiA zapewniła, że nie wstrzyma zleceń strukturalnych o istotnych dla wykonawców wartościach, tj. powyżej 50 tys. złotych, w celu utrzymania ciągłości funkcjonowania przedsiębiorstw wykonawców, z drugiej zaś strony

ograniczo drobne zlecenia strukturalne, które bez uszczerbku dla dbałości o stan dróg krajowych i autostrad mogą być wykonane w innym terminie.

Istotną informacją, wynikającą ze stanowiska GDDKiA, jest to, że GDDKiA przyjmuje zasadę, że dowodem wystarczającym do rezygnacji przez zamawiającego z naliczania kar i potrażeń jest brak:

- 1) personelu wykonawcy do realizacji czynności bądź robót objętych zamówieniem, potwierdzone przedstawicielom zamawiającego przez okazanie list pracowników przebywających na L4, zaśłankach lub objętych kwarantanną w związku z pandemią COVID-19;
- 2) dostaw materiałów potwierdzone przedstawicielom zamawiającego oświadczeniami dostawców w związku z pandemią COVID-19;
- 3) podwykonawców, potwierdzone przedstawicielom zamawiającego.

Co istotne, możliwość odstąpienia od nałożenia kar umownych będzie weryfikowana w odniesieniu do sytuacji konkretnego podmiotu i spełnienia przesłanek odstąpienia od nałożenia kar umownych w celu uniknięcia potencjalnych nadużyć. Niemniej, jak wspomniano na wstępie, okoliczności uzasadniające opóźnienie w dochowaniu terminów powinny być przedstawione zamawiającemu niezwłocznie po ich wystąpieniu.

W odniesieniu do zmiany wynagrodzenia wykonawcy, na który wpływ miało pojawienie się nowych, nieprzewidzianych umową kosztów, GDDKiA deklaruje postępowanie zgodne z art. 15 ust. 4 ustawy [2], a zatem przewiduje możliwość zawierania stosownych aneksów w uzasadnionych i udokumentowanych przypadkach.

Wiele z przyjętych rozwiązań w rzeczywistości usprawnia

współpracę między podmiotami, bez uszczerbku dla wykonywanych zadań i przyjętych celów. Okazuje się, że możliwe są zmiany w zakresie wykonywanych umów, aby zachować wymagany reżim sanitarny, bezpieczeństwo pracowników, a jednocześnie w dalszym ciągu możliwa jest należyta realizacja celu, jakim jest zachowanie odpowiedniego stanu dróg krajowych i autostrad.

Wydaje się, że sytuacja kryzysowa, jaką przyniosła pandemia, może się przyczynić do wypracowania nowych rozwiązań w ramach realizacji umów z zakresu zamówień publicznych, służących zarówno zamawiającemu, jak również wykonawcy. Pewna elastyczność w zakresie zamówień publicznych, na jaką pozwalają uregulowania ustawowe, niewątpliwie pozwoli realizować założone cele, bez krzywdzenia wykonawców mimo trwającej pandemii. Z pewnością wprowadzenie tych zmian było zasadne w obliczu zaistniałych okoliczności, jednak ocena możliwości ich utrzymania po zakończeniu epidemii wymaga rozważenia wielu aspektów oraz wprowadzenia na stałe do porządku prawnego regulacji pozwalających organom i urzędom na podobną elastyczność, obecnie przewidzianą w art. 15 ustawy [2].

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2019 r. poz. 2019).
2. Ustawa z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (Dz.U. z 2020 r. poz. 374). ◀



Łączenie funkcji inwestora i kierownika budowy lub inspektora nadzoru

Katarzyna Mateja

Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Piekarach Śląskich



© HQUALITY – stock.adobe.com

Czy deweloper może być na swojej budowie kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru inwestorskiego? Czy to jest zgodne z prawem? – odpowiadamy na list Czytelnika.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.) dokładnie określa, jakie są wymagania w stosunku do osób, które pełnią poszczególne samodzielne funkcje techniczne w budownictwie podczas inwestycji, kto jest uczestnikiem procesu budowlanego oraz jakie prawa i obowiązki posiadają poszczególne jego uczestnicy.

Po pierwsze, zgodnie z art. 12 ust. 1 Prawa budowlanego za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych. W pkt. 2, 3 i 4 powyższej regulacji wymienione zostały działalności polegające na kierowaniu budową lub innymi robotami budowlanymi, kierowaniu wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorze i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów, oraz wykonywaniu nadzoru inwestorskiego. Oznacza to, że osoby pełniące przedmiotowe funkcje powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe i specjalistyczną wiedzę. Przepis art. 12 ust. 2 określił, iż potwierdzeniem takiego przygotowania zawodowego jest decyzja wydana

przez organ samorządu zawodowego, zwana uprawnieniami budowlanymi. Tym samym samodzielne funkcje techniczne w budownictwie wymienione powyżej (czyli kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskiego) mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, dostosowane do rodzaju, stopnia skomplikowania działalności i innych wymagań związanych z pełnioną funkcją, co stwierdzają właśnie nadane uprawnienia budowlane.

Po drugie, w art. 17 Prawa budowlanego wymienia uczestników procesu budowlanego. Są nimi inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant oraz kierownik budowy lub kierownik robót. Kolejność jest nieprzypadkowa, gdyż zamysł inwestycyjny wychodzi od inwestora, którego interesy reprezentuje w czasie budowy inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant opracowuje projekt, czyli koncepcję wykonania przedmiotowego zamysłu, a kierownik budowy czy robót odpowiada za jego realizację. Każda z tych osób jest niezwykle istotna z punktu widzenia właściwego sfinalizowania zamierzenia inwestycyjnego. W dyspozycjach art. 18–27 ustawy – Prawo budowlane określono natomiast prawa i obowiązki poszczególnych

uczestników procesu budowlanego. Wśród nich do podstawowych obowiązków inwestora zaliczono zapewnienie objęcia kierownictwa budowy przez kierownika budowy oraz w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania robót budowlanych lub warunkami gruntowymi – nadzoru nad wykonywaniem tych robót przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, czyli legitymujące się stosownymi uprawnieniami budowlanymi w zależności od rodzaju inwestycji (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 5). Zastrzeżono jednak w przepisie art. 24 Prawa budowlanego, iż **łączenie funkcji kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego nie jest dopuszczalne** (dotyczy to także odpowiednio funkcji kierownika robót). Jest to jedyne obostrzenie tego rodzaju, które znalazło się w przepisach ustawowych. **Przenosząc na grunt powyższych rozważań zapytanie, czy deweloper, który w procesie budowlanym jest inwestorem, może zarazem pełnić rolę kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego, odpowiedzi trzeba udzielić jednej: może pełnić takie funkcje pod warunkiem, iż osoba reprezentująca dewelopera posiada stosowne kwalifikacje zawodowe (uprawnienia budowlane właściwej specjalności i w odpowiednim zakresie) oraz nie jest równocześnie kierownikiem budowy**

i formalnym inspektorem nadzoru inwestorskiego (co wynika z zakazu ustawowego, o którym była mowa wyżej). Taką możliwość należy wywieść z reguły znanej już w prawie rzymskim *nullum crimen sine lege*, co w dosłownym tłumaczeniu oznacza, iż nie ma przestępstwa bez ustawy, a funkcjonuje ona jako zasada: co nie jest zabronione, jest dozwolone. W poruszanej materii istnieją także stosowne orzeczenia sądowe. Przykładem może być wyrok Sądu Okręgowego w Krakowie, sygn. II Ca 928/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. (LEX nr 2747411), gdzie skład orzekający uznał, iż: *żaden przepis prawa nie zawiera w tym zakresie ograniczeń, z wyjątkiem art. 24 Prawa budowlanego, który dotyczy zakazu łączenia innych funkcji. Powyższa ocena wywodzi się z poglądu, że możliwe jest podejmowanie wszelkich działań, z wyjątkiem tych, których zakazują przepisy prawa – co nie jest zabronione przez prawo, jest dozwolone (por. postanowienie Naczelnego Sądu Administracyjnego z 5 grudnia 2018 r., sygn. akt II OSK 3297/18).*

Pozostaje jednak kwestia przejrzystości działań dewelopera w sytuacji łączenia funkcji inwestora i kierownika budowy lub inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego.

W pierwszej kolejności należy rozważyć aspekt łączenia funkcji inwestora z nadzorem inwestorskim. W celu lepszego przeanalizowania powyższej sytuacji trzeba zdefiniować, kim jest inwestor. Bardzo szeroką definicję można odnaleźć w wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego, sygn. II OSK 3050/15 z dnia 31 sierpnia 2017 r. (LEX nr 2476646): *Zasadniczo przyjmuje się, że inwestorem jest podmiot, bez którego woli nie może funkcjonować ani budowa w sensie faktycznym, ani nie może się toczyć postępowanie administracyjne zmierzające do wydania pozwolenia. Jest to osoba, która przeznaczająca środki finansowe na realizację określonej inwestycji budowlanej, faktycznie finansuje i organizuje proces budowlany. Inwestorem jest zatem podmiot, który wyraża wolę budowy oraz inicjuje budowę i podejmuje się jej w aspekcie faktycznym, w tym wykonuje samodzielnie bądź za pośrednictwem innego podmiotu (wykonawcy) roboty budowlane oraz ponosi jej koszty. Za inwestora należy uznać każdy podmiot, który działając we wła-*

snym imieniu i na własny rachunek ponosi ekonomiczny ciężar i organizuje proces budowlany w celu czerpania w przyszłości korzyści np. gospodarczych z ukończonej inwestycji. Oznacza to, że inwestor bierze na siebie ciężar odpowiedzialności za całość inwestycji, także za wykonywanie robót budowlanych w ramach jej realizacji. Tym samym powinien on w pewnym sensie sprawować nadzór nad prowadzonymi pracami. W Prawie budowlanym w art. 19 nadano prawo organowi administracji architektoniczno-budowlanej do tego, aby w decyzji o pozwoleniu na budowę mógł nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego, a także zapewnienia nadzoru autorskiego w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu lub robót budowlanych bądź przewidywanym wpływem na środowisko. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz. 1554), wymieniono sytuacje, w których w decyzji o pozwoleniu na budowę musi zostać zawarty warunek ustano-

Deweloper, który posiada właściwe przygotowanie zawodowe i odpowiednie uprawnienia budowlane, może pełnić funkcję inspektora nadzoru inwestorskiego.

wienia inspektora nadzoru inwestorskiego. W § 2 rozporządzenia wymieniono ponad trzydzieści takich przypadków, m.in.:

- ▶ budowa obiektów, takich jak budynki użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego o kubaturze 2500 m³ i więcej;
 - ▶ roboty budowlane przy obiektach wpisanych do rejestru zabytków;
 - ▶ realizacja budynków oraz budowli o wysokości nad terenem 15 m i więcej;
 - ▶ wznoszenie budynków i budowli wymagających uwzględnienia ruchów podłoża, w tym spowodowanych wpływem eksploatacji górniczej, itd.
- Jeśli nie występuje żadna z sytuacji uwzględnionych w przywołanym rozporządzeniu, inwestor ma prawo powołać inspektora nadzoru inwestorskiego, aby re-

prezentował jego interesy w kontaktach z projektantem czy kierownikiem budowy lub poszczególnymi kierownikami robót i sprawdzał prawidłowość wykonywanych robót oraz ich zgodność z projektem. W rozpatrywanej sytuacji deweloper, czyli inwestor, jeżeli posiada właściwe przygotowanie zawodowe i legitymuje się odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi, może pełnić funkcję inspektora nadzoru inwestorskiego. Taka praktyka nie powinna budzić wątpliwości od strony moralnej, gdyż, jak już wcześniej wspomniano, nadzór inwestorski ma za zadanie reprezentowanie inwestora przed innymi uczestnikami procesu budowlanego. Jeśli więc inwestor, w tym przypadku osoba reprezentująca dewelopera, ma możliwość objęcia tej funkcji, powoływanie osoby z zewnątrz, aby działała w jego imieniu, wydaje się być bezcelowe, także z punktu widzenia ekonomicznego. Nieco inny wydźwięk ma łączenie funkcji kierownika budowy i inwestora. Analogicznie jak w przypadku inspektora nadzoru inwestorskiego, osoba będąca kierownikiem budowy musi posiadać uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności oraz w pożądanym zakresie. Kierownik budowy ma za zadanie prowadzić roboty bu-

dowlane zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami. Jednak nie jest tak ściśle powiązany z inwestorem, jak ma to miejsce w przypadku nadzoru inwestorskiego. Problematykę tę podjęła Krajowa Izba Odwoławcza w wyroku sygn. KIO 2094/18 z dnia

26 października 2018 r. (LEX nr 2620568). W rozpatrywanej sprawie wyraźnie uznano, co następuje: *W dość dużym uproszczeniu, które w ocenie Izby oddaje meritum zagadnienia, należy wskazać, że funkcja ta (inspektora nadzoru inwestorskiego – przyp. autorki) wiąże się z ochroną interesów inwestora i inspektor nadzoru inwestorskiego reprezentuje czy też działa w jego interesie. Natomiast funkcja kierownika budowy lub kierownika robót dotyczy kierowania robotami budowlanymi, czyli jest funkcją powiązaną stricte z procesem wykonania inwestycji, a osoba je pełniąca działa i reprezentuje wykonawcę. W związku z tym funkcje inspektora nadzoru inwestorskiego oraz kierownika budowy lub robót różnią się w zakresie interesu podmiotu, który reprezentują.* Mając na uwadze powyższe, można stwierdzić, że w sytuacji, gdy inwestor



jest zarazem kierownikiem budowy, nie ma miejsca na obiektywną kontrolę działań wykonawcy robót budowlanych, gdyż za ich realizację odpowiada kierownik budowy będący zarazem inwestorem (deweloperem). Budzi to wątpliwości, czy nie dojdzie do różnych sytuacji, w których inwestor będzie próbował ukryć pewne niedociągnięcia i nieprawidłowości, mogące pojawić się w trakcie wykonywania robót budowlanych. Tym bardziej, że zgodnie z art. 22 pkt 7 ustawy – Prawo budowlane obowiązkiem kierownika budowy jest zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru zrealizowanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru. Jeśli kierownik budowy jest zarazem inwestorem, ten etap realizacji inwestycji de facto nie ma racji bytu. Stawia to oczywiście pod znakiem zapytania etyczność takiego działania. Należy jednak wspomnieć, że, jak wynika z regulacji Prawa budowlanego, wszystkie inwestycje podlegają także kontroli organów nadzoru budowlanego, czy to przy zawiadomieniu o zakończeniu budowy czy w procedurze uzyskania decyzji pozwolenia na użytkowanie. W przypadku budynków mieszkalnych wielorodzinnych czy przy etapowaniu inwestycji przy wznoszeniu budynków mieszkalnych jednorodzinnych konieczna będzie kontrola obowiązkowa budowy przed wydaniem pozwolenia na użytkowanie. W sytuacji, gdy dokonujący oględzin inspektorzy organu nadzoru budowlanego wychwycają nieprawidłowości, inwestor

będzie zobowiązany do naprawy takiego stanu rzeczy. Jeśli budowa prowadzona była niezgodnie z prawem, co zostało ujęte w przepisach karnych art. 93 pkt 6 ustawy – Prawo budowlane (czyli wykonywanie robót budowlanych w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę bądź w zgłoszeniu budowy lub rozbiórki, bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego projektu), kierownik budowy (a zarazem inwestor w rozpatrywanej sytuacji) powinien zostać ukarany. Odbywa się to w drodze mandatu karnego nałożonego przez upoważnionych pracowników organu nadzoru budowlanego.

Deweloper, który zgodnie ze swoim przygotowaniem zawodowym objął funkcję kierownika budowy, powinien dokumentować wizualnie każdy etap budowy.

Nałożenie na kierownika budowy mandatu karnego pociąga także za sobą odpowiedzialność dyscyplinarną zawodową. Organ nadzoru budowlanego prowadzi stosowne postępowanie naprawcze i dopiero po wykonaniu wszystkich niezbędnych robót w celu doprowadzenia obiektu do stanu zgodnego z przepisami, inwestor uzyska decyzję pozwolenia na użytkowanie. Tym samym można stwierdzić, że działalność kierownika budowy (a zarazem inwestora) została w miarę możliwości zweryfikowana. Natomiast w sytuacji, gdy inwestycja polegała na budowie budynku mieszkalnego jednorodzinnego bez etapowania, deweloper kończy ją, przedkładając właściwemu organowi nadzoru budowlanego komplet dokumentów związanych z budową. Jeżeli z dokumentacji wynika, że obiekt został wzniesiony zgodnie z projektem i odpowiada wszystkim wymaganiom określonym w odrębnych przepisach, właściwy organ przyjmuje takie zawiadomienie bez przeprowadzania kontroli budowy. Oznacza to tyle, że w przypadku inwestycji, gdy inwestorem jest deweloper, który równocześnie objął funkcję kierownika budowy, osoby, które są potencjalnymi klientami, muszą liczyć na uczciwość i przejrzystość działalności sprzedającego. W celu uniknięcia spekulacji na temat prawidłowości oraz sposobu prowadzenia robót budowlanych, osoba będąca deweloperem, która

zgodnie ze swoim przygotowaniem zawodowym objęła funkcję kierownika budowy, powinna dokładnie dokumentować wizualnie każdy etap budowy (poprzez filmowanie lub fotografowanie poszczególnych robót, zwłaszcza tych podlegających zakryciu). Wówczas, w razie pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości, istnieje możliwość bliższego zapoznania się z każdym etapem inwestycji. Reasumując, z punktu widzenia obowiązujących obecnie przepisów nie jest dopuszczalne równoczesne podjęcie obowiązków kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego. Nie jest natomiast zabronione łączenie przez osobę reprezentującą dewelopera funkcji inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego, czy też inwestora i kierownika budowy. Sprawowanie nadzoru inwestorskiego przez dewelopera nie powinno budzić większych wątpliwości, gdyż kontroluje on działalność wykonawcy. Natomiast dyskusyjne pod względem

etycznym wydaje się być łączenie funkcji inwestora będącego deweloperem z funkcją kierownika budowy, gdyż zawsze mogą pojawić się pytania o sposób prowadzenia robót budowlanych. Jeżeli jednak deweloper w ramach oszczędności zdecyduje się na taki krok, powinien zadbać o to, by wszelkie pojawiające się wątpliwości można było wyjaśnić w sposób niebudzący zastrzeżeń. Można to osiągnąć poprzez dołożenie szczególnej staranności w kwestii dokumentowania przebiegu poszczególnych etapów prowadzenia robót budowlanych.

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz. 1554).
3. Wyrok Sądu Okręgowego w Krakowie, sygn. II Ca 928/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. (LEX nr 2747411).
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego, sygn. II OSK 3050/15 z dnia 31 sierpnia 2017 r. (LEX nr 2476646).
5. Wyrok Krajowej Izby Odwoławczej, sygn. KIO 2094/18 z dnia 26 października 2018 r. (LEX nr 2620568). ◀



© Talaj – stock.adobe.com

Gwarancje i ubezpieczenia w zamówieniach publicznych



artykuł sponsorowany

Inżynier budownictwa jako wykonawca w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego może zostać zobowiązany do wniesienia wadium, zabezpieczenia należytego wykonania umowy lub przedstawienia ubezpieczenia OC.

Anna Sikorska-Nowik
Biuro Ubezpieczeń Podmiotów Gospodarczych,
ERGO Hestia
anna.sikorska@ergohestia.pl
Maria Tomaszewska-Pestka
Agencja Wylączna ERGO Hestii
maria.tomaszewska-pestka@ag.ergohestia.pl

Regulacje prawne zamówień publicznych

Zgodnie z ustawą – Prawo Zamówień Publicznych (Pzp) zamawiający, w zależności od wielkości zamówienia, żąda lub może żądać od wykonawców wniesienia wadium. Jest to suma pieniężna, której wpłata pozwala na udział wykonawcy w przetargu oraz która ulega zatrzymaniu w przypadkach wskazanych w art. 46 Pzp. Wadium może być wnoszone także w formie gwarancji ubezpieczeniowej. Zamawiający może żądać od wykonawcy zabezpieczenia należytego wykonania umowy (zwanego dalej zabezpieczeniem). Zabezpieczenie służy pokryciu roszczeń z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umowy. Może być ono wniesione m.in. w formie gwarancji ubezpieczeniowej. Zamawiający może również żądać dla oceny sytuacji finansowej lub ekonomicznej wykonawcy posiadania przez niego odpowiedniego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej.

Praktyka ubezpieczeniowa w zakresie gwarancji

Rynek ubezpieczeniowy oferuje gwarancję jako formę wniesienia wadium i zabezpieczenia należytego wykonania zobowiązania. Gwarancja jest przygotowywana pod konkretne zamówienie, po przeprowadzeniu oceny ryzyka związanego z jej udzieleniem oraz treścią. Treść gwarancji jest konsultowana z zamawiającym. Należy pamiętać, że gwarancja nie jest ubezpieczeniem – po wypłacie kwoty gwarancji na żądanie zamawiającego, jej zleceniodawca zobowiązany jest do zwrotu wypłaconej kwoty ubezpieczycielowi. Warunkiem koniecznym do udzielenia gwarancji jest ustanowienia zabezpieczenia – podstawową formą jest weksel. Ubezpieczyciele nie udzielają gwarancji firmom krótko działającym na rynku lub w sytuacji finansowej, która by nie pozwalała na zabezpieczenie praw regresowych.

Wymóg ubezpieczenia OC a obowiązkowe ubezpieczenie OC inżynierów budownictwa

Brak szczegółowych regulacji w Pzp powoduje bardzo zróżnicowaną praktykę zamawiających w zakresie wymaganego ubezpieczenia OC. W konsekwencji rodzi ona wiele pytań i problemów. Nie zawsze też obowiązkowe ubezpieczenie OC spełnia wymagania zamawiającego. ERGO Hestia prowadzi dla inżynierów przystępujących do przetargów następujący serwis:

1. Wydawanie pełnego zaświadczenia o ubezpieczeniu OC w sytuacji, gdy standardowe zaświadczenie jest niewystarczające w świetle wymogów zamawiającego.
2. Wystawianie polis na tzw. ubezpieczenie nadwyżkowe, zgodnie z ofertą wynegocjowaną z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa, jeżeli zamawiający wymaga ubezpieczenia OC inżyniera budownictwa na wyższą kwotę niż 50 000 euro.
3. Wydawanie zaświadczeń o ubezpieczeniu w związku z prowadzoną działalnością gospodarczą w sytuacji, gdy zamawiający wymaga ubezpieczenia OC z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej, a zamówienie ma polegać na wykonywaniu samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie.
4. Przygotowywanie ofert ubezpieczenia w ramach zamówień na opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowej, zarządzanie kontraktem, nadzory wielobranżowe.

Podsumowanie

1. Pzp przewiduje możliwość żądania przez zamawiającego wadium i/lub



© Photobank – stock.adobe.com

- zabezpieczenia należytego wykonania umowy, a także daje prawo żądania od wykonawcy ubezpieczenia OC.
2. Jedną z form wniesienia wadium i zabezpieczenia jest gwarancja ubezpieczeniowa.
 3. Wymogi sformułowane przez zamawiających co do ubezpieczenia OC są bardzo zróżnicowane, ale mogą być zazwyczaj spełnione przez okazanie zaświadczenia o ubezpieczeniu OC inżynierów budownictwa lub poprzez podwyższenie sumy gwarancyjnej na warunkach określonych pomiędzy Polską Izbą Inżynierów Budownictwa a ERGO Hestią. ◀

**ERGO
HESTIA**

STU ERGO Hestia S.A.
ul. Hestii 1, 81-731 Sopot
tel. +48 58 555 65 76
www.ergohestia.pl



Kalendarium

10.08.2020

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. poz. 1363)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

22.08.2020

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. poz. 1429)

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. o tym samym tytule (Dz.U. poz. 1572). Nowe rozporządzenie dostosowuje przepisy do zmian wynikających z ustawy z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 782). Regulacje uwzględniają rozwój technologiczny i techniczny wykonywania pomiarów geodezyjnych, w tym wykorzystywania technologii satelitarnych GNSS, a także danych pomiarowych pozyskiwanych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych. Wprowadzono też zasadę, że o wyborze stosowanych metod, technik i technologii, spełnieniu warunków wykonywania pomiarów oraz zapewnieniu wymaganej dokładności decyduje kierownik prac geodezyjnych.

Istotną zmianą jest dodanie do aktu prawnego przepisów określających standardy techniczne wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (dalej: zasobu), dotyczących wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych dla potrzeb budownictwa. Dotychczas przepisy te były zawarte w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. poz. 133), które straciło moc z dniem 31 lipca 2020 r. Poza tym rozporządzenie, podobnie jak poprzednie, wyznacza standardy techniczne wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych na potrzeby ewidencji gruntów i budynków, geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, podziałów nieruchomości, typowych postępowań sądowych i administracyjnych oraz zagospodarowania przestrzennego, a także wyznacza standardy techniczne opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do zasobu.

Przepisy aktu prawnego dopuszczają możliwość przekazywania do zasobu operatorów technicznych w postaci papierowej nie dłużej niż do końca 2021 r. Natomiast do końca 2022 r. będzie jeszcze można przekazywać do zasobu opracowania wyników prac geodezyjnych zamiast plików w formacie GML w innym formacie uzgodnionym między wykonawcą a organem prowadzącym zasób.

2.09.2020

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Ministra Rozwoju z dnia 5 sierpnia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz.U. poz. 1508)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym.

3.09.2020

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 lipca 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji, naprawy i modernizacji urządzeń transportu linowego (Dz.U. poz. 1414)

Zmiany w rozporządzeniu Ministra Transportu z dnia 1 czerwca 2006 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji, naprawy i modernizacji urządzeń transportu linowego (Dz.U. poz. 717) w zasadniczej części dotyczą przepisów regulujących kwestię analizy bezpieczeństwa oraz instrukcji ewakuacji planowanego urządzenia transportu linowego.

4.09.2020

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 sierpnia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie wymagań ochrony przeciwpożarowej, jakie musi spełniać lokal, w którym są prowadzone oddział przedszkolny lub oddziały przedszkolne zorganizowane w szkole podstawowej albo jest prowadzone przedszkole utworzone w wyniku przekształcenia oddziału przedszkolnego lub oddziałów przedszkolnych zorganizowanych w szkole podstawowej (Dz.U. 1531)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 25 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań ochrony przeciwpożarowej, jakie musi spełniać lokal, w którym jest prowadzony oddział przedszkolny lub oddziały przedszkolne zorganizowane w szkole podstawowej albo jest prowadzone przedszkole utworzone w wyniku przekształcenia oddziału przedszkolnego lub oddziałów przedszkolnych zorganizowanych w szkole podstawowej.

11.09.2020

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 lipca 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. poz. 1461)

W rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 583) zmieniono brzmienie załącznika zawierającego wykaz maszyn i urządzeń technicznych stosowanych przy robotach ziemnych, budowlanych i drogowych, do których obsługi wymagane jest odbycie szkolenia i uzyskanie pozytywnego wyniku ze sprawdzianu. Wprowadzono ponadto nowy wzór książki operatora, która będzie miała formę karty plastikowej, co ma zapobiec jej fałszowaniu.

Aneta Malan-Wijata

wydarzenia 

Wirtualna konferencja BIM DAYS 2020 | Cyfrowa Budowa 4.0

Ponad 30 prelegentów, 5 dni, 30 sesji, historie i case study Klientów – tak zapowiada się tegoroczna wirtualna konferencja BIM DAYS 2020 | Cyfrowa Budowa 4.0 organizowana przez Autodesk. Konferencja odbędzie się 5–9 października.

Program spotkania zawiera istotne aspekty dla wszystkich uczestników procesu budowlanego – architektów, projektantów, wykonawców, inwestorów. O swoich doświadczeniach opowiedzą Klienci – firmy działające na polskim rynku, a także eksperci Autodesk i Partnerzy.

Konferencja będzie okazją do rozmowy o trendach BIM, Future of Design, najlepszych praktykach i cyfryzacji w chmurze.



AUTODESK

BIM DAYS 2020 | Cyfrowa Budowa 4.0

Wirtualna konferencja
branży architektoniczno-budowlanej

5-9 PAŹDZIERNIKA 2020

ZAREJESTRUJ SIĘ >

Patronat
Inżynier
budownictwa
Medialny

Organizator zaprasza do udziału w wydarzeniu oraz rejestracji i ułożenia własnej agendy.

Konferencja jest bezpłatna, liczba miejsc ograniczona.
Więcej na: www.bimdays.pl ◀

**POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU 2020 R.**

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12370:2020-08 wersja angielska Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie odporności na krystalizację soli	PN-EN 12370:2001	27-08-2020	108
2	PN-EN 16867:2020-08 wersja angielska Okucia budowlane – Mechatroniczne okucia drzwiowe – Wymagania i metody badań	–	31-08-2020	169
3	PN-EN 1279-1:2018-08 wersja polska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 1: Postanowienia ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna	PN-EN 1279-1:2006	18-08-2020	198
4	PN-EN 12697-1:2020-08 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	PN-EN 12697-1:2012	27-08-2020	212
5	PN-EN ISO 12006-2:2020-08 wersja angielska Budownictwo – Organizacja informacji o obiekcie budowlanym – Część 2: Schemat klasyfikacji	–	03-08-2020	232
6	PN-EN ISO 22477-1:2019-01 wersja polska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania konstrukcyjnych elementów geotechnicznych – Część 1: Badania pali: statyczne badania nośności poprzez ściskanie osiowe (wersja poprawiona 2019-03)	–	20-08-2020	254

* 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 znaleźć można na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znajdują się na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Nieprawidłowości we wniosku o udzielenie pozwoleń wodnoprawnych

Odpowiada **Joanna Antoniak**



Złożyłem wniosek wraz z operatem wodnoprawnym do PGW WP Zarząd Zlewni o udzielenie pozwoleń wodnoprawnych pozwalających na korzystanie z wód na potrzeby istniejących stawów rybnych. Zarząd Zlewni wydał postanowienie o obowiązku usunięcia wskazanych nieprawidłowości w przedłożonym wniosku. Po usunięciu wskazanych nieprawidłowości i przesłaniu do Zarządu Zlewni otrzymałem kolejne postanowienie na nowe uzupełnienia złożonego wniosku.

Czy Zarząd Zlewni może przysyłać kolejne postanowienia dotyczące tego samego tematu, czy też wszystkie nieprawidłowości dotyczące przedłożonego wniosku powinny być ujęte w jednym (pierwszym) postanowieniu?

Postępowanie w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego, bez względu na przedmiot tego pozwolenia, prowadzone jest na podstawie i zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (k.p.a.), z wyłączeniem uregulowań szczegółowych wynikających wprost z przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Pw) dotyczących np. sposobów zawiadomiania zainteresowanych o prowadzonych postępowaniach administracyjnych. W odniesieniu do dokonywania uzupełnień złożonego wniosku prawo wodne nie przewiduje żadnego szczególnego trybu postępowania, należy zatem kierować się obowiązującymi w tym zakresie przepisami k.p.a. W tym miejscu wypada rozróżnić ewentualne braki formalne w złożonym przez zainteresowanego wniosku od konieczności wyjaśnienia powstałych w toku postępowania wątpliwości bądź niezgodności, które niezbędne są do zakończenia danej sprawy. Zgodnie z art. 64 § 2 k.p.a., w przypadku gdy złożone podanie nie spełnia wymagań ustalonych w przepisach prawa, należy wezwać wnoszącego do usunięcia braków w wyznaczonym terminie, nie krótszym niż 7 dni, z pouczeniem, że nieusunięcie tych braków spowoduje pozostawienie podania bez rozpoznania. Z kolei w myśl art. 50 k.p.a. organ administracji publicznej może zzywać osoby do udziału w podejmowanych czynnościach i do złożenia wyjaśnień lub zeznań osobiście, przez pełnomocnika, na piśmie lub w formie dokumentu elektronicznego, jeżeli jest to niezbędne do rozstrzygnięcia sprawy lub dla wykonywania czynności urzędowych.

Przenosząc powyższe rozważania na grunt ustawy Pw, należy stwierdzić, że w myśl art. 407 ust. 1 i 2 tej ustawy pozwolenie wodnoprawne wydaje się na wniosek, do którego się dołącza:

1) operat wodnoprawny z oznaczeniem daty jego wykonania, zwany dalej „operatem”, wraz z opisem prowadzenia zamierzonej działalności niezawierającym określić specjalistycznych;

2) decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, jeżeli jest wymagana;

3) wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku – decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego albo decyzję o warunkach zabudowy, jeżeli są wymagane;

4) ocenę wodnoprawną, jeżeli jest wymagana;

5) wypisy z rejestru gruntów lub uproszczone wypisy z rejestru gruntów dla nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub w zasięgu oddziaływania planowanych do wykonania urządzeń wodnych.

Dalsze przepisy Pw (art. 407 ust. 3–5) przewidują konieczność dołączenia innych niezbędnych dokumentów w zależności od rodzaju planowanego korzystania z wód, np. projektu instrukcji gospodarowania wodą lub dokumentacji hydrogeologicznej.

W przypadku stwierdzenia braków formalnych w złożonym wniosku, w tym np. braku któregośkolwiek z wymaganych załączników, o których mowa wyżej, właściwy organ Wód Polskich powinien wezwać zainteresowanego do uzupełnienia tych braków na podstawie art. 64 § 2 k.p.a., a w przypadku jego nieuzupełnienia pozostawić podanie bez rozpoznania. W tym miejscu należy nadmienić, że art. 64 nie stwarza podstawy do wydawania postanowienia, gdyż mowa jest w nim o czynności, która nie ma charakteru czynności procesowej (postępowanie nie jest wszczęte) – por. G. Łaszczycza, *Komentarz do art. 64 Kodeksu postępowania administracyjnego*. W związku z tym niezrozumiały jest powód, dla którego organ Wód Polskich zdecydował się wydać w tej materii postanowienie.

Uzupełnienie braków formalnych skutkuje wszczęciem postępowania administracyjnego, w trakcie którego – jak wskazano wyżej – konieczne może się okazać wyjaśnienie bądź uzupełnienie braków o charakterze innym niż formalne. W kontekście postępowania mającego na celu udzielenie pozwolenia wodnoprawnego wskazać tu należy przede wszystkim braki w dołączonym do wniosku operacie wodnoprawnym, ewentualnie konieczność przedłożenia dodatkowych informacji w celu wyjaśnienia stanu faktycznego sprawy. Należy w tym miejscu podkreślić, że o ile przepisy k.p.a. wprost wskazują, iż wezwanie na podstawie art. 64 § 2 k.p.a. kierowane jest do wnioskodawcy raz, a konsekwencją nieuczynienia mu zadość jest pozostawienie podania bez rozpoznania, o tyle wezwanie na podstawie art. 50 k.p.a. właściwy organ może kierować do strony aż do momentu, gdy nie uzyska on niezbędnych do załatwienia sprawy wyjaśnień bądź informacji, chyba że jako gospodarz postępowania uzna dalsze wezwania za bezcelowe i rozstrzygnie sprawę na podstawie posiadanych materiałów. ◀

Modernizacja instalacji kanalizacyjnej – cz. I

mgr inż. Artur Stadnik

Tylko modernizacja wykonana dobrze, zgodnie ze sztuką inżynierską, pozwoli bezawaryjnie pracować przez kilkanaście najbliższych lat.

STRESZCZENIE

W artykule zwrócono uwagę na cechy poszczególnych elementów, które należy brać pod uwagę przy remoncie lub wymianie instalacji kanalizacyjnej. Odniesiono się do dwóch przypadków: remontu i wymiany zniszczonej wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej oraz dostosowania pomieszczenia położonego w obiekcie, w którym nie ma odprowadzenia do sieci kanalizacyjnej.

ABSTRACT

The article highlights the features of individual elements that should be taken into account when repairing or replacing the sewage system. It addresses two cases: the repair and replacement of the damaged internal sewage system, as well as the adaptation of the room located in the building where there is no connection to the sewage system.

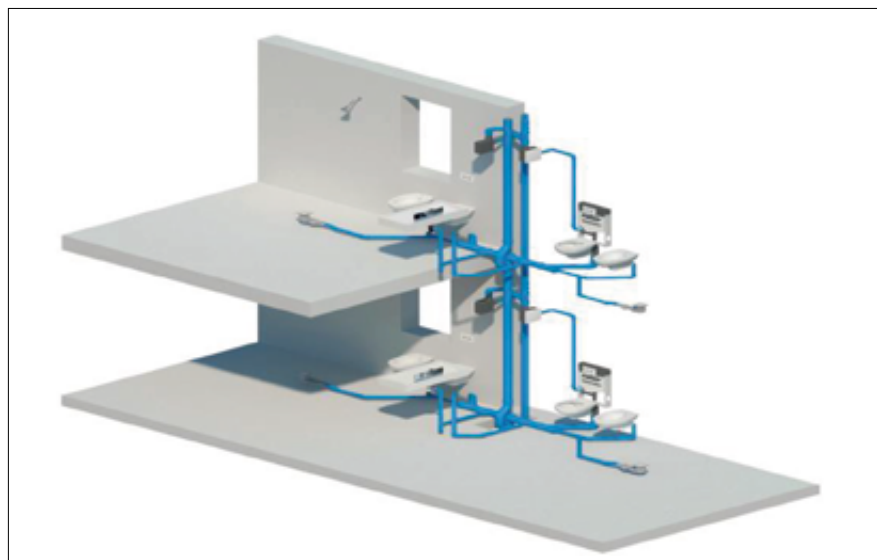
Budynek, który jest wyposażony w instalację wodociągową, powinien mieć zapewnione odprowadzanie ścieków i do tego celu wykorzystujemy wewnętrzną instalację kanalizacyjną. Instalacja wodociągowa i kanalizacja pracują bezawaryjnie przez wiele lat, przychodzi jednak taki okres w eksploatacji obiektu mieszkalnego lub mieszkalno-usługowego, kiedy użytkownik zmuszony jest podjąć decyzję o remoncie lub wymianie istniejącej instalacji. Następuje to najczęściej wtedy, gdy instalacja ta nie pracuje prawidłowo, wtedy gdy pojawiają się problemy ze spływem ścieków, przecieki lub też następuje znacząca zmiana ustawienia urządzeń sanitarnych w pomieszczeniu. Modernizacja wewnętrznej wyeksploatowanej instalacji kanalizacyjnej jest dość skomplikowanym przedsięwzięciem do przeprowadzenia, możliwym do wykonania przez wielu fachowców. Omówione zostaną podstawowe zagadnienia dotyczące projektowania i wykonawstwa wewnętrznych sieci

kanalizacyjnych, tak aby modernizowana instalacja była zgodna z aktualnymi przepisami prawnymi i aby jej praca przebiegała bezawaryjnie. Znajdziemy także informacje na temat materiałów wykorzystywanych do budowy i modernizacji instalacji kilkanaście lat temu oraz informacje o wykorzystywanych obecnie produktach, dzięki którym będzie można bezawaryjnie eksploatować instalację przez kolejnych wiele lat.

Prace modernizacyjne instalacji kanalizacyjnej są proste, pod warunkiem gdy jest uszkodzony sprzęt widoczny na zewnątrz, zdecydowanie sytuacja się komplikuje, gdy instalacja jest zabudowana, kiedy wymienić należy całą instalację kanalizacyjną wraz z pionami, z wykonaniem odpowiedniego odpowietrzenia i napowietrzenia kanalizacji. Czasem nieszczelności w instalacji można także próbować usunąć przez stosowanie rękawów i innych chemicznych materiałów uszczelniających, o których w dalszej części artykułu.

Z problemem wymiany/naprawy/modernizacji instalacji trzeba się zmierzyć, w przypadku gdy:

- ▶ instalacja zaczyna pracować nieskutecznie, np. zauważamy zakłócony odpływ ścieków, wystąpiły uszkodzenia mechaniczne powodujące przecieki widoczne na ścianach pomieszczenia;
- ▶ wykonywany jest kompleksowy remont pomieszczeń, w których powstaje znacząca zmiana usytuowania przyborów sanitarnych (umywalki, wanny itp.), rozbudowa pomieszczeń w budynku wraz z jednoczesnym zwiększonym odpływem ścieków, nieprawidłową wentylacją;
- ▶ następuje zmiana użytkownika danego obiektu, adaptacja pomieszczenia piwnicznego na lokal gastronomiczny, pralnię, WC lub inny obiekt handlowo-usługowy, gdzie mogą powstawać ścieki, a istniejąca instalacja kanalizacyjna ułożona jest wyżej od miejsca powstawania ścieków.



Rys. 1. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna z dodatkowym pionem wentylacyjnym (valsir.pl)

Jak i z czego kiedyś budowano instalacje kanalizacyjne?

Kilkanaście lat wstecz podstawowe elementy kanalizacji wewnętrznej wykonane były z rur PVC lub żeliwnych. Zwłaszcza w budynkach wielorodzinnych budowanych przed 2000 r. powszechnym materiałem stosowanym do budowy pionów głównych były systemy żeliwne. Żeliwo jest bardzo dobrym materiałem wykorzystywanym przy budowie instalacji kanalizacyjnych, nie jest jednak materiałem wiecznym. Podobnie jak i inne materiały po kilku latach użytkowania może zostać wyeksploatowane, może także ulec uszkodzeniom mechanicznym.

Najbardziej typowym uszkodzeniem rur żeliwnych jest korozja, która w pierwszej fazie objawia się powstawaniem pęcherzy pod farbą, a następnie przeciekami o brunatnym zabarwieniu. Przecieki ściekowe po pewnym czasie mogą powodować nieprzyjemne zapachy oraz uszkadzać przegrody budowlane, a w przypadku nieusunięcia usterki musimy się liczyć ze znacznie wyższymi kosztami naprawy. Awarii ulegają także instalacje wykonane z rur tworzywowych. Awarie te spowodowane są głównie przez uszkodzenia mechaniczne z zewnątrz lub przez odprowadzanie bardzo gorących bądź agresywnych chemicznie ścieków. Na wysokie temperatury narażone są głównie rury wykonane z polichlorku winylu (PVC), które były jednym z pierwszych materiałów (obok żeliwa) stosowanym do budowy instalacji kanalizacyjnych. Niestety do dziś na rynku można spotkać jeszcze rozwiązania z rurami PVC, choć wielu fachowców udowodniło liczne wady tych rozwiązań. Produkty z PVC są kilkanaście procent tańsze od tych z polipropylenu (PP) i to często skłania do ich zakupu. Oprócz wspomnianych uszkodzeń mechanicznych spowodowanych głównie przez ingerencję człowieka przytrafić się może także częściowe lub całkowite zapchanie rur kanalizacyjnych, zwłaszcza w sytuacji gdy ułożone zostały one podczas budowy niestarannie i ze złym spadkiem, co niestety w wielu obiektach ma miejsce.

Przecieki/uszkodzenia – jak wykryć?

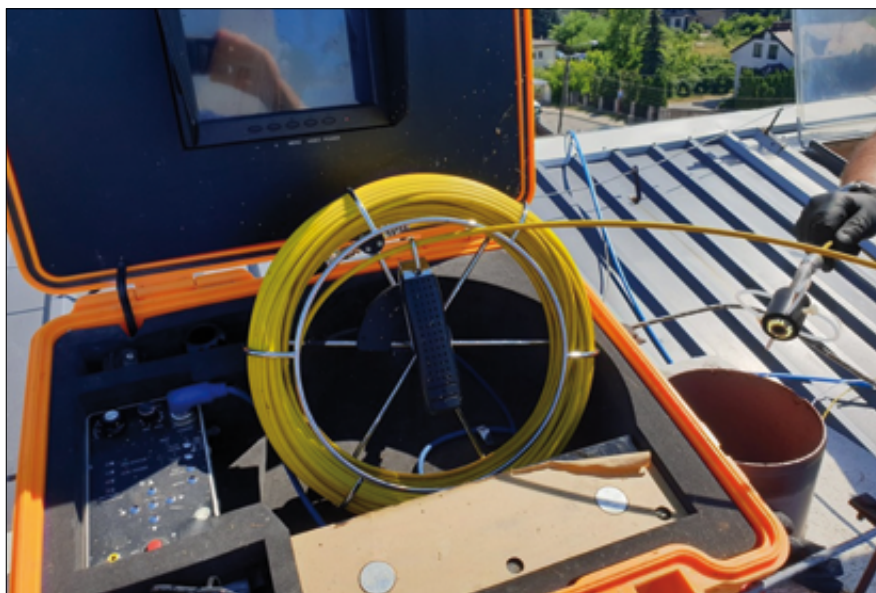
Widoczne mokre miejsce na ścianie lub posadzce nie zawsze oznacza dokładnie miejsca wystąpienia nieszczelności. Może się tak zdarzyć, że uszkodzenie rury nastąpiło w innym miejscu aniżeli poja-



Fot. 1. Widoczne uszkodzenia elementów pionów kanalizacyjnych: a) pęknięty trójnik PVC, b) skorodowany pion żeliwny (wyciek.pl; alchemiawolnosci.blogspot.pl)

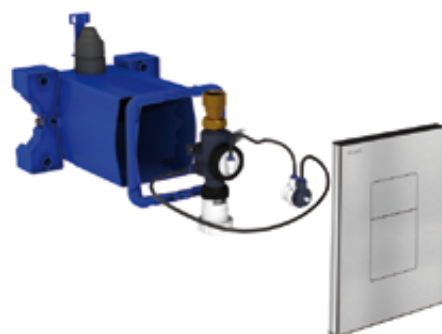
wiąjąca się plama – ścieki spływają w inne miejsce i na styku ściany i rury kanalizacyjnej tworzą plamę. W takim przypadku zawsze za pomocą specjalistycznego sprzętu należy dokonać dokładnej wizji całej instalacji, rozpoczynając od górnej części pionu kanalizacyjnego aż po odcinki odprowadzające ścieki od poszczególnych urządzeń sanitarnych. W celu wykrycia nieszczelności najlepiej wykonać monitoring za pomocą specjalnego sprzętu wizyjnego, wprowadzając kamerę do wnętrza instalacji, rozpoczynając (o czym już napisano) od dachu, gdzie zakończony jest pion kanali-

zacyjny. Osoby zajmujące się tego typu zadaniami zalecają, aby kamerowanie było bardzo szczegółowe, bez większego pośpiechu z dodatkowym nagraniem na nośniku pamięci. Po wykonaniu monitoringu nagrany film odtwarzany jest na monitorze w celu określenia miejsca nieszczelności i wielkości uszkodzenia. Oprócz wykonania oceny uszkodzenia przeprowadzenie monitoringu to doskonały moment, aby sprawdzić ogólny stan techniczny całej instalacji i ewentualnego zabrudzenia, które może powodować utrudniony przepływ odprowadzanych ścieków.



Fot. 2. Kamerowanie instalacji kanalizacyjnej (www.hydroaxo.pl)

DELABIE



TEMPOFLUX 3

Podtynkowy zawór czasowy do spłukiwania bezpośredniego

- **Design:** czysty kształt płyty ze stali nierdzewnej w wykończeniu satynowym
- **Skuteczność:** silne i dostępne w każdym momencie spłukiwanie
- **Łatwa instalacja:** wodoszczelna skrzynka modułowa z możliwością regulacji (ściana i wykończenie)
- **Oszczędność wody:** podwójny przycisk 3 l/6 l (z możliwością regulacji do 2 l/4 l), system antyblokady wypływu
- **Komfort:** delikatne uruchamianie, niski poziom hałasu
- **Higiena:** brak stagnacji wody

DELABIE, ekspert w dziedzinie **Armatury i urządzeń sanitarnych do budynków użyteczności publicznej**, projektując designerskie gamy zrównoważonych produktów o wysokiej wydajności, wpisuje się w trend oszczędności wody i energii.

Więcej informacji na delabie.pl

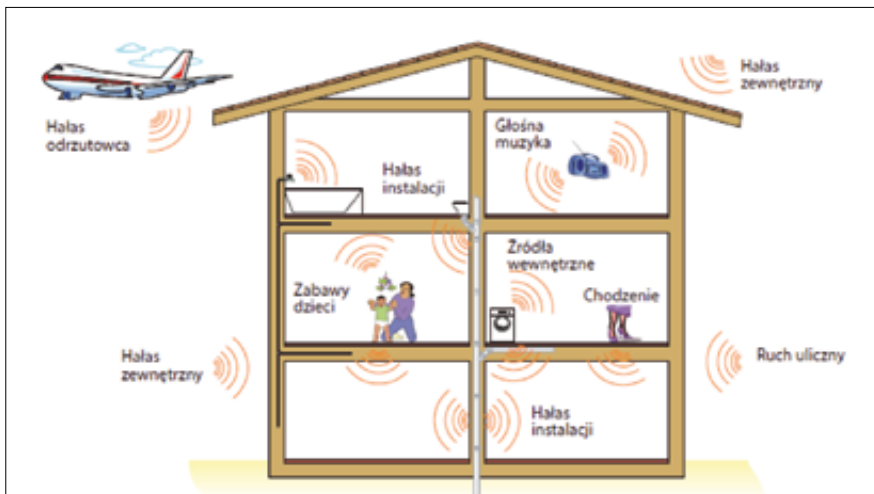
Nieszczelność w instalacji kanalizacyjnej może być wynikiem:

- ▶ skorodowania rury lub kształtki kanalizacyjnej spowodowanego długoletnią eksploatacją;
- ▶ uszkodzenia mechanicznego spowodowanego przez użytkowników obiektów, np. przypadkowe przewiercenie rury, długotrwałe odprowadzanie bardzo gorącej cieczy lub używanie bardzo agresywnej chemii do miejscowego udrożnienia rur;
- ▶ uszkodzenia uszczelnień w kształtkach połączeniowych – najczęściej stosowany materiał najwyczejniej traci swoje właściwości i połączenie poszczególnych elementów staje się nieszczelne. Dodatkowo przy uszkodzeniu uszczelnień może dojść do sytuacji rozsunięcia się rur kanalizacyjnych.

Modernizacja lub wymiana – materiały

Gdy zapadnie decyzja o wymianie całkowitej lub też częściowej modernizacji, warto pamiętać, że materiały i sprzęt wykorzystywane do tego przedsięwzięcia to ważne elementy, którym należy poświęcić trochę więcej czasu, aby dokonać właściwego wyboru. Należy wziąć pod uwagę, że **technika także w systemach instalacyjnych, wykorzystywanych do budowy instalacji kanalizacyjnej, idzie do przodu i producenci oferują wiele nowoczesnych materiałów, które po zainstalowaniu będą długo i skutecznie pracowały.**

Obecnie do budowy lub modernizacji instalacji kanalizacyjnych stosuje się głównie materiały tworzywowe przede wszystkim dlatego, że są one lżejsze od żeliwa. Wielu instalatorów uważa także, iż są zdecydowanie prostsze w montażu, jednak też zdecydowanie



Rys. 2. Źródła hałasu wewnątrz i na zewnątrz budynku (valsir.pl)

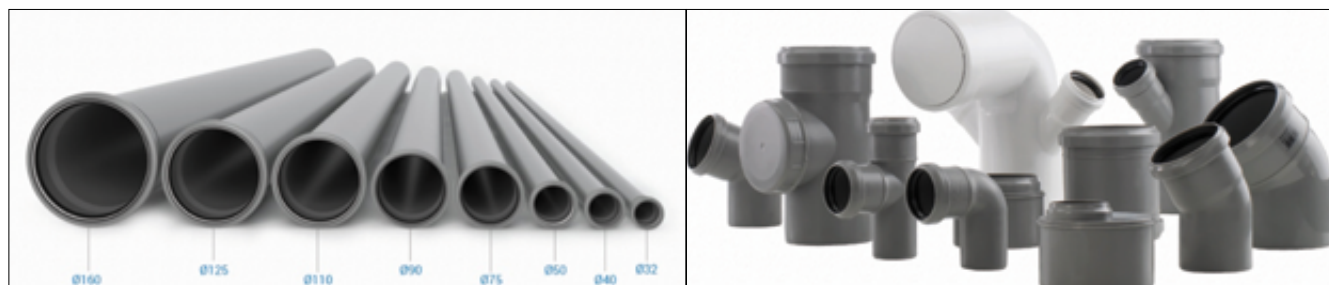
mniej odporne na uszkodzenia niż rury żeliwne. Oprócz żeliwa do najbardziej powszechnych materiałów tworzywowych stosowanych do budowy instalacji kanalizacyjnych wykorzystywane były rury i kształtki z PVC. Instalacje z PVC są wypierane przez produkty wykonane z PP, materiału znacznie lepszego do wykonywania instalacji wewnętrznych.

ścieki o temperaturze stałej nawet 80°C (chwilowo do 95°C), dla porównania przy PVC stała temperatura ścieków nie powinna przekroczyć 65°C. Jest to o tyle ważne, że dziś w budynkach mieszkalnych używamy m.in. sprzętów AGD, z których odpływ ścieków ma wysoką temperaturę. Zastosowanie rur wykonanych z PP eliminuje możliwość odkształceń instalacji pod wpływem ścieków o wysokiej temperaturze, np. pochodzących z pralki automatycznej czy zmywarki. Właśnie tego typu uszkodzenia bardzo często zmuszają inwestora do wymiany i naprawy instalacji.

Warto, wymieniając zużytą instalację, wykorzystać do tego celu system z polipropylenu.

Dlaczego warto, wymieniając starą zużytą instalację, wykorzystać do tego celu system z PP? Materiał ten ma wiele zalet w porównaniu z PVC, choć jeden i drugi to tworzywo sztuczne, ale różnice w możliwościach eksploatacyjnych są naprawdę duże. Przede wszystkim elementy instalacji wykonane z PP mają wyższą temperaturę mięknięcia, przez rury wykonane z PP możemy prowadzić

Polipropylen jest zdecydowanie bardziej odporny na ścieki agresywne, na uderzenia mechaniczne i pracę w ekstremalnych warunkach (głównie niskich i wysokich temperaturach). Ponadto rury z PP zdecydowanie lepiej tłumią dźwięki (instalacja jest bardziej cicha), polipropylen jest materiałem trudno palnym i przede wszystkim ekologicznym (produktem spalania jest CO₂ i H₂O).



Fot. 3. Rury i kształtki instalacji wewnętrznej wykonane z polipropylenu PP (valsir.pl)

Oprócz podanych właściwości termiczno-odpornościowych materiałów, które zapewnią długoletnią bezawaryjną eksploatację i żywotność, trzeba koniecznie zwrócić uwagę na hałas. Z badań wynika, że hałas instalacyjny (wytwarzany przez urządzenia stacjonarne zainstalowane w budynkach mieszkalnych, np. instalację kanalizacyjną, grzewczą czy wodociągową), przenikając do pomieszczeń mieszkalnych, jest gorzej tolerowany niż np. hałas komunikacyjny o większym natężeniu. Myślę, że użytkownikowi, zwłaszcza w późnych godzinach wieczornych, zdecydowanie bardziej będą przeszkadzały przepływające pionem ścieki niż np. niedaleko przemieszczający się pojazd. Dlatego wykonując remont, należy zwrócić baczniejszą uwagę na problem hałasu i stosując odpowiednie materiały, jak najbardziej ograniczyć odgłosy powstałe przy transporcie ścieków.

Przepływ ścieków przez rury kanalizacyjne nie odbywa się całym ich przekrojem, dlatego zawsze towarzyszą mu szum i odgłosy przelewania. Mogą być one spowodowane przez:

- ▶ opadanie ścieków w pionowym odcinku rurociągu;
- ▶ odbijanie się strumienia ścieków przy zmianie kierunku przepływu (w odsadźce, w miejscu przejścia z pionu do poziomu);
- ▶ przepływ w poziomym odcinku rurociągu.

Przepływ ścieków powoduje drgania rur kanalizacyjnych przenoszące się na konstrukcję ściany i w ten sposób powstaje hałas.

Przeprowadzając modernizację, można zastosować taki system, który pozwoli uzyskać odpowiednie wytłumienie hałasu powodowanego przepływem ścieków w rurach kanalizacyjnych. Jeszcze kilka lat temu typowe instalacje niskoszumowe uważane były za duży komfort i kojarzone z wysoką ceną. Materiał, z którego wykonane są rury i kształtki niskoszumowe, to także PP, jednak różna jest ich budowa i wypełnienie. Dostępne są instalacje jedno- i wielowarstwowe, za każdym razem

Warto zastosować system, który pozwoli uzyskać odpowiednie wytłumienie hałasu powodowanego przepływem ścieków w rurach.

dodatkem użytego do produkcji PP granulatu są minerały, które mają za zadanie zredukować powstający w instalacji hałas. W zależności od wymaganego stopnia wyciszenia instalacji jest możliwość wyboru odpowiedniego systemu. Przykładem rur i kształtek kanalizacyjnych niskoszumowych są produkty firmy Valsir, która ma w swoim asortymencie trzy rodzaje rur i kształtek niskoszumowych PP3 (17 dB), Triplus (12 dB), i dające bardzo znaczące wyciszenia Silere (6 dB); w nawiasach podane są wartości hałasu przy przepływie 2 l/s.

Jak sytuować instalacje i przybory sanitarne?

Gdy zapadła już decyzja o modernizacji instalacji kanalizacyjnej, bardzo ważne przed położeniem nowej jest jej odpowiednie rozplanowanie, tak aby uniknąć

później niepotrzebnych przeróbek. Zaczynamy zawsze od pionu kanalizacyjnego, który istniał lub który planujemy zbudować od nowa. Pion (stary i ewentualnie nowy) musi być usytuowany w miejscu pozwalającym na uzyskanie odpowiedniego spadku rur od urządzeń sanitarnych w kierunku pionu oraz zachowanie odpowiednich odległości podłączeń urządzeń sanitarnych do pionu. Podane tutaj zasady dotyczą tylko i wyłącznie odpływów grawitacyjnych. Zazwyczaj domowe instalacje kanalizacyjne wykonuje się właśnie jako grawitacyjne, warunkiem zatem do prawidłowego działania jest zastosowanie odpowiednich spadków zgodnie z pożądanym kierunkiem spływu ścieków. Za najbardziej optymalny przyjmuje się spadek 1,5–3%.

Czasem usytuowanie przyborów sanitarnych powoduje, że uzyskanie spadków może być trudne lub niemożliwe, np. miejsce powstawania ścieków jest poniżej instalacji kanalizacyjnej (łazienka w suterenie), trudności spowodowane mogą również być dużą odległością przyboru sanitarnego od pionu. Gdy brak jest możliwości uzyskania spadku i odległość przyłączy od pionu jest zbyt duża, należy zastosować ciśnieniowe urządzenia podnoszące ścieki, tzw. pompo-rozdrabniacze (o urządzeniach w drugiej części artykułu). W przypadku gdy inwestor podczas modernizacji zmuszony jest do stworzenia nowego pionu kanalizacyjnego, należy się starać umieszczać go w ścianie między dwiema łazienkami lub pomiędzy kuchnią a łazienką, najlepiej na ścianie nośnej, która jest zazwyczaj grubsza i lepiej tłumi drgania.




Fot. 4. Elementy kanalizacyjne niskoszumowe: a) Valsir – Triplus, b) Wavin – Sitech+, c) Pipelife – Master 3 (valsir.pl; pl.wavin.com; pipelife.pl)



Fot. 5. Piony kanalizacyjne w trakcie modernizacji (hydratec.pl; generalnyremontdomu.blogspot.com)

Wymiana starych uszkodzonych pionów i podejść instalacji kanalizacyjnych jest trudna, pracochłonna i czasochłonna. W wielu przypadkach wymaga kucia ścian, powodowanie dodatkowych uszkodzeń, które po modernizacji instalacji należy usunąć. Czasem dostęp do miejsc występowania uszkodzeń jest bardzo ograniczony, stąd widoczne duże otwory w ścianach, które umożliwią montaż nowej instalacji. Tylko i wyłącznie dobrze wykonana, zgodnie ze sztuką, modernizacja pozwoli bezawaryjnie pracować przez kilkanaście najbliższych lat.

Artykuł ukazał się w czasopiśmie „Polski Instalator” nr 1/2018. 

ZAMÓW ONLINE



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Inżynier Budownictwa
9/2020 (e-wydanie)

8,99 zł

[Dodaj do koszyka](#)



Inżynier Budownictwa
(prenumerata roczna,
wersja drukowana)

99,00 zł

[Dodaj do koszyka](#)



Inżynier Budownictwa
7-8/2020
(wersja drukowana)

9,90 zł

[Dodaj do koszyka](#)



Przewodnik Projektanta
3/2020 (e-wydanie)

4,99 zł

[Dodaj do koszyka](#)

- e-sklep na www.inzynierbudownictwa.pl
- wygodna płatność
- szybki zakup
- e-wydanie na nowoczesnej platformie

 **Wszystkie nasze publikacje dostępne są teraz online!**

O problemach posadowienia budynku w zabudowie plombowej

technologie

Nowatorskie rozwiązanie posadowienia budynku w aspekcie zabudowy plombowej

Konstrukcja przynosi zysk tylko wtedy, gdy jest przemyślana i projektant nie stawia zysku na pierwszym miejscu.

mgr inż. Piotr Baranowski, konstruktor Wydział Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
mgr inż. Kamil Biedziński, konstruktor GDAK

Ważnym elementem jest planowanie i wyliczenia kosztów budowlanych oraz zaplanowanie kosztów budowlanych (2). Szczegółowe planowanie kosztów jest szczególnie istotne w zabudowie plombowej. Posadowienie budynku w taki sposób wymaga przy znacznej różnicy poziomów obu obiektów powiad. Za rozwiązanie tego problemu by podane budowa wirtualnej analiza konstrukcyjnej.

W artykule przedstawiono autorską koncepcję fundamentów budynku ośmiopiętrowego. Można było odpowiedzieć na pytanie o to, jak wykonać prace budowlane w tym celu, aby uniknąć konieczności budowania. Nie podano w artykule szczegółów niemożliwych do wykonania. Jego wpływ na ogólny koszt budowy, która w omawianej pracy ma znaczenie decydujące.

Geneza przyczyny katastrof budowlanych
Do najczęściej przyczyn natury technicznej i organizacyjnej wypadków, awarii i katastrof obiektów budowlanych należy wada (3).
- nieodpowiednie i błędne rozpoznanie podłoża gruntowego oraz sprężalności gruntu i wytrzymałości pod obciążenie.
- niefundamentowanie oraz jego niewłaściwe zaprojektowanie bez uwzględnienia oddziaływania konstrukcji na podłoża gruntowe (4).
Budownictwo szkieletowe
- nieodpowiednie typy konstrukcyjne przyjęte w projekcie obiektów, oddziaływanie obciążonych technologicznie sposobów posadowienia i warunków eksploatacyjnych.
- nieprzeobrażenie norm (złoty icht inżynierów, aparat techniczny, wytyczne, instrukcje projektacyjnych) w odniesieniu do danych warunków posadowienia obiektu.

Posadowienie budynków przy obiektach istniejących
Bez zastosowania dodatkowych środków konstrukcji zabezpieczających, na kwale istniejących do podłoża, poziom posadowienia nowego projektowanego obiektu budowlanego nie powinien być niższy niż istniejący (5).
- Realizacja tej zaplanowanej strategii stanowiła dla inżynierów i architektów wyjątkowo trudną kwestię. W tym celu należało wykonać prace przygotowawcze, w tym: wykonanie pomiarów i badań, wykonanie pomiarów i badań, wykonanie pomiarów i badań, wykonanie pomiarów i badań.

artykuł z racji problematyki zagadnienia (i zgodnie z tytułem) odnosi się również do tematyki poprawnego rozwiązania posadowienia w uwarunkowaniach ścisłej zabudowy miejskiej.

O ile same analizy konstrukcyjne nie budzą sprzeciwu, wskazując na nowatorskie (zdaniem autorów) podejście do problemu, o tyle kwestie związane z geotechnicznymi warunkami posadowienia zostały tu potraktowane w sposób ograniczony, żeby nie powiedzieć znikomy. Opisując, istotną dla budownictwa w zwartej zabudowie, kwestię rozwiązania posadowienia, elementy warunkujące optymalny dobór fundamentów, tj. opis i stan warunków gruntowo-wodnych, analiza nośności, strefa oddziaływania wykopu zostały tu całkowicie pominięte. Jedyne nawiązanie do problematyki podłoża przedstawia rys. 1 (w artykule), brakuje jednak komentarza odnośnie do doboru określonych linii pochylenia określających potencjalny wpływ istniejącego budynku na głębokość posadowienia nowego budynku, w tym również w odniesieniu do analizowanego przypadku. Na marginesie można też dodać, że jest to podejście bardzo uproszczone, wskazujące na grunty o kątach tarcia między 20–30°. Jest to duże uogólnienie, gdyż zakres wartości tego parametru jest szerszy od kilku do nawet 40°, w zależności od rodzaju gruntu, jego stanu genezy i historii. Jest to też opis połowiczny, ponieważ w przypadku statycznych oddziaływań geotechnicznych mamy do

czynienia z oddziaływaniem zwrotnym. Wzajemne oddziaływanie istniejącego budynku na możliwość realizacji nowego obiektu jest warunkowane graniczną linią wpływu wykopu oraz graniczną linią wpływu obciążeń. Wzajemny zasięg stref oddziaływania jest tu oczywiście uzależniony od warunków w podłożu. Zjawisko to zostało opisane między innymi w trakcie realizacji I linii metra w Warszawie. (...) Kolejne lata obserwacji i doświadczeń (głównie na metrze, ale i też przy realizacji kolejnych wysokościowców z głębokim podziemiem) dały przyczynek do opracowania szerszych i bardziej precyzyjnych wytycznych w zakresie oceny wzajemnej interakcji obiektów realizowanych w sąsiedztwie istniejącej zabudowy (Instrukcja ITB nr 376/2002). Wytyczne te sprawdziły się na tyle dobrze, że są nadal stosowane powszechnie przez projektantów i doczekały się nawet nowelizacji. (...) Charakterystyczne w zabudowie plombowej jest to, że warunek zachowania wymaganej odległości poza linię wpływu jest niemożliwy. W takim przypadku wymagane są stosowne działania mające na celu ograniczenie skutków zmian naprężeń w podłożu wynikających z etapu realizacji wykopu (odciążenie podłoża), a następnie wykonania samej konstrukcji (dociążenie podłoża)".
Całą obszerną opinię (wraz z polecaną bibliografią) na temat rozwiązań przedstawionych w artykule zamieszczamy na www.inzynierbudownictwa.pl. ◀



Rys. 1. Wpływ istniejącego budynku na głębokość posadowienia nowego budynku (6) (z Baranowski i Biedziński 2020)

Artkuł zamieszczony w nr. 6/2020 „IB” pt. „Nowatorskie rozwiązanie posadowienia budynku w aspekcie zabudowy plombowej” wzbudził wiele kontrowersji. W związku z tym redakcja poprosiła o opinię na temat zaprezentowanego rozwiązania budowlanego **dr. hab. inż. Tomasz Godlewski** z Zakładu Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu Instytutu Techniki Budowlanej.
Autor opinii wskazał, że „poza aspektami oryginalnego kształtowania ustroju nośnego nowo projektowanego obiektu oraz wskazaniu rozwiązań w zakresie statyki budowlanej w kierunku optymalizacji przyjętego zadania architektonicznego,

krótko

Poradnik „Prawo budowlane po zmianach w 2020 r.”

Komisja Prawno-Regulaminowa PIIB przygotowała poradnik pt. „Prawo budowlane po zmianach w 2020 r.”, informujący o tym, jak poruszać się w nowych przepisach dotyczących tzw. dużej

nowelizacji Prawa budowlanego, która zaczęła obowiązywać od 19 września 2020 r., oraz rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego obowiązującego także od 19 września br. Poradnik dostępny jest na www.piib.org.pl w zakładce Komisja i zespoły/Komisja Prawno-Regulaminowa/Materiały o tematyce prawnej.

PRAWO BUDOWLANE po zmianach w 2020 r.



BIM – budownictwo przyszłości

Branża budowlana stale rozwija się wraz z postępem technologicznym. Coraz częściej generalni wykonawcy korzystają z nowoczesnych rozwiązań mających na celu usprawnienie prac przy realizacji danej inwestycji.

Jedną z najbardziej innowacyjnych metod ostatnich lat jest technologia BIM, czyli Building Information Modeling. Koncepcję wdrażają kraje na całym świecie, m.in. Wielka Brytania, która uznawana jest za lidera w tej dziedzinie. Mieszkańcy wysp oszacowali, że powszechne korzystanie z technologii BIM przyniesie wymierne oszczędności w projektach inwestycyjnych. Założyli, że w ciągu zaledwie dwóch lat dzięki BIM ograniczą koszty budów o 15–20%. Europejskie trendy śledzi Budimex – jeden z liderów wśród generalnych wykonawców w Polsce, który inspirowany jest najlepszymi i wyznacza kierunki rozwoju na rodzimym rynku. BIM całkowicie zmienił podejście do projektowania, realizacji i zarządzania budynkiem. To technologia, która umożliwia stały dostęp do informacji o projekcie i pozwala na jego ciągłą aktualizację. W koncepcji tej chodzi o stworzenie wirtualnego prototypu całej inwestycji w formie modelu 3D, do którego mogą zajrzeć w dowolnej chwili wszyscy specjaliści pracujący przy budowie, zaczynając od projektantów, przez dyrektora kontraktu, kierownika budowy, a na inwestorach kończąc. BIM składa się z szeregu komponentów. Obejmuje m.in. internet rzeczy, który może gromadzić, przetwarzać i wymieniać dane z innymi urządzeniami za pośrednictwem sieci lub inteligentnej instalacji elektrycznej. Poza tym technologia wykorzystuje rozszerzoną rzeczywistość, zarządzanie odpadami czy dostawami. Aplikacja udostępnia użytkownikom również możliwość kreowania trójwymiarowych modeli, tworzonych za pomocą georadarów i dronów, które na bieżąco sprawdzają postępy na budowie. Całość dokumentacji jest dostępna on-line i można ją otwierać na wszystkich urządzeniach, łącznie z mobilnymi. Finalnie wszystkie aktualizacje służą do stworzenia tzw. modelu powykonawczego.

Zespół realizacyjny na bieżąco kompletuje np. niezbędne urządzenia i elementy wyposażenia, aby ostatecznie przypiąć je wszystkie do projektu za pomocą linków. Dzięki zastosowaniu tego wirtualnego rozwiązania dużo łatwiej jest użytkownikowi pozyskiwać wszelkie niezbędne informacje o powstałym obiekcie, bez konieczności czasochłonnego przeszukiwania wydrukowanej dokumentacji. Wystarczy kliknąć w linki, aby otworzył się folder z dokumentacją techniczno-rozruchową, gwarancjami, instrukcjami, rysunkami czy kartami zatwierdzeń materiałów.

lanego trwa od kilku lat i na pewno się nie zatrzyma.

Budownictwo w nowoczesnym wydaniu

Niewątpliwym plusem technologii BIM jest fakt, że pozwala poznać inwestycję jeszcze przed rozpoczęciem jej budowania. Przykładem obiektu tworzonego od początku z wykorzystaniem tej koncepcji było Centrum Komunikacyjne w Kielcach, które powstało w systemie „zaprojektuj i zbuduj”. Generalny wykonawca – Budimex SA rozpoczął działania od wykonania skaningu laserowego dworca na etapie rozbiórek z ok. 120 stanowisk pomiarowych. Chmura wyników, czyli baza wszystkich zebranych elementów, składała się z 472 mln punktów, a ich połączenie posłużyło m.in. do nadania skanowi 3D współrzędnych geodezyjnych. Na podstawie tych danych powstał model BIM, który pomagał w weryfikacji dokumentacji projektowej oraz w sporządzaniu przedmiarów na potrzeby realizacji. W trakcie budowy dworca autobusowego w Kielcach model był na bieżąco aktualizowany, zgodnie z postępem prac. Ten wielopoziomowy i wieloetapowy system zawierał w sobie wszystkie informacje praktycz-



– *Ogromnym atutem technologii BIM jest usprawnienie współpracy między każdym podmiotem zaangażowanym w realizację inwestycji. Z punktu widzenia generalnego wykonawcy widzimy, jakim ułatwieniem i oszczędnością czasu jest projektowanie i budowanie zgodnie z tą innowacyjną metodą* – mówi Dariusz Blocher – prezes zarządu, dyrektor generalny Budimeksu. – *Koncepcję BIM wykorzystujemy przy wielu realizacjach Budimeksu – zaczynając od infrastruktury drogowej, kończąc na inwestycjach kubaturowych. Rewolucja polegająca na cyfryzacji sektora budow-*

nie z każdego dnia robót. Co istotne, baza danych, która była gromadzona od dnia rozpoczęcia prac, bywa także pomocna przy zarządzaniu powstałym obiektem. Projekt architektoniczny, rozkład instalacji, użyte materiały wraz z informacją o ich parametrach, a nawet produkcje i dostawcy – to wszystko znajduje się w jednym, wirtualnym, trójwymiarowym projekcie.

Innowacyjność na najwyższym poziomie

Polscy inwestorzy, szczególnie w sektorze publicznym, nie wymagają



od generalnego wykonawcy stosowania technologii BIM. Jedną z przyczyn może być fakt, że rozwiązanie jest równie nowatorskie co trudno dostępne, ze względu na swoją wysoką cenę.

– *W Budimeksie stawiamy na innowacyjność, dlatego wykorzystujemy nowoczesne rozwiązania we wszystkich realizowanych przez nas projektach. Dysponujemy swoim skanerem, a w przypadku nakładania się prac pomiarowych korzystamy z możliwości wypożyczania sprzętu* – opowiada Dariusz Blocher. – *Warto jednak inwestować w tę technologię. W Europie BIM od dłuższego czasu postrzegany jest jako główny czynnik wzrostu gospodarczego i przewagi konkurencyjnej. Jako lider branży budowlanej chcemy wyznaczać trendy i dorównywać najlepszym.*

Zaangażowanie spółki w rozwój pionierskich rozwiązań na rynku widać także na przykładzie zdobywanych przez nią nagród. Budimex został laureatem nagrody TopBuilder 2019 w kategorii IT za zastosowanie technologii BIM przy budowie magazynowego centrum logistycznego dla firmy Lidl w Kałuszynie. To najbardziej nowatorska inwestycja tego typu w Europie, która pozwala na rozwój sieci sklepów spożywczych w Polsce Wschodniej. Inną inwestycją zrealizowaną w technologii BIM jest Mareckie Centrum Edukacyjno-Rekreacyjne (MCER). W obiekcie

znajduje się szkoła dla 1200 uczniów, sala koncertowa, basen oraz kompleks boisk. To obecnie najnowocześniejszy budynek publiczny w kraju, który otrzymał certyfikat BREEAM. MCER nie tylko wyróżnia się tym, że nie zużywa prądu, ale wręcz potrafi go produkować, dzięki zamontowanemu agregatowi kogeneracyjnemu. Jego ciepło jest wykorzystywane do podgrzewania wody w obiekcie. Drugi sposób to mechanizm odzyskiwania energii termicznej ze ścieków prysznicowych. Budynek został także wyposażony w system rekuperacji, panele fotowoltaiczne oraz systemy pozyskiwania deszczówki i ciągłego optymalizowania energii.

Budimex wykorzystuje oprogramowanie i specjalistyczny sprzęt w projektach, w których przedmiotem zamówienia jest rozbudowa lub przebudowa obiektu. Wykonywana jest wtedy również inwentaryzacja terenu oraz pomiary wokół placu budowy, aby dokładnie oszacować zakres robót ziemnych. W zespole specjalistów BIM w Budimeksie zatrudnionych jest dwóch geodetów, których zadaniem jest obsługa skanera 3D. Przeszkolonych z wykonywania pomiarów jest łącznie 8 osób. Posiadając odpowiedni know-how oraz własny skaner 3D, generalny wykonawca wychodzi z ofertą na wolny rynek. Spółka poszła o krok dalej i niedawno rozpoczęła pierwsze testy projektu

BIMERR na warszawskiej Pradze. Rozwój technologii Scan-to-BIM polega na wykorzystywaniu smart glasses oraz rozszerzonej rzeczywistości, dzięki którym modele budynków 3D mogą być uzupełniane o charakterystykę materiałów i komponentów mających wpływ na wydajność energetyczną, dane o zużyciu energii czy sposobie ich eksploatacji. W ramach projektu powstały również dwie aplikacje wspierające BIM: Renovation DSS oraz Process & Workflow Modelling and Automation.

Jak widać, nowe technologie przydają się w wielu sektorach budownictwa. W Europie Building Information Modeling przyczynia się do przyspieszenia wzrostu gospodarczego i promowania konkurencyjności. Polska systematycznie rozwija się w tej dziedzinie, co stanowi kolejny wielki krok w kierunku nowoczesnego i zbilansowanego budownictwa XXI w. ◀

budimex

Budimex SA

ul. Siedmiogrodzka 9
01-204 Warszawa
tel. +48 512 478 522
www.budimex.pl

Praktyczne aspekty technologii BIM w biurach architektonicznych

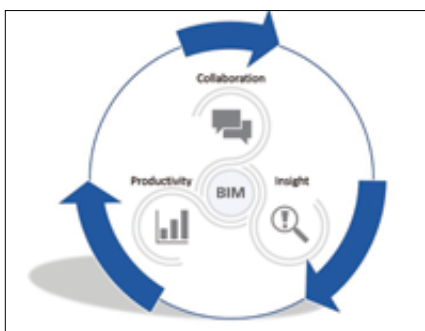
mgr inż. **Kostiantyn Protchenko**
Politechnika Warszawska, BIMplatform
dr inż. **Krzysztof Kaczorek**
Politechnika Warszawska

Przejsie na pracę w BIM staje się niezbędnym działaniem dla utrzymania konkurencyjności nie tylko przez duże firmy budowlane, ale również przez średnie i małe.

Implementacja technologii BIM (ang. Building Information Modeling) w biurach architektonicznych zbiega się w czasie ze zmianą w procesach przebiegu inwestycji z tradycyjnego DBB (ang. Design/Bid/Build) – projektowania, wyboru wykonawcy i realizacji, do IPD (ang. Integrated Project Delivery) – zintegrowanej realizacji przedsięwzięcia (inne rozwinięcia skrótu to zintegrowany proces inwestycyjny lub zintegrowana realizacja projektu), gdzie działania inwestora, projektantów, wykonawców oraz innych uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego mogą być od samego początku przeprowadzone wspólnie [1]. Podczas gdy CAD (ang. Computer Aided Design) tworzy dwu- lub trójwymiarowe rysunki, których elementy nie zawierają dodatkowych informacji, **BIM zawiera takie atrybuty, jak na przykład 4-D (czas) i 5-D (koszty) itp., co pozwala użytkownikom inteligentnie zarządzać informacjami przez cały cykl życia projektu**, automatyzując procesy, takie jak sporządzenie projektu budowlanego, projektu wykonawczego, analizy konstrukcji, dokumentacji, procesów produkcji, logistyki, obsługi, inwentaryzacji, naprawy lub demontażu [2]. BIM to coś więcej niż komputerowe wspomaganie projektowania – to nowe podejście do modeli cyfrowych i inny sposób współpracy uczestników procesu projektowania. Technologia BIM pozwala opracować i przypisać informacje do elementów projektu dostępnych dla pozostałych podmiotów w czasie rzeczywistym. Umożliwia to natychmiastowy i ciągły dostęp do aktualnych informacji o projekcie.

BIM a współpraca

Koncepcja BIM zrewolucjonizowała podejście do projektowania, realizacji inwestycji i zarządzania budynkiem podczas całego



Rys. 1. Proces BIM [5]

cyklu jego życia [3]. BIM umożliwia przeprowadzenie testów i wykonanie obliczeń i analiz na modelu komputerowym, w warunkach wysoce zbliżonych do rzeczywistych. Cyfrowy model jest bazą projektu i może zostać rozszerzony o dodatkowe elementy i systemy lub być wykorzystany do wykonania szczegółowych analiz, takich jak nasłonecznienia, energetycznych, ekonomicznych i innych usprawniających poszczególne procesy. Ponadto przestrzenny cyfrowy model budynku umożliwia wszystkim uczestnikom zaangażowanym w proces projektowy pracę w jednym zintegrowanym środowisku [4].

Poziom zaawansowania projektu

Podstawową strukturę modelu tworzą architekci, następnie jest ona zawsze dostępna dla innych uczestników projektu, którzy mogą ją modyfikować oraz dostosowywać na różnych fazach projektu. Uzupełnianie modelu o dodatkowe elementy i informacje wpływa na poziom szczegółowości LOD (ang. Level of Development). Poszczególne komponenty modelu mogą zawierać informacje, takie jak dane dotyczące materiałów i ich charaktery-

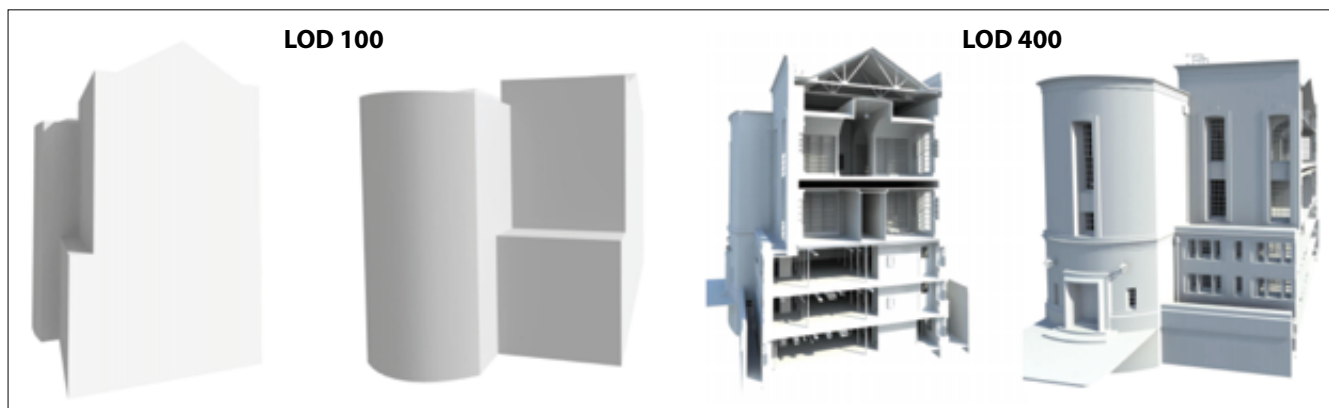
styk, koszty, terminy możliwej dostawy, dane kontaktowe niezbędne do nabycia materiałów, informacje dotyczące bezpieczeństwa pożarowego, skany dokumentów i pozwoleń różnego rodzaju, a także wiele innych.

Stosowanie standaryzacji LOD definiuje wymaganą zawartość modelu na koniec każdego etapu projektu. Korzystanie z klas LOD jest szczególnie pomocne w aspekcie komunikacji. Łatwy staje się zarówno sposób przedstawienia wymagań zlecającego, jak i przedstawienie wizji projektanta. Szybszy staje się również proces określania, kiedy konkretne informacje będą w modelu dostępne [6].

Klasy LOD [6]

Obecnie różni się sześć klas ocen systemem LOD:

- ▶ LOD 100 – element modelu jest przedstawiony graficznie w ogólnym kształcie za pomocą symbolu;
- ▶ LOD 200 – element modelu jest przedstawiony graficznie w ogólnym kształcie z przybliżonymi informacjami dotyczącymi wielkości, kształtu, położenia, zorientowania i ilości;
- ▶ LOD 300 – element modelu jest przedstawiony graficznie w odpowiadającym rzeczywistości kształcie wraz z dokładnymi informacjami dotyczącymi wielkości, kształtu, położenia, zorientowania i ilości;
- ▶ LOD 350 – cechy LOD 300 + określone są relacje elementu modelu z innymi elementami budynku;
- ▶ LOD 400 – cechy LOD 350 + określone są cechy dotyczące produkcji, montażu, instalacji;
- ▶ LOD 500 – element modelu jest zweryfikowany na budowie i odpowiada rzeczywistości pod względem wielkości, kształtu, położenia, zorientowania i ilości.



Rys. 2. Przykład LOD w praktyce [7]

Model BIM o wysokim poziomie LOD charakteryzuje się najbardziej zbliżonym do rzeczywistości odwzwiedleniem obiektu, który ma powstać, dzięki czemu projekt jest sporządzony również pod kątem racjonalności ekonomicznej, a ilości niezbędnych materiałów nie są przekraczane.

Większość modeli powstaje od razu w dość zaawansowanym stopniu dokładności geometrycznej (LOD 350÷400).

Wynika to z kilku powodów:

- ▶ Wysoki poziom szczegółowości zapewnia spełnienie wymagań projektu budowlanego, zawartych w § 12 ust. 1 [8], które stanowią, że część rysunkowa projektu na cele uzyskania pozwolenia na budowę powinna zawierać m.in. układ funkcjonalno-przestrzenny obiektu, jego rozwiązania budowlano-konstrukcyjne itd., z nawiązaniem wszystkich elementów do poziomu terenu, rodzaju konstrukcji i jej przekrojów.
- ▶ Modele wzbogacone o szczegóły geometryczne nadają się do stworzenia wizualizacji obiektu.
- ▶ Dzięki takiemu przedstawieniu elementów nie ma konieczności modyfikacji elementów pod kątem projektu wykonawczego [9].

Przygotowanie plików

Kolejnym ważnym aspektem współpracy jest prawidłowy eksport projektu, gdzie wszystkie elementy projektu powinny być odpowiednio „odczytane” i nie utracić informacji przypisanych poprzednio. Problem może powstać na przykład przy elementach o nietypowej geometrii albo przy elementach wielowarstwowych. Istnieje wiele różnych metod i zasad dla

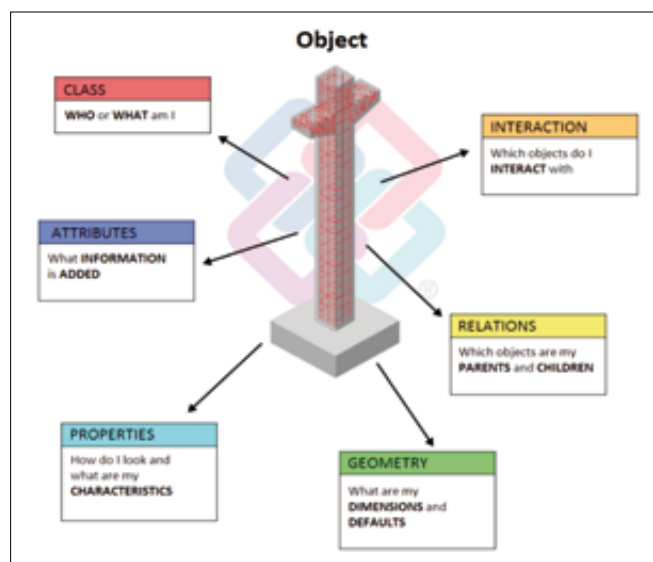
prawidłowej interoperacyjności, jednak jednym z najbardziej rozpowszechnionych formatów służących do przekazywania i koordynacji modelu jest format IFC (ang. Industry Foundation Classes). Otwarty format zapisu IFC powstał w oparciu o format STEP (ang. Standard for the Exchange of Product Model Data). Jego główną zaletą jest to, że działa zgodnie z technologią Open BIM. Coraz więcej projektów jest wykonywanych na bazie plików IFC.

Warto też zaznaczyć, że format IFC nie zawsze jest formatem docelowym, **stosuje się różne formaty, w zależności od tego, który będzie najlepiej odpowiadać konkretnym celom**, na przykład format Unitechnik będzie optymalny do wysłania elementów na linię produkcyjną lub maszyny CNC (ang. Computer Numerically Controlled), natomiast format SKP będzie zalecany do przekazywania modelu do specjalistycznych programów do wizualizacji [11].

Automatyzacja w procesie projektowym

Ważnym elementem pracy w BIM jest możliwość stworzenia przestrzennego cyfrowego modelu oraz przesłania i wyszukania w nim ewentualnych błędów projektowych oraz niezgodności. Pozwala to zaoszczędzić projektantom wiele czasu oraz umożliwia uniknięcie konfliktów i kolizji już na wczesnym etapie prac projektowych. Specjalistyczne narzędzia i platformy umożliwiają również podgląd zmian wprowadzanych w projekcie w czasie rzeczywistym przez wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Projektowanie za pomocą narzędzi BIM pozwala na używanie zdefiniowanych komponentów z wieloma parametrami (np. z bibliotek), samodzielne przypisywanie parametrów i dodawanie swoich atrybutów do stworzonych własnych komponentów. Różne sposoby wprowadzenia i modyfikacji (parametrycznie

Rys. 3
Informacje przypisane do elementu [10]



lub graficznie) dają możliwość przypisywania informacji do każdego komponentu w sposób najbardziej wygodny. Wprowadzenie tych informacji umożliwia uzyskanie więcej korzyści na etapie tworzenia dokumentacji (sporządzanie zestawienia materiałów, kosztorysy, harmonogramy itd.), a przy wprowadzeniu swoich parametrów – stworzenie indywidualnych raportów lub innej dokumentacji oraz zaprezentowanie jej w pożądanym sposobie [1].

Ilości materiałów mogą zostać automatycznie i bezbłędnie obliczone oraz zestawione w dowolnej formie, np. w specjalistycznych raportach, co znacznie usprawnia szacowanie kosztów. Raport może zostać wydrukowany, zapisany w różnych formatach lub bezpośrednio wysłany do innego oprogramowania/systemu. Po jednorazowym przygotowaniu szablonu można go wielokrotnie używać w dowolnych projektach [12].

Czytelność projektu

Oprogramowanie działające zgodnie z filozofią Open BIM pozwala na wykorzystanie tego samego modelu przez różne programy, przeznaczone do konkretnych zadań, takich jak: obliczenia strukturalne, analiza gruntu, analiza pod kątem fizyki budowli, kosztorysowanie, opracowanie dokumentacji, planowanie prac i procesów logistycznych, produkcja materiałów i elementów, zarządzanie obiektem itp.

Podczas pracy na przestrzennym, trójwymiarowym modelu fachowcy, będąc nawet w odległych od siebie lokalizacjach, bez trudu mogą na bieżąco kontrolować stan prac pozostałych członków procesu inwestycyjnego. Wszystkie zmiany wprowadzane w modelu oraz ich wpływ na poszczególne aspekty budowlane są natychmiast widoczne dla uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego. Wspólne znalezienie optymalnego rozwiązania przez specjalistów z różnych dziedzin jest w znacznej mierze usprawnione dzięki dedykowanym narzędziom i platformom.

Trzeba jednak pamiętać, że **nawet podczas używania formatu IFC mogą się pojawić pewne niezgodności, dlatego model i jego części powinny być odpowiednio opracowane w zależności od tego, do czego mają posłużyć.** Chodzi przede wszystkim o takie kwestie, jak „rozbież-

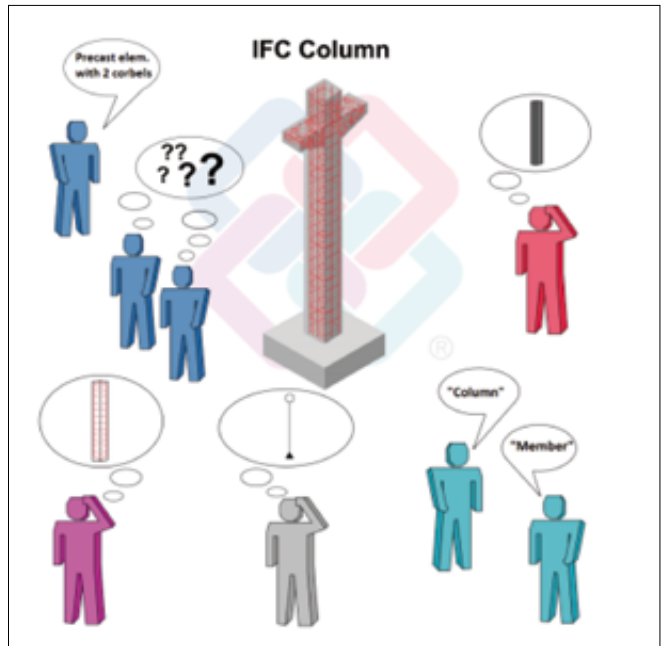
ności elementów”, „przypisanie elementów do odpowiednich płaszczyzn”, „stosowanie prawidłowej struktury” albo „lokalizacja elementów uzupełniających model” (czy to jest struktura modelu, czy pochodne ze struktury) itp. Z tych powodów wszystkie szczegóły tworzenia modeli muszą być omówione z innymi uczestnikami projektowania już na samym początku. Często narzędzia działające zgodnie z technologią BIM pozwalają przyspieszyć prace przy nietypowych kształtach poprzez zaawansowane modelowanie i uzupełnianie modelu w środowisku 3D. Do takich nietypowych elementów, które

w innych programach mogą być nieodpowiednio rozpoznane, należy dodać atrybut IFC „typ obiektu”. Może to ułatwić pracę na kolejnych etapach projektu.

Tworzenie wizualizacji na dowolnym etapie projektu

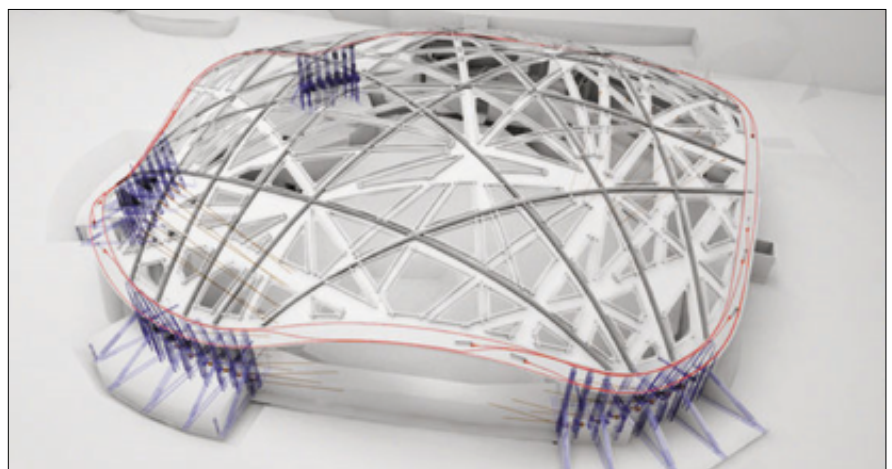
Nie bez znaczenia pozostaje możliwość atrakcyjniejszego przedstawienia projektu przez architekta. Dzięki najnowszym możliwościom technologicznym wizualizacje dopracowane są do perfekcji, a ich realizm sprawia, że niekiedy są nie do odróżnienia od zdjęć.

Zmiana procesu projektowania wpłynęła również na tworzenie wizualizacji



Rys. 4

Różne rozumienie elementów [10]



Fot. 1. Elephant House Zoo w Zurychu, Szwajcaria [13]



Łukasiewicz
Instytut Ceramiki
i Materiałów
Budowlanych

**Znamy się
na materiałach
budowlanych!**



AKREDYTOWANE LABORATORIA BADAWCZE
JEDNOSTKA NOTYFIKOWANA UE NR 1487
JEDNOSTKA OCENY TECHNICZNEJ
CERTYFIKACJA WYROBÓW



AB 054



AC 008

Zakresy akredytacji dostępne są na stronie:
www.icimb.lukasiewicz.gov.pl
oraz www.pca.gov.pl

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie
31-983 Kraków, ul. Cementowa 8 | tel.: +48 12 683 79 00 | info.krakow@icimb.lukasiewicz.gov.pl
www.icimb.lukasiewicz.gov.pl

REKLAMA



i umożliwiła ich wykonanie na każdym etapie procesu projektowania, natomiast w tradycyjnym procesie wizualizacja dostępna była dopiero na końcu.

Wnioski

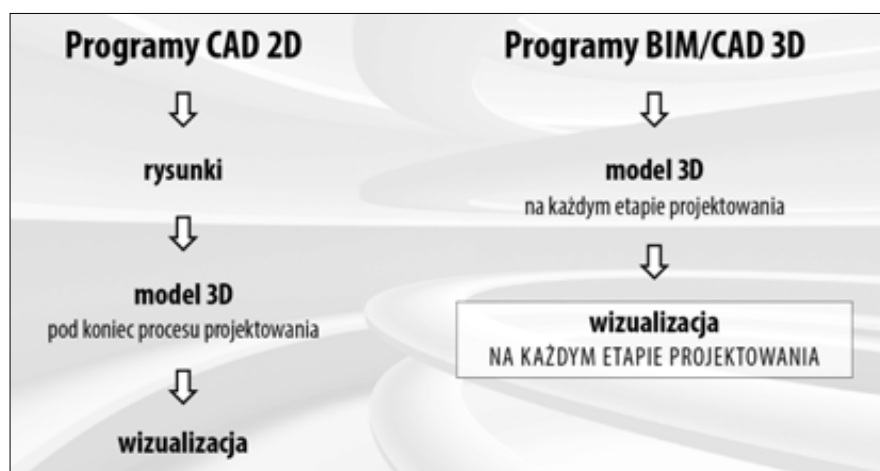
W przypadku rozwiązań tradycyjnych konieczne jest opracowanie własnego modelu od początku przez każdego użytkownika procesu budowlanego. Wiąże się to z długim czasem oczekiwania, wysokimi kosztami, koniecznością wielokrotnego powtarzania tych samych czynności, większym prawdopodobieństwem wystąpienia błędów, trudnościami w przypadku wprowadzania zmian i pro-

blemami wynikającymi z braku właściwych narzędzi do komunikacji. Narzędzia BIM przeznaczone dla projektantów pozwalają na nieograniczoną kreatywność w modelowaniu przestrzennych obiektów, zautomatyzowane tworzenie profesjonalnej dokumentacji, wizualizacji oraz efektywną współpracę z innymi specjalistami. Przejście na pracę w BIM staje się wyjątkowo ważnym działaniem w celu utrzymania konkurencyjności, nie tylko przez duże firmy budowlane, ale również przez średnie i małe. Projektowanie w technologii BIM gwarantuje wzrost wartości usług oferowanych dla inwestorów, klientów

i zarządców obiektów dzięki kompleksowemu podejściu do tematu projektowania, realizacji oraz eksploatacji obiektów.

Literatura

1. K. Protchenko, *BIM w biurach projektowych*, „Builder”, styczeń 2018, IT&BIM, 2018.
2. <https://www.archdaily.com/>
3. <https://www.jarbud.eu>
4. K. Kaczorek, S. Janczura, *Korzyści z projektowania w BIM*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2017.
5. <https://sztuka-architektury.pl/>
6. <http://blubim.pl/>
7. <https://www.3delling.pl/>
8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462).
9. <https://www.bimblog.pl/>
10. A. Niedermaier, R. Back, *Allplan BIM Compendium*, Theory and Practice, 3rd updated and extended edition, 2016.
11. K. Protchenko, K. Kaczorek, *BIM w automatyzacji procesu projektowania konstrukcji prefabrykowanych*, „Przewodnik Projektanta” nr 3/2019.
12. K. Protchenko, K. Kaczorek, *Przejście z 2D do BIM w projektowaniu konstrukcji*, „Przewodnik Projektanta” nr 4/2019.
13. <https://allbim.pl/>
14. <http://rapan.pl/> ◀



Rys. 5. Wizualizacja w procesie IPD vs. tradycyjnie [14]



Photovoltaic solar panels

- Good morning! Welcome to our stand. We specialize in the installation of PV systems. Do you find this topic somehow interesting?
- Hello. I'm happy to talk. I've been considering the installation of solar panels on my roof for a while and, in fact, I'd like to ask you some questions.
- So, how can I help you?
- Do photovoltaics make sense on such a cloudy and rainy autumn day like today?
- Absolutely! The panels work all year round – also in autumn and winter. Of course, they produce less electricity then. However, please take into account that there is always the possibility to take energy from the grid based on the surplus energy that you export to the grid in spring and summer. When it comes to the installation itself, the most popular period is indeed from March to October. But many people also decide to install panels in late autumn or winter due to the shorter time of completing formalities and better price conditions.
- Okay. Approximately how much will the installation cost for a 150 square metre house?
- It depends, for example, on the type of components used or the size of the installation. The estimated cost is about PLN 20,000.
- How much funding can I receive?
- Under the "My Electricity" program, you can receive funding of up to 50% of the PV installation cost, up to PLN 5,000. Additionally, you can deduct the investment costs from taxes. It is also worth checking the "Clean Air" program and other local government programs that allow for obtaining subsidies or preferential loans for RES.
- When will this investment pay off for me?
- The payback period will be around 8 years. If you use a subsidy, you are able to pay off this investment even in 3 years. Please take into account that household energy prices in Poland are among the highest in Europe. By investing in photovoltaics, you can reduce your electricity bills by up to 90%.
- I see. And what is the average lifespan of a PV system?
- The investment is definitely for years to come. It should work without any problems for 20–25 years. Component manufacturers offer a very long warranty. For panels, it is usually 15 years of product warranty and 25 years of power warranty. After 25 years, the efficiency of the system should not be lower than 80%. Inverters that convert the DC into AC and feed it into the grid come with a 10 to 25-year warranty.
- What about maintenance costs?
- PV systems are maintenance-free and virtually trouble-free. If any component fails under the product warranty, we replace it free of charge. After a year, we will also carry out the inspection of all components of the PV system – modules, cables, inverters, mounting systems. The only thing you need to do regularly is to wash the panels.
- It sounds very good.
- I'm happy to hear that. Here is my business card. Feel free to contact me if you have any further questions or would like to discuss the installation details.

Magdalena Marcinkowska

 → tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Słowniczek/Vocabulary

photovoltaic (PV) solar panels – panele fotowoltaiczne
 PV system/installation – instalacja fotowoltaiczna
 photovoltaics – fotowoltaika
 all year round – przez cały rok
 grid – sieć elektroenergetyczna
 surplus energy – nadwyżka energii
 to complete formalities – załatwiać formalności
 funding / subsidy – dofinansowanie
 preferential loan – kredyt preferencyjny
 payback (period) – okres zwrotu inwestycji
 energy prices – ceny energii
 electricity bills – rachunki za prąd
 lifespan/design life – żywotność
 warranty – gwarancja
 inverter – falownik
 maintenance costs – koszty utrzymania
 maintenance-free – bezobsługowy
 trouble-free – bezawaryjny
 free of charge – bezkosztowo
 inspection – przegląd

Użyteczne zwroty/Useful phrases

Welcome to our stand. – Zapraszam na nasze stoisko.
 We specialize in... – Zajmujemy się.../Specjalizujemy się w...
 I'd like to ask you some questions. – Mam kilka pytań.
 Absolutely! – Jak najbardziej!
 Approximately how much will it cost? – Ile to będzie orientacyjnie kosztować?
 How much funding can I receive? – Na jakie dofinansowanie mogę liczyć?
 The estimated cost is... – Szacunkowy koszt wynosi...
 The costs you can deduct from taxes are... – Koszty, które możesz odliczyć od podatku to...
 When will the investment pay off? – Kiedy inwestycja się zwróci?
 Please take into account that... – Proszę wziąć pod uwagę, że...
 under the product warranty – w ramach gwarancji na produkt
 It sounds very good. – Brzmi to bardzo dobrze.
 I'm happy to hear that. – Miło mi to słyszeć.
 Here is my business card. – Przekazuję swoją wizytówkę.
 Feel free to contact me if you have any further questions.
 – Proszę śmiało o kontakt, jeśli pojawią się jeszcze jakies pytania.



— CHCIELIŚ MY NIECO OCIEPLIĆ
WIZERUNEK OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW...



Rys. Marek Lenc

tłumaczenie

Panele fotowoltaiczne

- Dzień dobry! Zapraszam na nasze stoisko. Zajmujemy się montażem instalacji fotowoltaicznych. Czy to temat, który jest w jakiś sposób dla Pana interesujący?
- Dzień dobry. Chętnie porozmawiam. Już od jakiegoś czasu rozważam instalację paneli na dachu i w zasadzie mam kilka pytań.
- W takim razie słucham, w czym mogę pomóc?
- Czy w taki jesienny, pochmurny i deszczowy dzień jak dziś fotowoltaika ma sens?
- Jak najbardziej! Panele działają cały rok – także jesienią i zimą. Oczywiście wytwarzają wtedy mniej prądu. Proszę jednak wziąć pod uwagę, że zawsze pozostaje możliwość pobrania dodatkowej energii elektrycznej z sieci w oparciu o nadwyżki energii, które przekazał Pan do sieci wiosną i latem. Jeśli chodzi o montaż, rzeczywiście najbardziej popularny jest okres od marca do października. Wiele osób decyduje się jednak zainstalować panele również późną jesienią czy zimą ze względu na krótszy czas załatwiania formalności i korzystniejsze warunki cenowe.
- No właśnie, jaki jest orientacyjny koszt instalacji dla domu o powierzchni 150 m²?
- To zależy, choćby od rodzaju użytych komponentów czy wielkości instalacji. Szacunkowy koszt to ok. 20 000 zł.
- Na jakie dofinansowanie mogę liczyć?
- W ramach programu „Mój Prąd” może Pan uzyskać dofinansowanie do 50% kosztu instalacji fotowoltaicznej, maksymalnie 5000 zł. Dodatkowo może Pan odliczyć od podatku koszty tej inwestycji. Warto sprawdzić też program „Czyste Powietrze” i inne programy regionalne, które po-

- zwalają na pozyskanie dotacji lub preferencyjnych kredytów na OZE.
- Kiedy zwróci mi się taka inwestycja?
- Okres zwrotu wyniesie ok. 8 lat. Jeśli skorzysta Pan z dotacji, jest Pan w stanie spłacić taką inwestycję nawet w 3 lata. Proszę wziąć pod uwagę, że ceny energii dla gospodarstw domowych w Polsce należą do najwyższych w Europie. Inwestując w fotowoltaikę, może Pan obniżyć rachunki za prąd nawet o 90%.
- Rozumiem. A jaka jest średnia żywotność instalacji fotowoltaicznej?
- Zdecydowanie jest to inwestycja na lata. Powinna pracować bezproblemowo przez jakieś 20–25 lat. Producenci komponentów dają bardzo długą gwarancję. Dla paneli jest to zwykle 15 lat stałej gwarancji i 25 lat na produkcję energii. Po 25 latach wydajność instalacji nie powinna być niższa niż 80%. Falowniki, które zamieniają prąd stały w prąd zmienny i wprowadzają go do sieci, mają od 10 do 25 lat gwarancji.
- A jak wyglądają koszty utrzymania?
- Instalacje fotowoltaiczne są bezobsługowe i praktycznie bezawaryjne. W razie usterki komponentu w okresie gwarancji, wymienimy go bezkosztowo. Po roku wykonamy też przegląd wszystkich komponentów instalacji fotowoltaicznej – modułów, kabli, falowników, mocowań. Jedyną czynność, którą trzeba wykonywać systematycznie, to mycie paneli.
- Brzmi to bardzo dobrze.
- Cieszę się. Przekazuję swoją wizytówkę. Jeśli pojawią się jakieś pytania lub będzie Pan chciał omówić szczegóły instalacji, proszę śmiało o kontakt.

Magdalena Marcinkowska

Drzwi – co należy wiedzieć?

mgr inż. **Marzena Jakimowicz**
mgr inż. **Jerzy Płoński**
Instytut Techniki Budowlanej

Typy drzwi, ich konstrukcję i materiały, z których są wykonane, można identyfikować w setkach rodzajów, natomiast wady, którymi drzwi mogą być obciążone, są powtarzalne i prawie zawsze takie same.

Artykuł przybliży informacje o drzwiach – ich odmianach. Pokazuje najbardziej powszechne wady, o których niejednokrotnie nie można znaleźć informacji w normach, a które sprawiać mogą bardzo duże problemy użytkowe.

Typy drzwi

Ze względu na rodzaj zastosowania różni się drzwi ogólnego stosowania

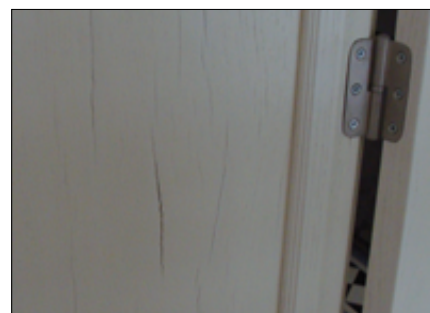


Fot. 1. Skorodowany, anodowany, lakierowany proszkowo zawias drzwi w apartamencie

(bez wymagań w zakresie odporności ogniowej i/lub dymoszczelności) oraz specjalnego zastosowania (drzwi p.poż, dymoszczelne, akustyczne, ewakuacyjne czy o podwyższonej odporności na włamanie). Ze względu na **sposób otwierania**: rozwierane, przesuwne, składane, wahadłowe i obrotowe; ze względu na liczbę **skrzydeł**: jednoskrzydłowe, dwuskrzydłowe, wieloskrzydłowe, przesuwne teleskopowe, obrotowe.

Kierunek otwierania drzwi sprawia, że różni się drzwi: lewe, prawe, otwierane na zewnątrz, do wewnątrz.

Drzwi zewnętrzne to drzwi wejściowe do pomieszczeń użytkowych montowane w zewnętrznych ścianach budynków, narażonych na działanie zmiennych warunków klimatycznych. Przeznaczone są do pracy w stałym obciążeniu klimatycznym i użytkowym. Drzwi te wbudowane w ścianę powinny razem z nią tworzyć zespolenie jako jednolity trwały system, odporny na degradacyjne działanie wody opadowej, śniegu, ujemnych temperatur, nagrzewania słonecznego, obciążenia eksploatacyjne.



Fot. 2. Popękana okleina (fornir), którą obłożona jest powierzchnia skrzydła drzwi. Naklejony fornirowanie miało wysoką wilgotność lub użyto rozwodnionego kleju, po naklejeniu fornirowanie pozyskało się i popękało



Fot. 3. Rozklejone listwy przyszybowe drzwi wewnętrznych i nierówno docięte końce. Drewno, z którego wyprodukowano listwy, było niedosuszone. Przy tak zawalonym kształcie powierzchni listew taka wada jest bardzo widoczna

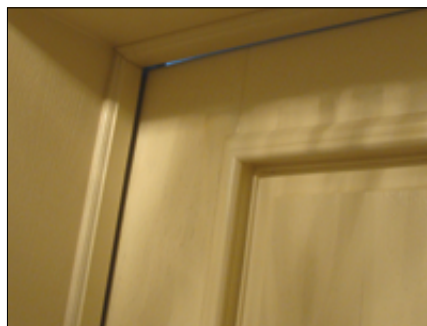
Terminologia w artykule jest zgodna z instrukcją ITB „Okna i drzwi zewnętrzne. Wymagania, klasyfikacja i zakres stosowania”, Warszawa 2012.

- ▶ **Skrzydło czynne** – skrzydło drzwi wieloskrzydłowych uruchamiane w pierwszej kolejności w celu otwarcia.
- ▶ **Skrzydło bierne** – skrzydło drzwi wieloskrzydłowych uruchamiane po skrzydle czynnym.
- ▶ **Wypełnienie** – płyta z dowolnego materiału lub kombinacji materiałów do wypełnienia otworu w drzwiach.
- ▶ **Drzwi zewnętrzne** – oddzielają stronę zewnętrzną budynku od jego wnętrza.
- ▶ **Drzwi dwustronnego działania** – drzwi rozwierane (wahadłowe), otwierane w obydwu kierunkach.
- ▶ **Zestaw drzwiowy** – kompletny zestaw, składający się z ościeżnicy drzwiowej i skrzydła/skrzydeł drzwiowych, łącznie z okuciami.
- ▶ **Ościeżnica** – element obramowania, umożliwiający zamocowanie drzwi w budynku, w którym zawieszona jest skrzydło.
- ▶ **Skrzydło drzwiowe** – rozwierana lub przesuwana część zestawu.
- ▶ **Nadświetle** – część szklona, stała lub otwierana, usytuowana nad śłemeniem drzwi.

Drzwi wewnętrzne to drzwi do pomieszczeń użytkowych z korytarza, klatki schodowej i innych pomieszczeń pośrednich (tazienki, schowki, piwnice) zamontowane w wewnętrznych ścianach budynków, nienarażone na działanie zewnętrznych warunków klimatycznych. Przystosowane do eksploatacji w znacznie lepszych warunkach wewnętrznych – nieodpowiednie do montażu w miejscach, gdzie może nastąpić działanie zewnętrznych czynników klimatycznych. Istnieje jednak możliwość montowania ich w pomieszczeniach o specyficznych warunkach klimatycznych, np. tam gdzie występuje podwyższona wilgotność.



Fot. 4. Złuszczony lakier na dolnej ramie drzwi na taras balkonowy. Drzwi ustawiono bezpośrednio na płytkach tarasu – bez izolacji od zacieków wody



Fot. 5. Szczelina w przyldze drzwi. Skrzydło jest wypaczone i na górze w rogu nieszczelne – szczelina ma ok. 5 mm



Fot. 6. Pęknięta płyta wypełnienia skrzydła drzwi, złożona ze sklejonych czołowo desek



Fot. 7. Luksusowe dwuskrzydłowe harmonijkowe drzwi (skrzydła dwuczęściowe), szerokości skrzydeł po 140 mm, oszklone szybami z krzysztalu grubości 8 mm. Skrzydła są tak ciężkie, że nawet poczwórne zawiasy nie mogą ich utrzymać i drzwi „szorują” po posadzce



Fot. 8. Próg drzwi wpuszczony w posadzkę tarasu – woda pod listwą progu przecieka do mieszkania



Fot. 9. Odpadające opaski drzwi, przyklejone do skrzydeł przy użyciu pianki poliuretanowej. Po pierwszym zatrzaśnięciu drzwi przez podmuch wiatru (przeciąg) opaska opadła i przez barierkę spadła do salonu poniżej

Profil skrzydła

Stosownie do profilu skrzydła rozróżnia się **drzwi przylgowe** – mają wcięcie (felc), które zachodzi na ościeżnicę, oraz **drzwi bezprzylgowe** (krawędź skrzydła tworzy jednolitą płaszczyznę, jest w pełni zlicowane z ościeżnicą i przy zamykaniu nie zachodzi na ościeżnicę).

Uszczelki

Uszczelki umieszcza się w ościeżnicach, skrzydłach, a także w obu elementach; w drzwiach przylgowych i bezprzylgowych. Podstawowe funkcje uszczelki to: uszczelnienie drzwi dla ochrony domu, mieszkania/pokoju/łazienki przed chłodem, wiatrem (nadmierne przedmuchy powietrza) lub wodą; izolacja akustyczna i termiczna oraz funkcja amortyzatora (trzaskanie drzwiami, dynamiczne zamykanie, porywy wiatru, przeciągi).

Niekiedy jest stosowana uszczelka szczotkowa. Jej szczotka dostosowuje się do podłogi przez wbudowany element sprężynujący i zapewnia uszczelnienie przy różnych typach podłóg nawet o nierównej powierzchni. Uszczelnia szczeliny do 15 mm. Nie stanowi ona jednak skutecznej ochrony dla wody i przedmuchów powietrza.

Uszczelnienia drzwi ognioodpornych taśmami pęczniejącymi

Wariant I

- ▶ Taśma przyklejona do górnej i bocznych krawędzi skrzydła przy przyldze i do dolnej krawędzi skrzydła.
- ▶ Ułożenie taśmy zapewnia przerwy na rygle i bolce przeciwwyważeniowe, tak samo jak przerwy na otwory rygli i bolców przeciwwyważeniowych ościeżnicy drzwi.

Wariant II

- ▶ Taśma przyklejona do dna kanałów pod uszczelką ramiaków pionowych ościeżnicy i ramy poziomej (nadproża) oraz dolnej krawędzi skrzydła.
- ▶ Taśma jest niewidoczna, co podnosi estetykę drzwi i zabezpiecza ją przed oderwaniem w trakcie ich użytkowania.

Wejścia do budynków i mieszkań – projektowanie

Warto pamiętać o kilku ważnych zasadach:

- ▶ Drzwi wejściowe do mieszkań i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych powinny mieć w świetle ościeżnicy co najmniej: szerokość 0,9 m i wysokość 2 m.
- ▶ Grubość skrzydła drzwi po otwarciu nie może pomniejszać wymiaru szerokości otworu w świetle ościeżnicy.
- ▶ Według normy wyrobu PN-EN 14351-2:2018 na drzwi wewnętrzne (w tym wejściowe) podano trzy wymiary w świetle:
 - ▶ wymiar **A** – szerokość światła otworu ościeżnicy – wymiar ten nie zależy od kąta rozwarcia i jest równy maksymalnej szerokości przejścia zespołu drzwiowego;
 - ▶ wymiar **B** – szerokość światła otworu zespołu drzwiowego – wymiar ten zależy od kąta rozwarcia – nie od elementów okuć budowlanych;
 - ▶ wymiar **C** – efektywna szerokość przejścia – wymiar ten zależy od kąta rozwarcia oraz od elementów okuć budowlanych.



Fot. 10. Dwuskrzydłowe drzwi przeciwpożarowe z uszkodzonym tzw. kantrygiel, który ma zadanie blokowanie skrzydła biernego



Fot. 11. Te same drzwi przeciwpożarowe – szarpnięty przeciągiem powietrza kantrygiel wyrwał fragment okładziny



Fot. 12. Papierowy „fornir” oklejający ościeżnicę drzwi w pomieszczeniu sanitarnym – łazienka. Sama ościeżnica uformowana na płyty pilśniowej



Fot. 13. Drzwi przeciwpożarowe po umyciu podłogi (mopem, bez zalewania posadzki). Skrzydło z płyty MDF spęczniało od wody, pozbawiono je uszczelek, gdyż blokowały zamknięcie drzwi

Uwaga: podczas montażu drzwi, gdy skrzydło wykładane jest na ścianę boczną, pojawia się często pewien problem: przy maksymalnym rozwarciu przeszkadza zamontowana klamka, szczególnie dotyczy to uchwytów przeciwpanicznych. Przy projektowaniu należy to uwzględnić. W drzwiach do pomieszczeń mieszkalnych w budynku zamieszkania zbiorowego i pomieszczeń użytkowych wysokość progów nie może przekraczać 0,02 m.

Drzwi do pomieszczenia przeznaczonego na stały pobyt ludzi i do pomieszczenia kuchennego powinny mieć co najmniej szerokość 0,8 m i wysokość 2 m w świetle ościeżnicy.

- ▶ W budynku użyteczności publicznej drzwi wewnętrzne, z wyjątkiem drzwi do pomieszczeń technicznych i gospodarczych, powinny mieć co najmniej 0,9 m szerokości i 2 m wysokości w świetle ościeżnicy.
- ▶ Drzwi wewnętrzne nie powinny mieć progów.

Drzwi do pomieszczenia sanitarno-higienicznego

Tu stosowane są następujące zasady:

- ▶ Drzwi do łazienki, umywalni i wydzielonego ustępu powinny się otwierać na zewnątrz pomieszczenia, mieć co najmniej 0,8 m szerokości i 2 m wysokości w świetle ościeżnicy, a w dolnej części – otwory lub kratki wentylacyjne dla dopływu powietrza.
- ▶ W budynkach użyteczności publicznej, drzwi do łazienki bądź ustępu powinny mieć szerokość 0,9 m.
- ▶ W łazienkach i ustępach, z wyjątkiem ogólnodostępnych, dopuszcza się stosowanie drzwi przesuwnych lub składanych.
- ▶ W ustępach ogólnodostępnych należy stosować drzwi o szerokości co najmniej 0,9 m otwierane na zewnątrz.
- ▶ Drzwi prowadzące do pomieszczenia izolującego w ustępie i drzwi łączące je z dalszą częścią ustępu powinny się zamykać samoczynnie.

Kratki wentylacyjne

- ▶ Zgodnie z przepisami powierzchnia otworów (kratek, tulei) w drzwiach łazienkowych i WC powinna wynosić 220 cm².

- ▶ Wymóg ten spełnia np. pięć tulei o średnicy wewnętrznej 75 mm lub jedna kratka (obliczając powierzchnię otworu netto, należy uwzględnić powierzchnię żeberek).
- ▶ Tuleje i kratki zakłada się z obu stron otworu w drzwiach i łączy przez skręcenie lub łącznikami mechanicznymi.

Pomieszczenia techniczne i gospodarcze. W pomieszczeniach tych wysokość drzwi powinna wynieść w świetle co najmniej 1,9 m.

Drogi ewakuacyjne

- ▶ Wyjścia z pomieszczeń na drogi ewakuacyjne powinny być zamknięte drzwiami. Łączną szerokość drzwi w świetle stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać w nim równocześnie, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy powinna wynosić 0,9 m, a przypadku drzwi służących do ewakuacji trzech osób – 0,8 m. Wysokość drzwi w świetle ościeżnicy musi wynosić co najmniej 2 m.
- ▶ Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny się otwierać zasadniczo na zewnątrz pomieszczeń (np. zagrożonych wybuchem, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób).
- ▶ Drzwi wieloskrzydłowe powinny mieć co najmniej jedno niezablokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m.
- ▶ Szerokość skrzydła drzwi wahadłowych, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia i na drodze ewakuacyjnej, powinna wynosić



Fot. 14. Przykład drzwi dwuskrzydłowych. Inwestor nie wyraził zgody na dziurawienie podłogi: na wsuwany bolec kantrygla. W efekcie drzwi nie są zaryglowane

Okna modyfikowane energetycznie


aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme

gotowe na Warunki Techniczne 2021



IDEAL 7000
powerdur inside



aluplast Intertec 85



IDEAL 8000



energeto 8000

TWORZYMYS RAMY
NOWYCH STANDARDÓW KOMFORTU

www.aluplast.com.pl



Fot. 15. Przytarta i rozerwana okleina skrzydła drzwi przez źle zamontowaną do ściany wykrzywioną ramę ościeżnicy. Montażysta nie uznał reklamacji



Fot. 16. Drzwi antywłamaniowe z plastikowym gniazdem na stalowy bolec antywłamaniowy. Gniazdo wyrwane po lekkim uderzeniu zamkniętych drzwi

co najmniej dla drzwi jednoskrzydłowych 0,9 m, a dla drzwi dwuskrzydłowych – 0,6 m, przy czym oba skrzydła drzwi dwuskrzydłowych muszą mieć tę samą szerokość.

- ▶ Zabrania się stosowania do celów ewakuacji drzwi obrotowych i podnoszonych.
- ▶ Drzwi rozsuwane mogą stanowić wyjścia na drogi ewakuacyjne, a także być stosowane na drogach ewakuacyjnych, jeżeli są przeznaczone nie tylko do celów ewakuacyjnych, a ich konstrukcja zapewnia:
 - otwieranie automatyczne i ręczne bez możliwości ich blokowania,
 - samoczynne ich rozsuniecie i pozostanie w pozycji otwartej w razie pożaru lub awarii drzwi.
- ▶ Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób, oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tego pomieszczenia powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne.

- ▶ Drzwi przeznaczone na drogi i w wyjściach ewakuacyjnych, awaryjnych muszą być wyposażone w specjalny zestaw okuć oraz zapewniać bezpieczne, bezkolizyjne i skuteczne otwarcie skrzydeł.

Bezpieczeństwo użytkowania

- ▶ Skrzydła drzwiowe wykonane z przezroczystych tafli powinny być oznakowane w sposób widoczny i wykonane z materiału zapewniającego bezpieczeństwo użytkowników w przypadku stłuczenia.
- ▶ Drzwi rozsuwane muszą być wyposażone w urządzenia zapobiegające ich wypadnięciu z prowadnic.
- ▶ Drzwi wahadłowe muszą być przezroczyste lub mieć przezroczyste panele.
- ▶ Drzwi przezroczyste powinny być wykonane z materiału odpornego na rozbicie lub ze szkła hartowanego i odpowiednio oznakowane w widocznym miejscu.
- ▶ Drzwi otwierane i zamykane mechanicznie muszą tak funkcjonować, aby nie stwarzały zagrożenia urazem; powinny mieć zamontowane łatwo rozpoznawalne i łatwo dostępne z obu stron urządzenia do ich zatrzymywania, a także powinny być przystosowane do ręcznego otwierania.

Wprowadzenie do obrotu

Do 31 grudnia 2016 r. drzwi mogły być wprowadzone do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwości użytkowych i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z uzyskaną aprobatą techniczną na te drzwi i oznakował je znakiem budowlanym.

Aprobaty techniczne wydane przed dniem 1 stycznia 2017 r. mogą być wykorzystywane jako krajowe oceny techniczne do końca okresu ważności z wyłączeniem drzwi zewnętrznych przeciwpożarowych/lub dymoszczelnych, dla których się skończył okres przejściowy do norm wyrobu PN-EN 14351-1+A2:2016 oraz PN-EN 16034:2014.

Od 1 stycznia 2017 r. obowiązuje krajowa ocena techniczna (KOT), która obecnie dotyczy drzwi zewnętrznych i wewnętrznych wejściowych. Krajowa ocena techniczna nie jest dokumentem dopuszczającym do obrotu w budownictwie, stanowi jedynie



Fot. 17. Oryginalne drzwi wejściowe do klatki schodowej z 1991 r. ze zwykłą szybą float 4 mm (rodzaj szkła dopuszczony wtedy do takich zastosowań). W 2010 r. bawiące się w berka dziecko „przyklepało” szybę i pokaleczyło się (założono mu osiem szwów). Po tym wypadku szybę zamieniono na szybę bezpieczną. Dla bezpieczeństwa użytkowników wszystkie stare drzwi powinny być zmodernizowane, chociażby tylko przez wymianę szyb



Fot. 18. Skorodowany próg aluminiowych drzwi wejściowych po pół roku ich użytkowania. Po prawej stronie widoczna w progu dziura, w którą wcieka woda opadowa do stropu budynku



Fot. 19. Drzwi wejściowe do pawilonu handlowego. Montażysta „zapomniał” o progu drzwi – w efekcie z posadzki chodnika woda splywa do sklepu na drewnianą posadzkę, szczelina jest tak duża, że wzwiewa do środka liście i śmieci



Fot. 20. Montaż drzwi w progu na „piankę PU, styropian, gruz i kawałki papy” – bardzo powszechny, niemal 80% przypadków



Fot. 21. Dolna prowadnica i próg drzwi przesuwnych. Z powodu przecieków wody opadowej do mieszkania pod posadzkę podłogi zastosowano nowatorskie rozwiązanie zalania gniazda prowadnicy płynnym lepikiem, następnie naklejono gumowe szerokie taśmy maskujące (by zakryć lepek). Odwodnienia pozostały pod naklejoną taśmą – wskazane patyczkiem wsuniętym w otwór odwodnienia

specyfikację techniczną w procesie oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego i wydania, na podstawie tej oceny, krajowego certyfikatu stałości właściwości użytkowych albo krajowej deklaracji właściwości użytkowych – dokumentów dopuszczających wyroby do obrotu i stosowania w budownictwie.

Od 22 grudnia 2018 r. producent do oceny swoich wyrobów (drzwi wewnętrznych) może stosować normę PN-EN 14351-2:2018 i używać znakowania B. Krajową ocenę techniczną wydaje się na podstawie oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego i przewidywanej trwałości zidentyfikowanego wyrobu budowlanego, potwierdzonych, w zależności od potrzeb, badaniami i obliczeniami z uwzględnieniem obowiązujących metod badań i obliczeń, opiniami ekspertów lub innymi dokumentami, uwzględniając w tej ocenie odpowiednie przepisy, w tym przepisy techniczno-budowlane, oraz zasady wiedzy technicznej.

Należy podkreślić, że KOT wydaje się dla jednoznacznie zidentyfikowanego wyrobu określonego producenta.

Krajową ocenę techniczną wydaje się dla wyrobu budowlanego nieobjętego zakresem przedmiotowym Polskiej Normy wyrobu albo jeżeli w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego metoda oceny przewidziana w PN wyrobu nie jest właściwa, albo jeżeli PN wyrobu nie przewiduje metody oceny w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego.



Fot. 22. Montaż ciężkich drzwi przesuwnych na kotwach z blachy, zastępujących klocki podporowe. Miejsca przecieków zaklejone lepikiem, woda z tarasu wcieka po ułożonej izolacji



Fot. 23. Nieprzykręcony przesunięty dolny zaczep okucia skrzydła rozwierno-uchylnego w drzwiach w hotelu; kantrygiel okucia nie wchodził w otwór zaczepu. Gość hotelu chciał w nocy otworzyć uchylone skrzydło, pociągnął za klamkę i „wyszedł” z pierwszego piętra na trawnik. Obiekt nie ma balustrad (taki był projekt)

Konserwacja

Kontrolę, konserwację i naprawę może przeprowadzać tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje. Do naprawy należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne, zapewniające parametry użytkowe gwarantowane przez wytwórcę. ◀

krótko

Bezpieczny pożarowo szkieletowy dom drewniany

W budownictwie nieczęsto wykonuje się badania w skali 1:1. Instytut Techniki Budowlanej wraz z Państwową Strażą Pożarną zaplanował eksperyment naukowy „Bezpieczny pożarowo szkieletowy dom drewniany” w celu zbadania w warunkach rzeczywistych odporności ogniowej tego typu konstrukcji.

W związku z tym na poligonie w Pionkach koło Radomia, należącym do Ośrodka Szkolenia Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Warszawie, wybudowano

dwukondygnacyjny obiekt, w którym inicjowany był pożar. Badania, wspierane przez producentów szkieletowych domów drewnianych, przeprowadzono 25–26 sierpnia 2020 r. Towarzyszyła im krótka konferencja, w czasie której omówiono problemy ochrony przeciwpożarowej wielokondygnacyjnych budynków drewnianych oraz światowe osiągnięcia w tej dziedzinie. W technologii szkieletu drewnianego wznoszone są najczęściej budynki do 4 kondygnacji, ale najwyższy budynek drewniany, zbudowany w Norwegii, ma wysokość 84,5 m. Wyniki badań będą stanowiły podstawę do opracowania przepisów pozwalających na szybszy rozwój tej dziedziny budownictwa w Polsce.



Jak zachować bezpieczeństwo podczas prac pod napięciem

Rozwój techniki prac pod napięciem poprawił w zdecydowany sposób bezpieczeństwo elektryków i zmienił lub – jak w przypadku Polski – zmienia sytuację w zakresie dostępności energii elektrycznej.

Bogumił Dudek¹
Polski Komitet Bezpieczeństwa w Elektryce SEP



© BillionPhotos.com – stock.adobe.com

Energia jest potrzebna każdemu z nas, jednak energia elektryczna potrzebna jest tam, gdzie swoją energię życiową splatamy z potrzebami budownictwa. Od pomysłu lokalizacji budowli, jej sąsiedztwa, planowania i realizacji projektu, użytkowania i bieżącego utrzymania, koniecznych remontów i modernizacji, aż po likwidację obiektu budowlanego, dostawa energii i korzystanie z niej 24/24h jak nigdy są możliwe przez cały okres żywotności budowli. Umożliwia to z pozoru niszowa technika prac pod napięciem (PPN), kształtując przez blisko 60 lat silne podstawy dla energetyki i energii dostępnej zawsze. W Polsce coraz szerzej stosujemy ją od 45 lat, a dość intensywnie od 15 lat. Adresując ten artykuł do wszystkich osób związanych z budownictwem, warto dodać, że zagadnienie dotyczy nie tylko elektryków (dotyczyłoby wówczas raptem 15% członków PIIB), ale wszystkich, którym energia elektryczna jest potrzebna, w tym tych osób, dla których urządzenia do dostarczania energii bywają przeszkodą podczas realizacji obiektów z zakresu budownictwa ogólnego, drogowego czy

sanitarnego, drogowego itd. W każdym z tych przypadków dzięki technice PPN można odkryć nowe możliwości planowania i realizacji obiektów technicznych dowolnego przeznaczenia. Osiągnięcia tej techniki można w zaawansowanej formule wykorzystywać w procesach BIM, które trafnie zdefiniowali autorzy artykułu „Technologia BIM” [1]. Te same narzędzia wykorzystuje energetyka, a możliwości w tej dziedzinie dopiero się otwierają [2]. Historycznie technika PPN towarzyszy ludziom od początku rozwoju jej sieciowego kształtu, tzn. od blisko 110 lat, w Polsce od 85 lat [3], [8]. Rozwój PPN poprawił w zdecydowany sposób bezpieczeństwo elektryków (wręcz znikoma wypadkowość na świecie) i zmienił lub – jak w przypadku naszego kraju – zmienia (bez wypadków śmiertelnych od początku jej zastosowania) sytuację w zakresie dostępności do energii elektrycznej. W szczególnych przypadkach nieuniknione sąsiedztwo urządzeń przesyłowych i dystrybucyjnych nie utrudnia realizacji planowanych inwestycji budownictwa ogólnego, a towarzyszące obostrzenia wynikające z bliskości tych urządzeń nie są jakoś szczególnie inne niż

sformułowane dla urządzeń infrastruktury zaspokajającej ludzkie potrzeby. Odważne stwierdzenie o dostępności energii jest podyktowane doświadczeniem, jakim dysponuje energetyka światowa, a i krajowa wkomponowuje się w te możliwości coraz bardziej. Oczywiście wiąże się to z kosztami, jedne rozwiązania są tańsze, inne droższe, a autonomiczne źródła energii najdroższe. A zatem gama korzyści związana z dostępnością energii jest ogromna, wliczając to elektroprosumeryzm [4]. Jednak podstawową drogą do uwzględnienia możliwości techniki PPN jest jej bezpieczeństwo. Intuicyjnie jest to praca bardziej niebezpieczna, co wmawiano elektrykom przez dziesięciolecia. W momencie wchodzenia w życie nowych przepisów powoli utrwała się przekonanie, że podstawową możliwością kontaktu z urządzeniami elektrycznymi i elektroenergetycznymi, i to najbezpieczniejszą, jest technika PPN. Dowodzi tego § 23 ust. 1 nowego rozporządzenia w sprawie BHP [5], [6], który technikę PPN umieszcza nieprzypadkowo na pierwszym miejscu.

¹ Autor jest wieloletnim przewodniczącym KT nr 72 PKN.

Koncentracja na bezpieczeństwie pracy jest tylko jednym z aspektów techniki PPN – ważnym zwłaszcza w kontekście wykonywania prac eksploatacyjnych. Jednak warto wskazać inne zalety tej techniki, które pozwoliły jej zająć miejsce niebezpiecznej techniki polegającej na wyłączeniu (zawodnych technicznie urządzeń) – diagnostycznemu sprawdzaniu obecności napięcia i prewencyjnemu uziemianiu, uziemianiu i zwieraniu, ekwipotencjalizacji. Świadczą o tym dramatyczne statystyki i zatrważająca liczba poszkodowanych o różnym stopniu niepełnosprawności (przeważnie wynikających z poparzenia, amputacji kończyn). Rozwój techniki PPN znacząco obniżył wypadkowość, a w kilku krajach pozwolił wyeliminować wypadki śmiertelne. Być może teraz jest dobry moment przywołać francuską maksymę odnoszącą się do wieletoletniej praktyki obsługi urządzeń „Lepiej pracować pod napięciem, wiedząc o tym, niż się ludzić, że zostało ono wyłączone”. To analiza zachowań (behawioryzm) pozwoliła na skuteczne opanowanie: błędów, lekceważenia pracy, nadmiernej pewności siebie, odpowiedzialności za innych itd. Przesłanki rozwoju techniki PPN przedstawiono na przykładzie wykorzystania w budownictwie. Do najważniejszych atutów związanych z bezpieczeństwem tej techniki wrócimy na zakończenie artykułu.

Lokalizacja budowli i jej sąsiedztwa

Podstawowe problemy są dwa: konieczność wykorzystania energii elektrycznej praktycznie w każdej budowlu oraz teoretycznie niechciane sąsiedztwo linii, a bywa, że i stacji elektroenergetycznej. W pierwszym przypadku komfort sąsiedztwa urządzeń elektrycznych jest niewątpliwy, jeśli warunki ich właściciela dodania zasilania nowego obiektu nie ustalają konieczności zwiększenia mocy rozbudowy sieci. Technika PPN oferuje w tej materii podłączanie tymczasowe placów budów i podłączanie nowego obiektu bez przerywania dostaw innym użytkownikom. Ta sama sytuacja dotyczy także innych obszarów, np. podłączania punktów omtotowych w czasie żniw, zasilania awaryjnego. Drugi przypadek jest bardziej skomplikowany i dotyczy pasów technologicznych wzdłuż linii napowietrznych 110–400 kV,

w których nie jest możliwa lokalizacja domów mieszkalnych, ale zabudowania gospodarcze, obiekty przemysłowe mogą powstawać na warunkach uzgodnionych z właścicielem linii. W Polsce pasy technologiczne połączone są z wymaganiami środowiskowymi, aby poza pasem nie były przekroczone wartości czynników określonych przepisami państwowymi, np. pola elektrycznego, pola magnetycznego, hałasu. Przy budowie często stosowany jest sprzęt zmechanizowany, którego także inne przepisy określają dopuszczalne odległości od urządzeń elektroenergetycznych [7]. Sąsiedztwo już istniejących linii nie utrudnia prowadzenia gospodarki pod nimi, ale zmiana metod użytkowania (inna niż uzgadniana w czasie projektowania) wymaga przynajmniej konsultacji. Każda wymagana korekta budowy linii (np. podwyższenia słupów, zwiększenia odległości od ziemi, ograniczenia pasa technologicznego) może zostać dokonana podczas pracy obiektu.

Planowanie i realizacja projektu

W wyniku rozwoju techniki PPN sąsiedztwo w czasie prowadzenia różnorodnych prac nie musi być uciążliwe, gdyż dzięki niej można dopuścić realizację blisko obok lub pod liniami, zakładając techniczne możliwości inwestorów. W skrajnych przypadkach energetyka może czasowo przenieść zasilanie, wykorzystując pobliską sieć lub linie tymczasowe, stacje przelazowe, przenośne linie kablowe i uwalniając teren na czas niezbędnych prac inwestora. W planowaniu najtrudniejsze uzgodnienia dotyczą wyłączeń obiektów, do których się nadmiernie zbliżamy lub krzyżujemy. Technika PPN co najwyżej wymaga profilaktycznej blokady automa-

Dzięki wykorzystaniu PPN powstaje nowe oblicze korzystania z energii elektrycznej w budownictwie.

tyki samoczynnego powtórnego załączenia, które (co prawda teoretycznie) może zmniejszać dyspozycyjność linii. Stan taki jednak wymaga uzgodnień czasowych z dyspozycją mocy, ale gdy energetyka nie planuje innych swoich prac w analizowanym obszarze sieciowym, zgoda nie powinna stwarzać problemów. Oczywiście realizacja projektu jest

narażona na pewne ryzyka, z których najważniejsze to komunikacja społeczna. Dotyczy to projektów, które w środowisku lokalnym albo budzą kontrowersje, albo są niechciane, albo narzucane dostosowanie do wymagań określonych przez organy państwowe jest kontestowane itd. Problemy są znane środowisku, gdyż realizacja inwestycji energetycznych na co dzień napotyka tego rodzaju przeszkody [9]. Realizacja inwestycji energetycznych jest odrębnym problemem i literatura dotycząca zastosowań techniki PPN jest ogromna [3]. Podczas uzgodnienia inwestycji energetycznych z innymi podmiotami konieczność ich wyłączeń (np. trakcji kolejowej, linii innych właścicieli niż energetyka) przy stosowaniu PPN jest znikoma. Można się spotkać z wygodnictwem i zmuszaniem do korzystania z wyłączeń z każdej strony, co potwierdza ciągle istniejącą hegemonię techniki opartej na wyłączeniach – na szczęście będzie ona eliminowana. Co prawda, nie da się uniknąć analizy kosztów, ale wymaga to opowiedzenia się, po której stronie rozwoju techniki chcemy stać.

Użytkowanie i bieżące utrzymanie

Nie wkraczamy w problemy administracyjne przekazania urządzeń energetycznych do eksploatacji, w zależności od modelu realizacji inwestycji mogą być one różne. Od rozpoczęcia funkcjonowania urządzeń na potrzeby użytkowników w zdecydowanej większości przypadków do obsługi tych urządzeń potrzebne są zarówno instrukcje eksploatacji, jak i instrukcje BHP [5], [6]. Jedynie instrukcje PPN spełniają jednocześnie wymagania bezpiecznej eksploatacji. W myśl obowiązujących przepisów muszą jednak być opracowane przez pracodawcę, a osoby skierowane do tych prac rygorystycznie się zapoznają z technologią, wymaganymi narzędziami i środkami ochronnymi (§ 23 ust. 7 [5]). Przy wykonywaniu PPN korzysta się z minimum trzech metod: w kontakcie (niskie i średnie napięcia), z odległości (wszystkie poziomy napięcia) i na potencjale (z reguły najwyższe napięcia). Nazwy metod podano za PN-EN 60743. Podczas użytkowania i bieżącego utrzymania technika PPN pozwala na niewyłączenie urządzeń w czasie takich prac, jak wszelkiego typu podłączenia i odłączenia, montaż i demontaże, naprawy (jeżeli urządzenie nie jest z powodu awarii wyłączone), konserwacje oraz prace kontrolno-pomiarowe (z wyjątkiem

oczywiście tych prac, którym podlegają urządzenia niesfunkcjonujące).

Konieczne remonty i modernizacje

Cykl życia urządzenia i zespołu urządzeń uwzględniany w modelu BIM, brany pod uwagę także w dotychczasowej praktyce, wskazuje zasady, dzięki którym możemy planować remonty i modernizacje (w większości przypadków realizowane z budżetu przedsiębiorstwa). Zaplanowane tak prace dzięki technice PPN mogą nie narażać przedsiębiorców na straty z tytułu koniecznych wyłączeń. Jest to problem do szerszego omówienia w kontekście wymiany unikalnych maszyn czy wrażliwych procesów produkcji. Warto to wiedzieć i wykorzystywać w takim planowaniu produkcji, aby remonty i modernizacje były wykonalne bez wyłączeń. W przypadku energetyki prace takie są możliwe do prowadzenia w całej rozciągłości (zarówno dla linii, jak i stacji) [3]. Najbardziej spektakularne zastosowania PPN na świecie polegają na wybudowaniu kilkusetkilometrowej linii NN po trasie istniejącej linii (oczywiście bez wyłączeń); firmy realizujące te prace w USA otrzymały spektakularną nagrodę Edisona). W momencie gdy nie są potrzebne wyłączenia, podczas planowania prac, można uwzględnić dłuższe okresy przebudowy bez pośpiechu i niebezpiecznych przewidywań.

Interesującym rozwiązaniem może być swoiste balansowanie na granicy użyteczności i funkcjonalności urządzenia bez modernizacji dla wymiany kompleksowej (nowej inwestycji). Zagadnienie to wymaga znajomości historii pracy (szczegółowe prowadzenie dokumentacji techniczno-ruchowej) urządzeń i uprzedzenia fali awaryjności wynikającej np. z ich wieku, wzrostu zagrożenia pożarowego.

Likwidacja obiektu budowlanego

Należy sądzić, że wskazane zalety techniki PPN mogą mieć duże znaczenie w czasie likwidacji dowolnego obiektu technicznego, budowlanego, dopóki energia elektryczna potrzebna jest w jego utrzymaniu. **Technika PPN zdobyła popularność na świecie dzięki rozwojowi sztucznej inteligencji, zastosowania robotyki, korzystania z rozwiązań tymczasowych ułatwiających dotychczas niemożliwe do wykonania prace.** Energetyka korzysta

z zaawansowanych technik lotniczych, a ostatnio także z zastosowania dronów i ogólnie bezzałogowych urządzeń latających. Stosujemy materiały o najwyższych parametrach mechanicznych i elektrycznych (nieustępujących materiałom używanym w technice lotniczej, kosmicznej, w energetyce jądrowej i budowie odnawialnych źródeł energii lub w konstrukcji bolidów do Formuły 1).

Bezpieczeństwo pracy – pierwszoplanowe

Wspomniano już o podstawowych trzech metodach wykonywania PPN. Tych metod specjalistycznych jest więcej. Metody te są realizacją trzech koncepcji dbałości o bezpieczeństwo personelu przez odizolowanie pracownika:

- ▶ od urządzenia dzięki wstawianiu między niego a urządzenie elastycznej lub sztywnej izolacji, np. rękawice i rękawy, osłony, obuwie, narzędzia. Jednak ta izolacja pozwala praktycznie na kontakt z urządzeniem, gdyż jego parametry elektryczne sięgają wytrzymałości 36 kV AC i są odporne na kontakt mechaniczny z elementami metalowymi;
- ▶ zarówno od urządzenia, jak i potencjału ziemi, głównie przez zastosowanie różnego rodzaju drążków izolacyjnych i zbudowanych na ich bazie układów, zestawów (np. kładki, drabiny, podesty);
- ▶ od potencjału ziemi przez zastosowanie układów izolacyjnych, np. podnośniki z ramieniem izolacyjnym, rusztowania z jednoczesną ochroną od skutków przebywania w polu elektromagnetycznym.

We wszystkich tych przypadkach stosujemy ochronę przed upadkiem z wysokości, która tylko w nielicznych przypadkach nie jest potrzebna (np. prace w rozdzielnicach, przy kablach). Większość wyposażenia, sprzętu i narzędzi jest objęta normami, które w naszym kraju w krajowej normalizacji przygotowuje Komitet Techniczny nr 72 ds. Elektroenergetycznego Sprzętu Ochronnego i do Prac Pod Napięciem PKN. Prace normalizacyjne są odzwierciedleniem opracowań międzynarodowych IEC Komitetu nr 78 i CENELEC.

Technikę PPN stosuje wysoko kwalifikowany personel energetyki posiadający uprawnienia i upoważnienia do swojej działalności. Szkolenia personelu odby-

wają się w kilku ośrodkach szkoleniowych, w tym ośrodku certyfikowanym² w Bielsku-Białej.

Aktywny udział polskich elektryków w konferencjach krajowych od 1988 r. (13 edycji), międzynarodowych: europejskich ICOLIM od 1992 r. (13 edycji), amerykańskich ESMO od 1977 r. (14 edycji) oraz południowoamerykańskich od 2003 r. (9 edycji), a także lokalnych koncernów, np. ENEA (5 konferencji), Energo-rodeo (2 wydania), świadczy o dynamizmie i bogactwie doświadczeń, którym się warto podzielić. Zainteresowani członkowie izb mogą brać udział także w specjalistycznych szkoleniach, które co prawda w nieregularnych odstępach czasu, ale są dostępne w kraju. Trudno nie zachęcać, gdyż każda konferencja ma swoich wystawców i pokazy technologii okraszone niebagatelnymi imprezami towarzyszącymi. W literaturze najczęściej z dziedziny PPN wnoszą czasopisma SEP: „Energetyka” i „INPE”.

Literatura

1. J. Magiera, A. Szarata, *Technologia BIM*, cz. I i II, „Inżynier Budownictwa” nr 6 i 7/2020.
2. J. Adamczyk, W. Lubicki, *O modelowaniu obiektów sieci przesyłowej w standardzie openBIM*, „Energetyka” nr 9/2019.
3. B. Dudek, *Akademia energetyki*, „Energetyka” od nr 3/2016 do nr 4/2019 (20 wykładów).
4. J. Popczyk, *Trzy fale elektroprosumeryzmu*, „Energetyka” nr 7/2020.
5. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 25 września 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 1830) wprowadzone w życie dnia 26 września 2020 r. na podstawie rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 25 marca 2020 r. (Dz.U. z 2020 r. poz. 529).
6. B. Dudek, *Dobre praktyki eksploatacyjne u podstaw instrukcji eksploatacji*, „Energetyka” nr 6/2020 oraz „INPE” nr 251/2020.
7. B. Dudek, *Konieczność weryfikacji odległości sprzętu zmechanizowanego od elektroenergetycznych linii napowietrznych*, „INPE” nr 236/2019.
8. B. Dudek, *Prace pod napięciem w elektroenergetyce – bezwyłączeniowe techniki utrzymania sieci dystrybucyjnej*, podręcznik „INPE” nr 32, październik 2010.
9. B. Dudek, *Podstawowe dylematy komunikacji społecznej w procesie lokalizacji inwestycji sieciowych*, „Energetyka” nr 2/2020. ◀

² Certyfikacja przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – PIB, 2020.

Projektowanie zielonych dachów z Leca® KERAMZYTEM

Projektowanie zielonych dachów to zagadnienie interdyscyplinarne, które z jednej strony wymaga przygotowania projektu konstrukcji przez inżyniera budownictwa, z drugiej zaś projektu zazielenienia stworzonego przez architekta krajobrazu. W wielu przypadkach może być też niezbędna dodatkowa wiedza z zakresu odwodnienia, retencji i zagospodarowania wód opadowych. Zielony dach to z definicji otwarta, porośnięta roślinnością powierzchnia oddzielona od powierzchni gruntu poprzez budowlę bądź inną konstrukcję inżynierską. Jednocześnie ogólna definicja dachu stanowi, że jest to przegroda budowlana przykrywająca budynek od góry, chroniąca pomieszczenia położone pod nim od wpływów atmosferycznych. Można powiedzieć, że jedynym wyróżnikiem zielonego dachu jest rodzaj występującego na nim pokrycia, dlatego jego podstawową funkcją pozostaje zabezpieczenie przekrywanego obiektu przed wpływem czynników atmosferycznych i skuteczne odprowadzenie nadmiaru wód opadowych, natomiast utrzymanie i wzrost roślinności jest dopiero drugim warunkiem koniecznym. Biorąc pod uwagę konieczność spełnienia obu powyższych warunków, projektowanie zielonych dachów nie jest zadaniem prostym, wymaga staranności i posiadania odpowiedniej wiedzy.

Pierwszym etapem powinien być szczegółowy projekt zazielenienia i ewentualnie zagospodarowania powierzchni dachu, na podstawie którego będzie można dostarczyć konstruktorowi informacje dotyczące przewidywanej wielkości obciążeń. Jest to o tyle ważne, że ciężar warstw może wynosić od kilkunastu do kilkuset kilogramów na metr kwadratowy, są to różnice o rząd wielkości! Niestety, często zdarza się, że szczegółowy projekt zielonego dachu powstaje, gdy konstrukcja jest już gotowa. Powoduje to zazwyczaj szereg ograniczeń i konieczność wielu kompromisów. Jedynym uzasadnionym przypadkiem „odwrotnej kolejności projektowania” jest wykonanie zielonego dachu na istniejącym, modernizowanym obiekcie.



Najistotniejsze elementy zielonych dachów – warstwy podstawowe

Hydroizolacja, która zabezpiecza budowlę przed wodą opadową, gwarantuje szczelność dachu. Powinna być odporna na przerastanie korzeni. Jeśli nie spełnia tego warunku, konieczne jest zastosowanie dodatkowej warstwy przeciwkorzennej. Po wykonaniu hydroizolacji bezwzględnie wymagane jest przeprowadzenie próby szczelności!

Warstwa drenażowa przejmuje nadmiar wody i odprowadza go z dachu. Przy zastosowaniu odpowiednich materiałów może służyć równocześnie do magazynowania wody, zwiększa przestrzeń przerastania korzeniami i pełni funkcję ochronną dla warstw znajdujących się poniżej. Warstwa wegetacyjna, która zapewnia warunki wzrostu dla roślin, jednocześnie musi sprawnie odprowadzać nadmiar wody do warstwy drenażowej lub okresowo ją magazynować. Powinna być lekka, co ma istotne znaczenie dla całej konstrukcji dachowej i zapewnienia optymalnych obciążeń. Grubość warstwy podłoża uzależniona jest od stosowanej roślinności. Musi im stwarzać dobre warunki do procesów życiowych. Najczęściej stosowanym materiałem w konstrukcji zielonych dachów są wszelkiego rodzaju substraty.

Oprócz wymienionych warstw podstawowych, w zależności od rodzaju zielonego dachu, specyfiki rozwiązania i użytych materiałów, mogą pojawić się dodatkowe

warstwy, takie jak: filtracyjna, ochronna, akumulująca wodę, przeciwkorzenna, dyfuzyjna, rozdzielająca (separacyjna) i poślizgowa.

Wielokrotnie zielone dachy projektowane są jako kombinacja terenów zielonych, rekreacyjnych, ciągów komunikacyjnych, czasami parkingów i dróg pożarowych. Zwiększa to ilość różnorodnych rozwiązań i stopień komplikacji projektu. Jeżeli do tego dodamy jeszcze elementy małej architektury i ukształtowania terenu oraz retencję wód opadowych, to okaże się, że będziemy mieli do czynienia z trudnym i dosyć złożonym zadaniem.

Aby poprawnie zaprojektować zielony dach, warto skorzystać z bezpłatnego programu wspomagającego projektowanie dachów płaskich, zamieszczonego na stronie internetowej leca.pl. Zawiera on wiele wskazówek i zaleceń dotyczących projektowania, dając możliwość przygotowania rozwiązań dla dachów zielonych, komunikacyjnych o tradycyjnym lub odwróconym układzie warstw. Generuje raport zawierający układ warstw i parametry projektowanego dachu oraz rysunki. ◀

Leca Polska sp. z o.o.

ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew
tel. 58 772 24 10
leca@leca.pl
www.leca.pl

Taras wentylowany – studium przypadku – cz. I

mgr inż. Maciej Rokiel

Taras wentylowane zyskują coraz większe grono zwolenników, jednak prawidłowe wykonanie tarasu nie jest łatwe.

Taras nad pomieszczeniem to niezależnie od sposobu wykonania rodzaj dachu. Warstwą użytkową mogą być płytki ceramiczne, płyty kamienne, betonowe, deska tarasowa czy nawet żywica. Niezależnie od rodzaju warstwy użytkowej można wyróżnić dwie koncepcje odprowadzenia wody – powierzchniową i drenażową. Ta pierwsza wymaga wykonania warstwy użytkowej z płytek ceramicznych lub kamiennych klejonych do podłoża. Druga – drenażowa – daje znacznie większą możliwość aranżacji warstwy użytkowej: począwszy od płytek klejonych na jastrychu wodoprzepuszczalnym (rozwiązanie spotykane dość rzadko), poprzez płyty na warstwie kruszywa, a skończywszy na płytach ułożonych na podstawkach dystansowych. Ten ostatni wariant coraz częściej jest nazywany **tarasem wentylowanym**. To potoczne (czy wręcz marketingowe) określenie wskazuje na pustą przestrzeń między płytami lub deskami tarasowymi a konstrukcją połaci.

Podłożem pod podstawki dystansowe jest hydroizolacja połaci lub – dla tarasu nad pomieszczeniem – płyty termoizolacyjne (XPS), dlatego w tym przypadku układ drenażowy może być wykonany w wariacie klasycznym (termoizolacja jest chroniona przez hydroizolację) i odwrotnym (hydroizolacja jest chroniona przez termoizolację).

Tego typu tarasy mają swoją specyfikę. **Podstawki dystansowe lub wsporniki są wytwarzane z tworzyw sztucznych. Muszą one być odporne zarówno na dodatnie, jak i ujemne temperatury, obciążenia mechaniczne, w tym poziome** (szczególnie niebezpieczne, gdyż przy błędach w wykonaniu mogą prowadzić do utraty stateczności warstwy użytkowej i jej osunięcia). Im mniejsza wysokość podstawki dystansowej, tym większa stabilność i odporność na obciążenia poziome. Z drugiej strony większa średnica podstawki także zapewnia większą stabilność i odporność na obciążenia poziome. Biorąc pod uwagę, że warstwa użytkowa z płyt może być nawet 20 cm

nad hydroizolacją (choć spotyka się zalecenia mówiące o 40 cm), zastosowanie odpowiednich podstawek jest wymogiem bezwzględny.

Taras z posadzką na podstawkach dystansowych mogą być szczególnie przydatne w kilku mniej lub bardziej typowych przypadkach. Zdarzają się sytuacje, gdzie istnieje potrzeba zwiększenia powierzchni tarasu naziemnego na skutek rozbudowy czy przebudowy budynku lub zmiany jego otoczenia. Zwykle część dobudowana jest całkowicie odseparowana od części nowej. Zastosowanie posadzki niezwiązanej z podłożem jest w takich przypadkach jednym z najlepszych (jeżeli wręcz nie jedynym) sposobów na uniknięcie późniejszych uszkodzeń. Dodatkowo, ze względu na regulowaną wysokość podstawek dystansowych, możliwe jest uniknięcie różnic poziomów posadzek na istniejącej i nowej części lub wręcz przeciwnie, wykonanie zamierzonego stopnia. Możliwe jest także wykonanie schodów na taras w wariacie



Fot. 1. Taras naziemny i schody z posadzką na podstawkach dystansowych



drenażowym, wymaga to jednak wcześniejszego zaplanowania całej konstrukcji i systemowego rozwiązania stopni (odprowadzenie wody).

Analizowany przypadek dotyczy tarasu na gruncie o relatywnie niewielkiej powierzchni ok. 15 m² (fot. 1). Wbrew pozorom poprawne wykonanie połączenia wymagało rozwiązania wielu problemów technicznych.

Taras na gruncie zazwyczaj wykonuje się jako płytę wylaną bezpośrednio przy budynku. W wariantcie poprawnym na warstwie przerywającej występuje podciąganie kapilarne, nierzadko (co jest rozwiązaniem błędnym) na gruncie rodzimym.

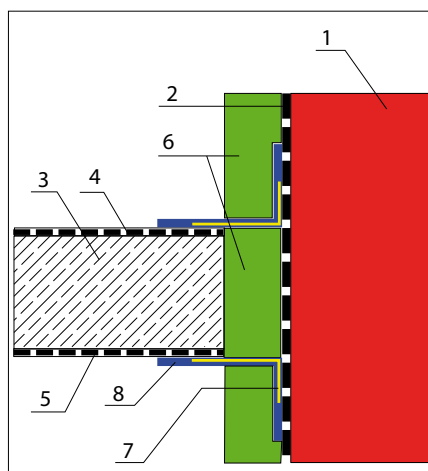
W analizowanym obiekcie poziom warstwy użytkowej znajduje się kilkadziesiąt centymetrów nad poziomem otaczającego terenu. Dodatkowo próg drzwiowy miał być wykonany jako bezbarierowy, a ze względu na poziom otaczającego terenu taras musiał być dostępny nie tylko z pomieszczenia, ale także otaczającego terenu, co wymuszało wykonanie schodów.

Realizacja płyty na gruncie była w takim przypadku technicznie wręcz nierealna. Należałoby usunąć część gruntu rodzimego, tak aby można było wykonać 20–30 cm podsypki piaskowej oraz ułożyć 20–30 cm warstwy przerywającej podciąganie kapilarne z pukanego kruszywa o uziarnieniu 8–16 mm przekrytego grubą folią, membraną kubelkową lub geowłókniną. Przy czym wykop pod warstwę podkładową z pukanego kruszywa musi być z każdej strony przynajmniej o 50 cm szerszy niż wymiary tarasu.

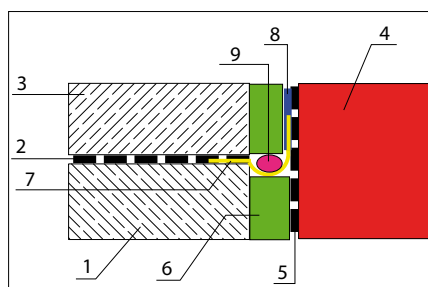
Dopiero taka podbudowa mogłaby stanowić podłoże pod płytę konstrukcyjną. To jednak sprawiałoby spory problem z wykonaniem schodów.

Jako że pod powierzchnią tarasu nie ma pomieszczeń, spotyka się czasami opinie, że zbędna jest wysoka niezawodność izolacji przeciwwodnej. Nic bardziej błędnego.

Dopuszczenie do przesiąkania wilgoci w warstwy konstrukcji, a w konsekwencji do gruntu, prowadzi do zamarnięcia gruntu i jego parcia na płytę nośną. Rezultatem w ziemi będą „wysadzenie” tarasu i spękania warstw wykończeniowych, w lecie natomiast spękania na skutek osiadania. Zawilgocony beton płyty konstrukcyjnej także podlega destrukcji w wyniku działania mrozu, dlatego niezbędne jest



Rys. 1a. Połączenie pionowej izolacji ścian fundamentowych tarasu z izolacją pionową fundamentów budynku – schemat (rzut poziomy): 1 – ściana fundamentowa budynku, 2 – izolacja pionowa z masy KMB, 3 – ściana fundamentowa tarasu, 4 – izolacja ściany tarasu od strony zewnętrznej z elastycznego szlamu, 5 – izolacja ściany tarasu od strony wewnętrznej (pod połącią) z elastycznego szlamu, 6 – płyty termoizolacyjne (XPS), 7 – taśma uszczelniająca, 8 – masa KMB



Rys. 1b. Schemat połączenia izolacji poziomej fundamentów tarasu z izolacją pionową fundamentów budynku, schemat (przekrój pionowy): 1 – ściana fundamentowa budynku, 2 – izolacja pozioma z elastycznego szlamu, 3 – płyta konstrukcyjna połącia, 4 – izolacja pionowa z masy KMB, 5 – ściana fundamentowa tarasu, 6 – płyty termoizolacyjne (XPS), 7 – taśma uszczelniająca, wklejona z jednej strony w szlam, z drugiej w masę KMB, 8 – masa KMB, 9 – sznur dylatacyjny

stosowanie w gruncie pod płytą dodatkowej warstwy przerywającej podciąganie kapilarne.

W opisywanej sytuacji **jedynym rozwiązaniem było posadwienie konstrukcji tarasu na fundamentach.** To wariant bardzo rzadko stosowany, jednak zdecydowanie najlepszy.

Wykonanie samego tarasu można zatem podzielić na dwa etapy: pierwszy – związany z wykonaniem i zaizolowa-

niem fundamentów, drugi – polegający na wykonaniu i uszczelnieniu samej płyty konstrukcyjnej, detali i schodów. W momencie wykonywania ścian fundamentowych tarasu izolacja przylegająca ściany fundamentowej budynku była już wykonana. Jednak należy pamiętać, że izolacja ścian tarasu musi się łączyć z izolacją ścian budynku, dlatego wykonano ją z masy KMB, aby można było zastosować taśmy uszczelniające. Ściana fundamentowa musiała być oddylatowana od konstrukcji tarasu płytami z polistyrenu ekstrudowanego (pełniącymi jednocześnie funkcję termoizolacji). Zaizolowane zostały także same fundamenty tarasu. Izolację poziomą wykonano w dwóch miejscach: na wierzchu ław fundamentowych i na wierzchu ścian fundamentowych, pod płytą nośną tarasu, łącząc obydwie z izolacją pionową ściany budynku (rys. 1a, b). Izolację pionową ścian fundamentowych tarasu wykonano na zewnętrznych i wewnętrznych powierzchniach ścian fundamentowych tarasu, łącząc tę izolację z wymienionymi izolacjami poziomymi. Do izolacji zewnętrznych części ścian fundamentowych wystających nad poziom gruntu zastosowano elastyczny szlam cementowy. Pozostałe części ścian zaizolowano grubowarstwową masą polimerowo-bitumiczną (KMB). Łączenie ze szlamiem uszczelniającym wykonano na zakład ok. 15 cm, przy czym masę bitumiczną nałożono na związaną warstwę szlamu. Część ścian leżąca nad poziomem terenu została zaizolowana w pierwszej kolejności. Na warstwę ochronną izolacji pionowej zastosowano cienkie płyty ze styropianu.

Grunt pod płytą tarasową zagęszczano warstwami po 20–30 cm. Ostatnie 25–30 cm wykonano jako warstwę przerywającą podciąganie kapilarne z pukanego kruszywa o uziarnieniu 8–16 mm i przekryto geowłókniną.

Poprawne wykonanie opisywanych czynności pozwala na przejście do drugiego etapu robót, polegającego na wykonaniu i uszczelnieniu, oraz wykonanie samej połącia. Tu niewątpliwymi miejscami są:

- dobór izolacji głównej połącia (izolacja bezpośrednio pod podstawkami dystansowymi) w zależności od obciążeń stałych i zmiennych oddziałujących na połącie;

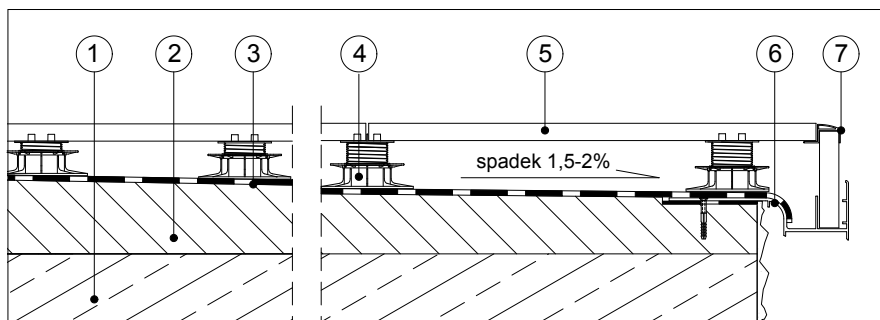
- ▶ wykonanie i uszczelnienie progu drzwiowego;
- ▶ uszczelnienie dylatacji brzegowej przy ścianie;
- ▶ wykonanie okapu w sposób umożliwiający odprowadzenie wody opadowej i zabezpieczający płyty posadzki przed zsunieniem się;
- ▶ wykonanie i uszczelnienie schodów z uwzględnieniem sposobu wykonania posadzki połaci.

Układ drenażowy z warstwą użytkową na podstawkach dystansowych powoduje zupełnie inne obciążenia. Oczywiście mamy do czynienia z wodą i termiką, jednak znaczną rolę zaczyna odgrywać obciążenie mechaniczne. Normowe obciążenie użytkowe tarasów nadziemnych czy balkonów dochodzi do 5 kN/m² połaci (w zależności od przyjętej normy może się różnić [16]¹, [17]). Jest to oczywiście obciążenie równomiernie rozłożone, natomiast rzeczywiste punktowe obciążenie przekazywane na warstwy połaci przez podstawki dystansowe jest zupełnie inne, a hydroizolacja pod warstwą użytkową jest jedyną powłoką wodochronną.

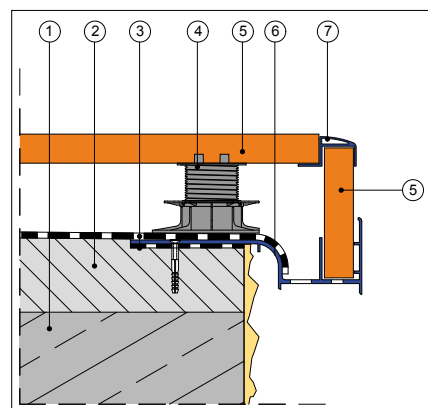
Warstwę użytkową miały stanowić grubowarstwowe płyty gresowe o wymiarach 60 x 60 cm (rys. 2). **Podstawowym mankamentem układów na podstawkach dystansowych jest skomplikowane wykonanie okapu.** Z jednej strony okap stanowi odwodnienie, musi więc być możliwość odprowadzenia wody w sposób minimalizujący zalewanie ściany pod połacią, z drugiej strony płyty posadzki znajdują się na pewnej wysokości ponad hydroizolacją, zachodzi więc konieczność wykończenia

pionowego okapu. W standardowych rozwiązaniach jest to realizowane przez zastosowanie profilu okapowego o wysokości dostosowanej do grubości posadzki i wysokości podstawek dystansowych. W przedstawianym przypadku zastosowano podstawki dystansowe Renopad o średnicy podstawy 20 cm (możliwość płynnej regulacji wysokości od 3 do 20 cm) (fot. 2) oraz profil W20 (rys. 3, fot. 3–5). Pozwoliło to na wykonanie zarówno poziomej posadzki i wysokiego okapu (wysokość okapu determinowała obecność schodów), jak również estetycznego przejścia z posadzki połaci na schody (schody również wymagały zabezpieczenia wodochronnego, musiało to być uwzględnione na etapie projektowania konstrukcji tarasu).

Na izolację główną (pod podstawkami dystansowymi) można stosować materiały rolowe: papy polimerowo-bitumiczne, samoprzylepne membrany bitumiczne albo folie (membrany) z tworzywa sztucznego lub kauczuku oraz elastyczne szlasy lub hybrydowe masy uszczelniające. Dobór rodzaju materiału zależy od koncepcji konstrukcji i analizy obciążeń (układu podstawek dystansowych, średnicy ich stopki oraz sposobu użytkowania połaci – ze względu na obciążenie punktowe i niebezpieczeństwo uszkodzenia/przebiecia hydroizolacji). Do analizy wspomnianego tarasu przyjęto obciążenie użytkowe 4 kN/m². Warstwę użytkową miały stanowić płyty kamienne o wymiarach 60 x 60 cm ułożone na podstawkach o średnicy 20 cm. Płyty były podparte w narożach.



Rys. 2. Budowa warstwy użytkowej tarasu (przekrój połaci): 1 – płyta konstrukcyjna połaci, 2 – warstwa spadkowa na warstwie szcpejnej, 3 – powłoka wodochronna połaci, 4 – regulowana podstawka Renopad, 5 – płyta posadzki i okapu, 6 – profil okapowy Renoplast W20, 7 – profil okapowy Renoplast W20Z



Rys. 3. Sposób montażu profilu okapowego Renoplast W20: 1 – płyta konstrukcyjna połaci, 2 – warstwa spadkowa na warstwie szcpejnej, 3 – powłoka wodochronna połaci, 4 – regulowana podstawka Renopad, 5 – płyta posadzki i okapu (grubowarstwowa), 6 – profil okapowy Renoplast W20, 7 – profil okapowy Renoplast W20Z

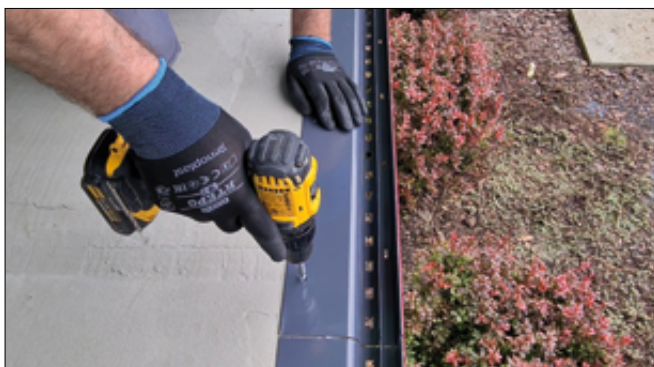


Fot. 2. Podstawka dystansowa Renopad. Regulację w zakresie 3–20 cm zapewnia kilka modeli podstawek

Ciężar pojedynczej płyty to ok. 0,25 kN. Powierzchnia stopki podstawki dystansowej to 314 cm². Przy założonym obciążeniu użytkowym podstawka dystansowa wygeneruje naprężenia rzędu 49 kPa. Analiza obciążenia normowego to nie wszystko. Na podstawie może stanąć także pojedyncza osoba. Przyjmując jej średni ciężar 0,9 kN i uwzględniając ciężar płyty, podstawka będzie oddziaływać na hydroizolację siłą 1,15 kN, co skutkuje naprężeniami rzędu 37 kN. Tutaj miarodajne będzie obciążenie użytkowe. Jednak w przypadku zastosowania płyt o innych wymiarach (np. 30 x 30 cm) czy w przypadku

¹ Literatura zostanie podana w cz. II artykule.

* W przypadku wykonywania powłoki z membrany z tworzywa sztucznego profil należy kleić dodatkowo do podłoża na elastyczny klej montażowy (w przypadku powłoki z elastycznego szlamu lub masy hybrydowej – profil obsadzać dodatkowo na warstwie materiału hydroizolacyjnego).



Fot. 3. Montaż profilu Renoplast W20 (opis w tekście)



Fot. 4. Klejenie powłoki wodochronnej z membrany EPDM

stosowania płyt o różnych wymiarach i podstawkach o mniejszej powierzchni sytuacja może być zupełnie inna. Papy bitumiczne, zwłaszcza w wysokich temperaturach, mają tendencję do wydzielania specyficznego zapachu, co nie musi być obojętne dla osób przebywających na tarasie. Z tych względów papy są stosowane coraz rzadziej.

Elastyczne szlasy uszczelniające oraz hybrydowe masy uszczelniające to cienkowarstwowe (2–4 mm) powłoki. Doświadczenie pokazuje, że są z sukcesem stosowane w tego typu układach, jednak trzeba to robić w sposób przemyślany. Przede wszystkim nie wolno stosować materiałów, które są deklarowane do zastosowania tylko jako izolacja podpłytkowa. Tu nie ma żadnej warstwy ochronnej, wręcz przeciwnie występuje ciągłe oddziaływanie zmiennych warunków atmosferycznych oraz obciążenia mechaniczne i punktowy nacisk. Szlam pracuje zatem jak powłoka ochronna, musi być odporny na UV, szokowe obciążenia oraz cykle zamarzania i rozmrażania. Odporność na te czynniki zwykle się określa przyczepnością, szczelnością oraz wyglądem powierzchni. Równie istotna jest zdolność mostkowania rys. Nie wolno zakładać, że podłoże się nie zarysuje i że nie dojdzie do mechanicznego uszkodzenia. A zatem szlam/masa hybrydowa powinien być także zbadany na tzw. odporność na przebicie statyczne (dla masy hybrydowej może to być tzw. obciążalność). Wartość uzyskaną w badaniach należy odnieść do rzeczywistych obciążeń (inne będą w przypadku małych, przydomowych tarasów, a inne w przypadku budynków użyteczności publicznej). Te tzw. **czynniki niepewności powinny decydować o możliwości zastosowania, podkreślam, w konkretnym przypadku**

Fot. 5

Układanie płyt czołowych i montaż profilu Renoplast W20Z



konkretnego materiału. Dobrą praktyką jest zastosowanie ochronnych przekładek, np. z grubej geowłókniny bezpośrednio pod stopkami podstawek dystansowych (nie tylko dla izolacji ze szlamu). Niezależnie od tego grubość warstwy szlamu nie może być mniejsza niż 3 mm.

Folie z tworzywa sztucznego lub kauczuku oprócz wymaganej odporności mechanicznej (grubość) muszą umożliwić wykonanie szczelnej powłoki, czyli muszą dać się na krawędziach zgrzać, skleić czy zwulkanizować. Punktem wyjścia było zdefiniowanie minimalnych wymagań, jakie musi spełniać sam materiał. Charakter obciążeń sprawia, że taką membranę należy traktować jako dachową (obciążenie czynnikami atmosferycznymi) z dodatkowym obciążeniem mechanicznym (podstawki dystansowe). Dla tego konkretnego tarasu za minimalne wymagania dla powłoki hydroizolacyjnej przyjęto [2–6], [11–13]:

- ▶ wodoszczelność – brak przecieku przy ciśnieniu wody 0,2 MPa przez 24 h (izolacja przeciwwodna);
- ▶ trwałość po sztucznym starzeniu – brak przecieku przy ciśnieniu wody 0,2 MPa przez 24 h;
- ▶ wytrzymałość złączy na oddzieranie [N/50 mm] – ≥ 25 , minimalna wartość pojedynczego pomiaru ≥ 20 ;

- ▶ wytrzymałość złączy na ścinanie [N/50 mm] – ≥ 200 , ale nie mniej niż 80%;
- ▶ maksymalna siła rozciągająca w kierunku podłużnym i poprzecznym – co najmniej 400 N/50 mm (dla membran ze zbrojeniem);
- ▶ wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej w kierunku podłużnym i poprzecznym – co najmniej 15% (dla membran ze zbrojeniem);
- ▶ maksymalne naprężenie rozciągające wzdłuż i w poprzek [N/mm] – ≥ 6 (dla membran bez wzmocnienia);
- ▶ wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej w kierunku podłużnym i poprzecznym – ponad 300%;
- ▶ odporność na zginanie w niskiej temperaturze – brak pęknięć w temperaturze do 30°C;
- ▶ stabilność wymiarów w temperaturze 800°C przez 6 h – nie więcej niż $\leq 0,5\%$;
- ▶ odporność na uderzenie – przy wysokości spadania min. 200 mm brak przebiecia powodującego przesiąkanie folii;
- ▶ odporność na obciążenie statyczne – niedopuszczalne przesiąkanie po działaniu obciążenia min. 150 N;
- ▶ wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem) – nie mniej niż 100 N;
- ▶ odporność na promieniowanie UV, podwyższoną temperaturę i wodę. ◀



Awarie dachów wywołane piętrzącą wodą

artykuł sponsorowany

mgr inż. **Damian Działo**

Analiza założeń projektowych i monitoring obiektów użytkowanych w kontekście odprowadzania wody opadowej z wielkopowierzchniowych 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 połąć 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 atykami 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

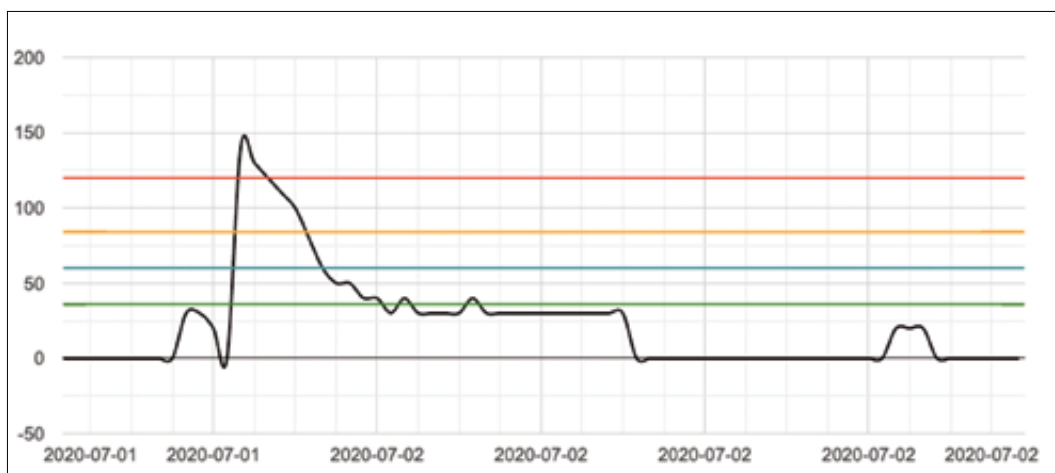
w ten sposób dopuszczalna wartość obciążenia połaci dachowej śniegiem jest dla projektantów, świadomie lub nieświadomie, równoważna z wartością obciążenia połaci dachowej wynikającą ze spiętrzania wody opadowej. O ile katastrofa budowlana hali na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich uświadomiła projektantom, wykonawcom i zarządzającym obiektami wielkopowierzchniowymi zagrożenie powstałe z obciążenia śniegiem, o tyle obciążenie piętrzącą wodą opadową wciąż jest nieprawidłowo uwzględnianie.

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 Aprobata Techniczna). W tym wariancie architekci oraz projektanci nie są w stanie sprawdzić bez specjalistycznego oprogramowania poprawności doboru i w całości polegają na zewnętrznych ofertach. Warto to mieć na uwadze, ponieważ to projektant z uprawnieniami odpowiada prawnie za nieprawidłowy dobór i opracowanie systemu odprowadzenia wody opadowej.



Pomiar spiętrzenia wody opadowej przy wpuście w istniejącym obiekcie

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-EN1253-2:2015 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, jak i podciśnieniowym, jest dwukrotnie wyższe i jest to efekt tzw. leja zlewowego. Zatem przykładowo podczas wystąpienia deszczu tzw. nawalnego 300 [l/(s*ha)] wg PN-EN 12056-3:2002 wpust grawitacyjny SitaStandard pionowy, zabudowany w środku zlewni o wymiarach 20 x 20 m (tj. 400 m²) osiąga wydajność 12,8 l/s przy spiętrzeniu 55 mm słupa wody przy wlocie wg PN-EN 1253-2:2015. Jednak na krańcach zlewni spiętrzenie wody jest dwukrotnie wyższe i wynosi ok. 110 mm, tj. 110 kg m². 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 fundamentalne znaczenie. Niestety, większość obecnie projektowanych oraz istniejących obiektów wielkopowierzchniowych ma awaryjne odwodnienie typowo atykowe w postaci tzw. rzygaczy. Niezależnie od formy i modelu, wszystkie wpusty oraz przelewy zabudowane w atyce 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



Wpusty główne (czarny koszyk) i towarzyszące wpusty awaryjne (żółty element spiętrzający)

PN-EN 1253-2:2015 w pkt. 5.5.3. i 5.5.2. wyraźnie rozróżnia w badaniach przepustowości wpust (przelew) atykowy od wpustu połaciowego (pogrążonego). Nawet jeżeli jest to tzw. ekwiwalent wycięcia w atyce w formie prostokątnej, to należy pamiętać, że przekrój odbiera wyliczoną ilość wody, ale dla pełnego wypełnienia przekroju. A trzeba podkreślić, że dla omawianych obiektów wyznaczone są wycięcia o wysokości 15 cm, 20 cm i więcej (tj. 150 kg/m², 200 kg/m²)! Dodatkowo poziom wlotu do przelewu awaryjnego w atyce 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 atyka 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 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.). Wiemy o tym choćby z monitoringu użytkowanych obiektów. Prezentuje to jeden z wykresów przedstawiających pomiar słupa wody w istniejącym obiekcie w czasie rzeczywistym – dane przesłane dzięki uprzejmości firmy Sense Monitoring. Czerwona linia to maksymalny dopuszczalny poziom obciążenia połaci – 120 kg/m² i maksymalne spiętrzenie wody opadowej – 150 kg/m². 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. ◀

leicht entwässern. **sita**

Sita Bauelemente GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce

ul. Rydlówka 20, 30-363 Kraków
tel. +48 12 345 70 00
biuro@sita-bauelemente.pl
www.sita-bauelemente.pl

Jak obiektywnie ocenić odporność posadzki na poślizg?

dr inż. **Ewa Sudol**
Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych
Instytut Techniki Budowlanej

Do najpopularniejszych metod sprawdzania odporności posadzki na poślizg należą pomiary: oporu poślizgu, dynamicznego współczynnika tarcia oraz kąta akceptowalnego.

Analizując aktualne trendy w projektowaniu posadzek, można bez trudu zauważyć, że dominują rozwiązania umożliwiające uzyskanie gładkich, bezspoinowych powierzchni, często z połyskiem (fot.). Przy wyborze technologii niestety nie zawsze się przywiązuje należyłą wagę do adekwatności właściwości technicznych rozwiązania do warunków użytkowania. Problem dotyczy szczególnie aspektu śliskości.

Odporność na poślizg odzwierciedla przyczepność obuwia do posadzki. Do czynników mających na nią istotny wpływ należą:

- ▶ prędkość, z jaką pieszy się porusza po posadzce,
- ▶ tekstura i geometria posadzki,
- ▶ właściwości obuwia,
- ▶ zmiany warunków użytkowania, szczególnie wpływ czynników atmosferycznych oraz czynności porządkowo-konserwatorskich,
- ▶ zanieczyszczenia.

Odporność na poślizg a bezpieczeństwo użytkowania posadzek

Odporność posadzek na poślizg jest właściwością użytkową decydującą o spełnieniu wymagania podstawowego 4. *Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów*, stanowiącego – zgodnie z załącznikiem I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (CPR) [1] oraz ustawą – Prawo budowlane [2] – jedno z siedmiu podstawowych wymagań, jakie powinny spełniać obiekty budowlane jako całość i ich poszczególne części. Zarówno ww. rozporządzenie, jak i ustawa wskazują, że obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby nie stwarzały niedopuszczalnego ryzyka wypadków lub szkód w użytkowaniu, m.in. poślizgnięcia.

Niedostateczna odporność posadzki na poślizg niesie ze sobą ryzyko poślizgnięcia. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego jest ono,

wraz z potknięciami i upadkami, jedną z głównych przyczyn urazów i obrażeń [3]. Wyniki analiz GUS wskazują, że poślizgnięcia, potknięcia i upadki są przyczyną 17–35% wypadków [4]. Konsekwencje poślizgnięć mogą być bardzo poważne, a leczenie długotrwałe i kosztowne. Najczęściej dochodzi do skręcenia lub złamania kończyny. Szacuje się, że jeden na pięć przypadków spowodowanych poślizgnięciem lub upadkiem skutkowało obrażeniami, które wymagały przynajmniej jednomiesięcznego zwolnienia lekarskiego. Do upadku w wyniku poślizgnięcia najczęściej dochodzi w miejscu pracy i w obiektach użyteczności publicznej [5]. Sprzyja im w szczególności zimowa lub deszczowa aura, gdy wnoszone przez osoby wchodzące do budynku resztki śniegu lub wody tworzą śliską warstwę.

Kwestię odporności posadzek na poślizg w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi regulują warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [6]. W dziale VII „Bezpieczeństwo użytkowania” wskazano, że *Nawierzchnia dojść do budynków, schodów i pochylni zewnętrznych i wewnętrznych, ciągów komunikacyjnych w budynku oraz podłóg w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, a także posadzki w garażu, powinna być wykonana z materiałów niepowodujących niebezpieczeństwa poślizgu (§ 305 pkt 1)*. Do kwestii odporności posadzek na poślizg odnosi się ponadto dział I, rozdział 6 „Pomieszczenia higienicznosanitarne”, w którym wskazano, że *Posadzka pralni, łazienki, umywalni, kabiny natryskowej i ustępu powinna*



Fot. Współczesna posadzka w obiekcie użyteczności publicznej (fot. autorki)

być zmywalna, nienasiąkliwa i nieśliska (§ 78 pkt 2), oraz dział VIII, rozdział 4 „Ochrona przed zawilgoceniem i korozją biologiczną”, gdzie podano, że *Balkony, loggie i tarasy powinny mieć posadzki wykonane z materiałów nienasiąkliwych, mrozoodpornych i nieśliskich* (§ 320). Powyższe zapisy wskazują na konieczność zapewnienia odpowiedniego poziomu odporności posadzek na poślizg, jednak wymagania zostały zapisane w sposób ogólny, przez zastosowanie określeń: *niepowodująca niebezpieczeństwa poślizgu, nieśliska, antypoślizgowa*, pozostawiających dużą dowolność interpretacji.

Szczegółowo do aspektu odporności posadzek na poślizg odnosi się poradnik Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju „Standardy projektowania budynków dla osób niepełnosprawnych” [7], opracowany w celu wskazania odpowiednich rozwiązań w zakresie kompleksowego dostosowania projektowanych budynków do zróżnicowanych potrzeb ich użytkowników, mając na względzie zasady projektowania uniwersalnego, a także uwrażliwienie architektów, inżynierów budownictwa, pracowników administracji architektoniczno-budowlanej oraz wykonawców na potrzeby osób z różnym rodzajem niepełnosprawności. W celu zapewnienia wszystkim osobom pozbawionego barier dostępu, m.in. do budynków, niezbędne jest przestrzeganie, zarówno w fazie projektowania, jak i wykonawstwa, podanych w poradniku zasad. W odniesieniu do odporności posadzek na poślizg wskazano, że **nawierzchnia przed wejściem głównym do budynku, w ciągach komunikacyjnych (korytarzach) oraz na stopniach schodów powinna mieć powierzchnię antypoślizgową, definiując tę odporność jako odpowiadającą wartości oporu poślizgu (PTV) na poziomie nie niższym niż 36 jednostek**, w badaniu w stanie właściwym dla normalnych warunków użytkowania posadzki.

Szczegółowe wytyczne dotyczące odporności posadzek na poślizg przedstawiono w poradniku opracowanym w ITB [8]. Podano w nim kryteria dla posadzek użytkowanych w obuwiu i boso, zarówno w warunkach suchych, jak i mokrych, z wyłączeniem stref produkcyjnych oraz obiektów prze-

mysłowych. Wymagania zdefiniowane dla posadzek użytkowanych w obuwiu w obrębie przestrzeni publicznej, w budynkach o funkcji biurowej, handlowej, usługowej, oświatowej, opieki zdrowotnej, hotelowej, kulturowej, mieszkalnej

oraz podobnej, zestawiono w tab. 1. Kryteria dla posadzek użytkowanych boso w obrębie przestrzeni publicznej, szczególnie posadzek podlegających w czasie użytkowania działaniu wody, zestawiono w tab. 2.

Tab. 1. Kryteria odporności na poślizg posadzek użytkowanych w obuwiu

Lokalizacja posadzki	Wymagania
a) strefa wejścia (zewnętrzna i wewnętrzna)	PTV \geq 36 w war. suchych i w war. mokrych ¹⁾
b) ciągi komunikacyjne	
c) pomieszczenia sanitarnohigieniczne	
d) strefa handlowo-usługowa	
e) tarasy, balkony	
f) inne pomieszczenia, w których posadzka w trakcie użytkowania podlega narażeniu na działanie wody lub opadów atmosferycznych	PTV \geq 36 w war. suchych ¹⁾
g) inne pomieszczenia, w których posadzka w trakcie użytkowania nie podlega narażeniu na działanie wody lub opadów atmosferycznych	
h) posadzki do uprawiania sportu	PTV 80–110 w war. suchych ¹⁾
¹⁾ w badaniu wg PN-EN 13036-4 alt. CEN/TS 16165 aneks C	

Tab. 2. Kryteria odporności na poślizg posadzek użytkowanych boso

Lokalizacja posadzki	Wymagania
a) strefa wejścia	PTV \geq 36 w war. suchych i w war. mokrych ¹⁾
b) ciągi komunikacyjne	
c) pomieszczenia sanitarno-higieniczne	
d) inne pomieszczenia, w których posadzka w trakcie użytkowania podlega narażeniu na działanie wody	
e) niecki basenowe o głębokości wody od 800 mm do 1350 mm z posadzką bez pochylenia	klasa A ²⁾ lub PTV \geq 36 w war. suchych i w war. mokrych ¹⁾
f) niecki basenowe o głębokości wody od 0 mm do 800 mm z posadzką bez pochylenia	klasa B ²⁾ lub PTV \geq 36 w war. suchych i w war. mokrych ¹⁾
g) niecki basenowe o głębokości wody od 0 mm do 1350 mm z posadzką o pochyleniu \leq 8°	
h) powierzchnie okalające nieckę basenową podlegające w trakcie użytkowania działaniu wody	
i) niecki basenowe o głębokości wody od 0 mm do 1350 mm z posadzką o pochyleniu $>$ 8°	klasa C ²⁾
j) schody, stopnie drabinek i platformy startowe w obiektach basenowych	
k) inne pomieszczenia, w których posadzka w trakcie użytkowania nie podlega narażeniu na działanie wody	PTV \geq 36 w warunkach suchych ¹⁾
¹⁾ w badaniu wg PN-EN 13036-4 alt. CEN/TS 16165 aneks C	
²⁾ w badaniu wg CEN/TS 16165 aneks A	

Metody weryfikacji i klasyfikacja posadzek w zakresie odporności na poślizg

Spełnienie przez posadzkę wymagań dotyczących odporności na poślizg można ocenić na podstawie deklaracji właściwości użytkowych materiałów, z których została wykonana, jak również na podstawie wyników badań obiektowych.

Najpopularniejszą metodą weryfikacji odporności na poślizg jest badanie oporu poślizgu PTV. Wykonywane jest ono przy użyciu przyrządu wahadłowego nazywanego wahadłem angielskim, stąd określane jest jako PTV – Pendulum Test Value. Wahadło angielskie jest urządzeniem mobilnym, co pozwala na prowadzenie badań nie tylko w laboratorium, ale również na posadzkach w obiektach. Metodę

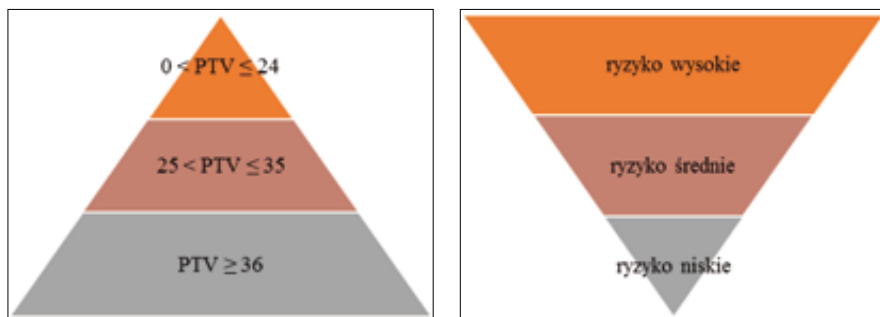
PTV badania opisano szczegółowo w kilku normach adresowanych do różnych rodzajów wyrobów posadzkowych, m.in. CEN/TS 16165 [9] aneks C oraz PN-EN 13036-4 [10].

Badanie oporu poślizgu polega na określeniu straty energii gumy ślizgacza w wyniku tarcia o powierzchnię testową. Do badania można zastosować dwa rodzaje ślizgaczy: typu 57 (oznaczany jako GEN) oraz typu 96 (oznaczany jako 4S), różniące się twardością gumy, z której są wykonane. Bardziej miękkiej gumy ślizgacza typu 57 zasadniczo przewidziano do badań nawierzchni, które podlegają obciążeniu ruchem kołowym, niemniej wykorzystywany jest również bardzo często w badaniach materiałów posadzkowych. Ślizgacz typu 96 stosowany jest do badań nawierzchni przeznaczonych do ogólnego ruchu pieszego.

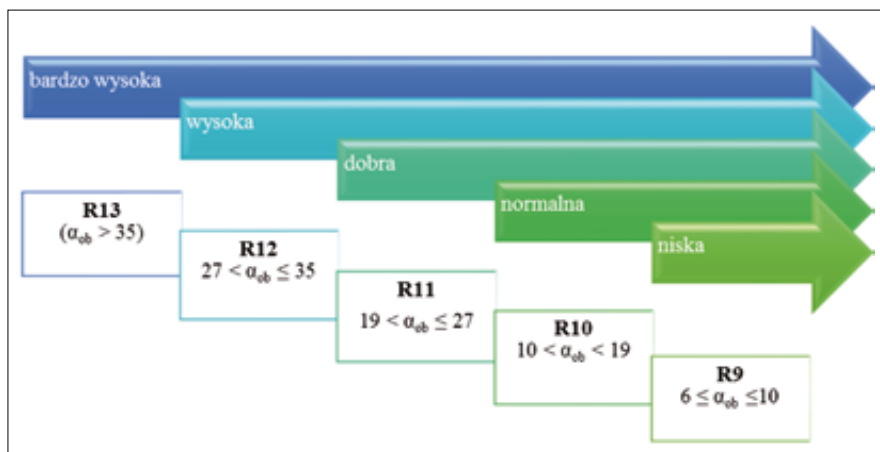
Wartości oporu poślizgu PTV stanowią podstawę klasyfikacji posadzki w ujęciu ryzyka poślizgu (rys. 1). Klasyfikacja ta została opracowana przez The UK Slip Resistance Group i przedstawiona w przewodniku „The Assessment of Floor Slip Resistance” [11]. Została również wprowadzona do wytycznych Health and Safety Executive, zawartych w poradniku L24 HSE [12], a także do poradnika Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju [7] oraz poradnika ITB [8].

Przyjmuje się, że **prawdopodobieństwo poślizgnięcia na posadzce o oporze poślizgu 36 kształtuje się na poziomie 1:1 000 000, podczas gdy dla współczynnika równego 24 wzrasta aż do 1:20** [11, 12].

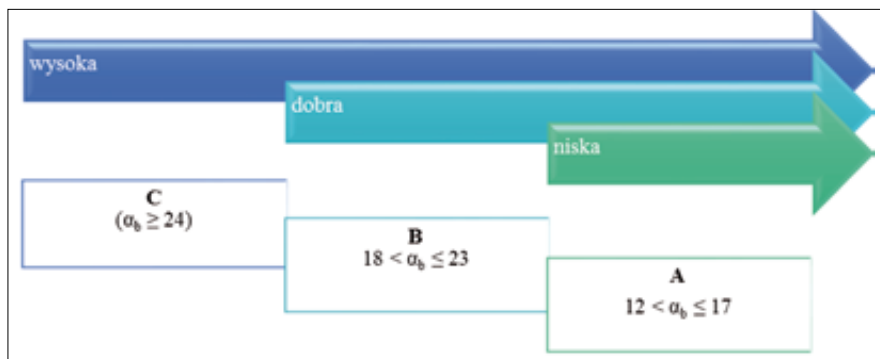
Drugą często stosowaną metodą weryfikacji odporności posadzki na poślizg jest badanie kąta akceptowalnego α , zwane również **testem rampy**. Wykonuje się je opcjonalnie stopą obutą (test rampy z butem) lub stopą bosą (bony test rampy). Badanie kąta akceptowalnego α_{ob} stopą obutą opisano w CEN/TS 16165 [9] oraz w DIN 51130 [13]. Istota tego badania polega na wyznaczeniu maksymalnego kąta nachylenia posadzki w stosunku do poziomu, przy którym zaczyna się ślizgać osoba chodząca po posadzce pokrytej olejem silnikowym. Osoba ta obuta jest w znormalizowane obuwie z odpowiednio profilowaną podeszwą. Osoba testująca chodzi po próbce posadzki, w wyprostowanej postawie, do przodu i do tyłu. Jednocześnie zmianie ulega kąt



Rys. 1. Ryzyko poślizgnięcia na posadzce o różnej wartości PTV



Rys. 2. Odporność na poślizg posadzek użytkowanych w obuwiu odpowiednio do klasy antypoślizgowości i odpowiadających jej wartości kątów akceptowalnych α_{ob} określonych w badaniu stopą obutą



Rys. 3. Odporność na poślizg posadzek użytkowanych boso odpowiednio do klasy antypoślizgowości i odpowiadających jej wartości kątów akceptowalnych α_b określonych w badaniu bosą stopą



nachylenia próbki, od położenia poziomego aż do nachylenia pod kątem, przy którym osoba wykonująca testy przestaje czuć się pewnie i nie może kontynuować chodzenia. Subiektywne wpływy na badanie ograniczone są przez zastosowanie metody kalibracyjnej i wyznaczonych w ten sposób poprawek, uwzględnianych przy obliczeniach. Na podstawie wartości α_{ob} ustalane są, zgodnie z [13], klasy antypoślizgowości R. Technikę badania kąta akceptowalnego stopą bosą α_b opisano w [9] oraz DIN 51097 [14]. Stosuje się ją w przypadku posadzek przeznaczonych do użytkowania przez osoby chodzące boso, np. w obiektach basenowych. Zasada badania jest analogiczna do opisanej wcześniej, jednak człowiek chodzący po platformie ma bose stopy, zmoczone roztworem laurylosiarczynu sodu, który też pokrywa próbkę. Na podstawie wartości kąta α_b można określić klasy antypoślizgowości zgodnie z PN-EN 13451-1 [15]. Badanie – ze względu na konstrukcję stanowiska badawczego kąta akceptowalnego α_{ob} i α_b – można przeprowadzić wyłącznie w laboratorium.

Wartości kąta akceptowalnego α_{ob} i α_b stanowią podstawę ustalenia klas antypoślizgowości. Wartości kąta akceptowalnego α_{ob} określonego stopą obutą posłużyły do wyróżnienia, zgodnie z [13], pięciu klas od R9 do R13. Najniższa odporność na poślizg cechuje rozwiązania sklasyfikowane jako R9, najwyższa zaś rozwiązania o klasie R13 (rys. 3). Klasyfikacja ta wydaje się być najczęściej przywoływaną w specyfikacjach technicznych posadzek. Biorąc jednak pod uwagę metodykę badania – pomiar na próbce pokrytej olejem silnikowym – wątpliwość budzi jej adekwatność do budynków o funkcji innej niż produkcyjna.

Wartości kąta akceptowalnego α_b określonego w badaniu stopą bosą posłużyły do wyróżnienia, zgodnie z [15], trzech klasy antypoślizgowości oznaczonych literami A, B i C. Najniższa odporność na poślizg cechuje rozwiązania sklasyfikowane jako A, najwyższa zaś rozwiązania o klasie C (rys. 3). Klasyfikacja ta jest szczególnie istotna dla obiektów basenowych.

Kolejnym sposobem określenia odporności na poślizg jest pomiar dynamicznego współczynnika tarcia (DCoF), opisany w [9] oraz PN-EN 13893 [16]. Do jego realizacji niezbędny jest trybometr. Aparat ten, stosowany do badań posadzek, wyposażony jest w stopkę imitującą obcas buta podbitego gumą albo skórą. Urządzenie, przemieszczając się po badanej nawierzchni, rejestruje siłę tarcia między stopką a próbką. Na tej podstawie obliczany jest dynamiczny współczynnik tarcia μ , stanowiący iloraz siły tarcia i siły nacisku stopki na nawierzchnię. Urządzenie rejestruje dane zebrane przy pokonywaniu dwóch krzyżujących się ścieżek, każda o długości 1 m. Ze względu na niewielkie gabaryty może być stosowane zarówno w laboratorium, jak i w obiektach. Badanie można przeprowadzić na powierzchni suchej oraz mokrej.

Na podstawie wartości dynamicznego współczynnika tarcia μ opracowano klasyfikację przedstawioną na rys. 4. Przyjmuje się, że posadzki, dla których wartość μ jest wyższa od 0,65, można uznać za antypoślizgowe [17].



STOSUJ SPRAWDZONE I OPATENTOWANE, POLSKIE ZABEZPIECZENIA ANTYPOŚLIZGOWE

Firma CT Service
Zabezpiecza mokre
i śliskie powierzchnie,
zarówno przed,
jak i po montażu.

Gwarantuje jakość
stosowanych
zabezpieczeń
certyfikatem zgodnym
z wytycznymi ITB
(PN-EN 13036-4).

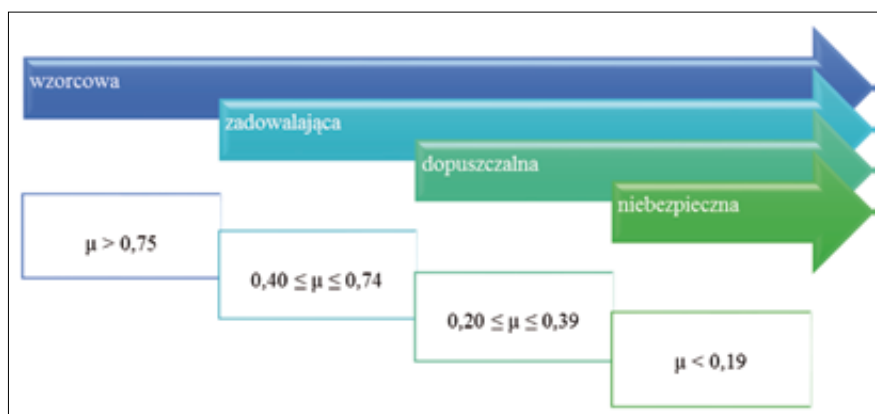
Potrzebujesz certyfikatu?

Zgłoś się na konsultacje
techniczne:
+48 798 020 755
antypoślizgowa.com

PROJEKTUJ
BEZPIECZNIE

REKLAMA

Mając na względzie, że odporność posadzki na poślizg w wyniku działania czynników eksploatacyjnych może ulegać w trakcie użytkowania istotnym zmianom, oraz jednocześnie uwzględniając jej bezpośredni wpływ na spełnienie wymagania podstawowego dotyczącego bezpieczeństwa użytkowania obiektów, zaleca się okresową kontrolę tej właściwości. Kontrola powinna być przeprowadzona w ramach przeglądów okresowych obiektów budowlanych wykonywanych zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.



Rys. 4. Odporność posadzek na poślizg w zależności od wartości dynamicznego współczynnika tarcia μ

Podsumowanie

Odporność na poślizg decyduje o bezpieczeństwie użytkownika posadzki. Zależna jest ona od wielu czynników, w tym związanych z właściwościami materiału oraz warunkami eksploatacji posadzki. Odporność na poślizg można w sposób obiektywny zweryfikować. Do najbardziej popularnych metod należy pomiar oporu poślizgu, dynamicznego współczynnika tarcia oraz kąta akceptowalnego. Dwie pierwsze można zastosować zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i w obiekcie. Ostatnia, ze względu na konstrukcję stanowiska badawczego, możliwa jest do zrealizowania wyłącznie w laboratorium. Wyniki badań przeprowadzonych każdą z tych metod mogą stanowić podstawę sklasyfikowania posadzki w zakresie odporności na poślizg.

Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. UE L 88/5).

2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.).
3. www.pip.gov.pl: *Praktyczne sposoby zapobiegania potknięciom i poślizgnięciom*, Państwowa Inspekcja Pracy.
4. K. Kemmlert, L. Lundholm, *Slips, trips and falls in different work groups - with reference to age and from a preventive perspective*, „Applied Ergonomics”, vol. 32, 2001.
5. I. Kim, *Investigation of Floor Surface Finishes for Optimal Slip Resistance Performance*, „Safety and Health at Work”, vol. 9 (1), 2018.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.).
7. *Standardy projektowania budynków dla osób niepełnosprawnych*, poradnik Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju.
8. E. Sudoł, *Odporność na poślizg posadzek w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej*, wyd. ITB, Warszawa 2018.
9. CEN/TS 16165:2012 Determination of slip resistance of pedestrian surfaces. Methods of evaluation.
10. PN-EN 13036-4:2011 Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Meto-

da pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła.

11. www.ukslipresistance.org.uk: *The Assessment of Floor Slip Resistance*, The UK Slip Resistance Group Guidelines, 2016.
12. L24 HSE *Workplace health, safety and welfare*, Workplace (Health, Safety and Welfare). Approved Code of Practice, 1992.
13. DIN 51130:2014 Testing of floor coverings. Determination of the anti-slip property. Workrooms and fields of activities with slip danger. Walking method – ramp test.
14. DIN 51097:1992 Testing of floor coverings. Determination of the anti-slip properties. Wet-loaded barefoot areas. Walking method ramp test.
15. PN-EN 13451-1+A1:2017 Wyposażenie basenów pływackich. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań.
16. PN-EN 13893:2004 Elastyczne, laminowane i włókiennicze pokrycia podłogowe. Pomiar dynamicznego współczynnika tarcia na suchych powierzchniach podłogowych.
17. A. Terjék, A. Dudás, *Ceramic Floor Slipperiness Classification – A new approach for assessing slip resistance of ceramic tiles*, „Construction and Building Materials”, vol. 164, 2018. ◀

krótko

Beton towarowy w Polsce

Polska jest czwartym co do wielkości producentem betonu towarowego w Europie. Produujemy go rocznie ponad 26 mln m³. Liczby pokazują skalę: 592 producentów w Polsce, 1075 wytwórni i ok. 3150 tzw. betonomieszarek.

Branża wypracowuje rozwiązania pozwalające na ograniczenie negatywnego wpływu materiału na ekosystem. W ciągu minionych 20 lat zawartość CO₂ w 1 m³ betonu została zredukowana o ok. 60%. Nowe uwarunkowania, jakie zostały wprowadzone w 2019 r., spowodowały, że zmniejszono liczbę ciężkich betonomieszarek na drogach. Ograniczono emisję CO₂ i NO_x o ok. 12%. Możliwa stała się oszczędność 12 mln dm³ paliwa na rok.

Przedstawiciele branży podkreślają też, że istotną kwestią jest edukowanie uczestników rynku w zakresie możliwości takiego wykorzystania betonu, by maksymalnie proekologicznie planować przestrzeń publiczną. Beton daje szerokie możliwości w dziedzinie samego odpowiedzialnego wykorzystania oraz recyklingu.

Jak wynika z prognoz opracowanych przez SPBT, epidemia spowoduje spadek produkcji materiału. O ile w zeszłym roku przewidywano sprzedaż w 2020 r. na poziomie 26 700 m³, co oznaczałoby wzrost w zestawieniu w poprzednim roku, o tyle teraz



sytuacja uległa zmianie. Aktualnie przewiduje się zamknięcie roku ze spadkiem prawie 6% w odniesieniu do 2019 r. Eksperci pokazują jednak także szanse dla branży, m.in. realizację do końca 2023 r. inwestycji z budżetu UE 2011–2020 oraz zagospodarowanie środków przeznaczonych przez UE w ramach Funduszy Odbudowy na walkę z efektami gospodarczymi COVID-19.

Źródło: Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce
Fot. tortoon – stock.adobe.com

Profesor Marta Kosior-Kazberuk – rektor Politechniki Białostockiej

To pierwsza kobieta rektor w 70-letniej historii białostockiej uczelni i trzecia w Polsce¹.

Na kadencję 2020–2024 wybrało ją Uczelniane Kolegium Elektorów 16 czerwca br.

Marta Kosior-Kazberuk od 1 września zastąpiła prof. Lecha Dzieńsa, który kierował PB od 2012 r.



Barbara Klem: Izba odgrywa ważną rolę w funkcjonowaniu uczelni. Jak Pani widzi tę współpracę?

Marta Kosior-Kazberuk: Cieszę się z zainteresowania władz Izby Politechniką (uśmiech). Izba jest największą organizacją pracodawców naszych absolwentów. Jest partnerem, jeśli chodzi o wymianę doświadczeń, upowszechnianie wiedzy i kształcenie. Liczę na pomoc Izby w popularyzacji budownictwa, ale i kierunków pokrewnych, jak np. inżynieria środowiska czy elektrotechnika. Liczę także na współpracę przy opiniowaniu programów studiów i efektów uczenia pod kątem dopasowania ich do oczekiwań pracodawców. Izbę postrzegam również jako grono osób pracujących w przedsiębiorstwach budowlanych. Marzą mi się studia i specjalności dualne, realizowane na uczelni, a częściowo w przedsiębiorstwach z udziałem przedsiębiorców jako osób prowadzących zajęcia dydaktyczne. Dzięki temu nastąpi zbliżenie uczelni do rynku pracy. Liczymy na integrację na różnych polach. Oferujemy Izbie nasz potencjał, jeśli chodzi o rozwiązywanie problemów technicznych, ale oczekujemy inicjatyw ze strony samorządu przybliżających studentom problemy

techniczne, z którymi mogą się spotkać w przyszłej pracy zawodowej. Mam nadzieję z pomocą Izby zorganizować np. klastery regionalnych firm, które pomogą w organizacji praktyk i staży dla studentów – przyszłych pracowników. Myślę, że to są duże plany.

B.K.: Budownictwo jest jednym z największych, po informatyce, kierunków na Politechnice Białostockiej. Nadal cieszy się zainteresowaniem wśród kandydatów?

M.K.-K.: Mamy w tej chwili 2,5 kandydata na jedno miejsce. Uczelnia oferuje blisko 30 kierunków studiów, budownictwo stanowi istotny element i należy do kierunków, które cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem. Limity przyjęte na poszczególne kierunki wynikają z zainteresowania kandydatów i potrzeb rynku pracy. Studenci wybierają budownictwo, bo wiedzą, że po nim znajdą pracę. Poza tym jako inżynier budownictwa można pracować na całym świecie. O tym też myślą kandydaci.

B.K.: Rozpoczyna się nowy rok akademicki. Jak zaczyna go Politechnika Białostocka?

M.K.-K.: Politechnika to głównie kierunki techniczne. Chcemy część zajęć realizować stacjonarnie, chodzi głównie o laboratoria i inne zajęcia praktyczne. Koncepcja tych zajęć przewiduje, aby studenci mieli bezpośredni kontakt z prowadzącym oraz – przede wszystkim – możliwość korzystania z infrastruktury technicznej uczelni. To jest niezbędny element zdobywania wiedzy politechnicznej. Zajęcia stacjonarne będą odbywały się w sposób bezpieczny, w małych grupach.

Natomiast wykłady czy ćwiczenia audytoryjne będą jednak zdalne. Dokładamy starań, żeby materiały prezentowane studentom były odpowiedniej jakości. Chcemy też najwięcej uwagi poświęcić studentom pierwszego roku, dla nich przygotowujemy najwięcej zajęć stacjonarnych. Ufam, że będziemy mieli bardzo dobrych kandydatów, a następnie bardzo dobrych inżynierów budownictwa. Czego życzę sobie, uczelni i Izbie (uśmiech).

B.K.: No to trzymamy kciuki. A czego Pani życzy na starcie?

M.K.-K.: Mądrych współpracowników, którzy będą realizowali moją wizję, ale też wniosą do niej elementy własne. Mądrych studentów, którzy też będą współtworzyć naszą uczelnię. I sprzyjającego losu, żeby pandemia nas nie dotknęła za mocno. ◀

Rozmawiała Barbara Klem

Dr hab. inż. Marta Kosior-Kazberuk, prof. PB, jest absolwentką Politechniki Białostockiej (kierunek: budownictwo, specjalność: konstrukcje budowlane i inżynierskie). W 2002 r. uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo, specjalność: konstrukcje betonowe, materiały budowlane. W 2014 r. uzyskała habilitację. We władzach PB jako prorektor do spraw kształcenia i współpracy międzynarodowej zasiada od 2016 r. Od 1 października 2019 r. pełni obowiązki prorektora ds. współpracy międzynarodowej. Jest członkiem Administrative Council of European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE), Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) i ekspertem Polskiej Komisji Akredytacyjnej (PKA).

¹ Funkcję rektora uczelni technicznej w Polsce pełniła jak dotąd jedynie prof. dr hab. Maria Nowicka-Skowron (Politechnika Częstochowska, 2008–2016). W tym roku rektorem Politechniki Koszalińskiej została dr hab. Danuta Zawadzka, prof. PK.

KONSTRUKCJE DREWNIANE

Anna Policińska-Serwa

Wyd. 1, str. 70, seria „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, cz. A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 4: Konstrukcje drewniane, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2020.

Publikacja jest poświęcona wymaganiom w zakresie wykonywania i/lub wbudowywania według odpowiednich norm konstrukcji drewnianych budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (konstrukcji dachowych, ściennych i stropowych), nienarażonych na agresywne oddziaływania środowiska.



BADANIE PODŁOŻA BUDOWLI. METODY POLOWE

praca zbiorowa pod red. Marka Tarnawskiego

Wyd. 1, str. 670, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Autorzy przedstawiają w książce kompleksowo problematykę badań polowych gruntu. Prezentują najnowsze osiągnięcia naukowe z zakresu badań gruntu i przekazują cenne rady oraz zalecenia wynikające z ich wieloletniego doświadczenia zawodowego.



UZIEMIENIA W SIECIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Witold Hoppel, Robert Marciniak

Wyd. 1, str. 404, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Podjęta w książce problematyka uziemień to jedna z najistotniejszych kwestii związanych z elektroenergetyką. Publikacja skierowana jest do praktyków – projektantów i wykonawców sieci elektroenergetycznych, operatorów sieci dystrybucyjnej wszystkich napięć w Polsce, inżynierów elektryków.

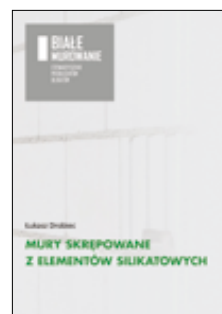


MURY SKRĘPOWANE Z ELEMENTÓW SILIKATOWYCH

Łukasz Drobiec

Wyd. 1, str. 68, oprawa miękka, Stowarzyszenie Producentów Silikatów „Białe murowanie”, Warszawa 2020. Publikacja dostępna też na www.bialemurowanie.pl.

Publikacja opisuje obecny stan wiedzy na temat krępowania murów oraz sygnalizuje rozwiązania, które wkrótce będą obowiązywały po wejściu w życie nowej wersji Eurokodu 6. W Polsce mury skrępowane stosowane są głównie na obszarach wpływów górniczych. Tymczasem mogą być z powodzeniem wykonywane tam, gdzie pożądane jest zwiększenie nośności murów i odporności ścian na zarysowania.



Wzrost ciężkiej prefabrykacji betonowej w Polsce

Bartłomiej Sosna
ekspert rynku
budowlanego Spectis

Kumulacja inwestycji w gospodarce, niedobór wykwalifikowanych pracowników budowlanych, pełne portfele zamówień generalnych wykonawców i podwykonawców oraz wzrost kosztów produkcji sprawiły, że w ciągu zaledwie kilku lat polski rynek prefabrykacji betonowej podwoił swoją wartość.

Wnajbliższych latach branżę czekają dalsze, choć już mniej dynamiczne wzrosty. Sprzyjać jej będzie prognozowany wzrost kosztów pracy w budownictwie, wszechobecna presja na skrócenie czasu realizacji obiektów budowlanych oraz wzrost zainteresowania kompleksową prefabrykacją w budownictwie mieszkaniowym.

Jak wynika z najnowszego raportu firmy badawczej Spectis zatytułowanego „Rynek ciężkiej prefabrykacji betonowej w Polsce 2020–2025”, całkowite przychody 50 największych producentów prefabrykatów w 2020 r. po raz pierwszy w historii przekroczą 5 mld zł, z czego blisko 70% przypadnie na produkcję elementów z betonu zbrojonego lub sprężonego. Oznacza to, że wartość rynku ciężkiej prefabrykacji betonowej sięgnie w tym roku 3,5 mld zł (to dwa razy więcej niż jeszcze pięć lat temu). Jednak należy zaznaczyć,

że dynamiczny wzrost wartości rynku w minionych latach to częściowo również efekt wzrostu kosztów surowców, półproduktów, siły roboczej oraz usług obcych.

Pomimo obserwowanych w mijającej dekadzie górek i dołków na rynku budowlanym, sektor prefabrykacji konsekwentnie powiększał swój wkład w krajową gospodarkę oraz branżę budowlaną. W 2020 r. wartość rynku ciężkiej prefabrykacji będzie stanowił 3% produkcji budowlanej, co nadal będzie udziałem skromnym, świadczącym o olbrzymim potencjale rozwoju.

Pomimo licznych przejęć mających miejsce w minionych latach, rynek prefabrykacji betonowej pozostaje mocno rozdrobniony, z dużym potencjałem do dalszej konsolidacji. Praktycznie każdego roku na rynku pojawiają się nowi inwestorzy, którzy jednak stosunkowo rzadko inwestują w budowę od podstaw nowych zakładów produkcyjnych, a częściej bazują na majątku przejmowanych firm lub kooperantów.

W segment ciężkiej prefabrykacji stopniowo wchodzi producenci betonu towarowego (np. niemiecka firma Thomas Beteteiligungen, będąca w trakcie przejmowania polskiego oddziału francuskiej grupy KP1), producenci kostki brukowej (Poz Bruk), deweloperzy (HM Invest) czy generalni wykonawcy przemysłowo-magazynowi (we własne moce produkcyjne inwestują m.in. Goldbeck, Depenbrock czy Dekpol). Stopniowemu poszerzeniu ulega również spektrum usług producentów prefabrykatów. Firmy ograniczające się dotychczas do produkcji i transportu prefabrykatów, uzupełniają swoją ofertę o montaż. Natomiast podmioty mające od lat pełną ofertę, od projektu po montaż, coraz częściej decydują się na bycie również generalnym wykonawcą bądź deweloperem.

Po 2020 r. rynek prefabrykacji doświadczy dalszych wzrostów, choć już nie tak znaczących jak w latach 2017–2018. W bardziej odległej perspektywie dynamika rynku uzależniona będzie w dużej mierze od konsekwentnej realizacji rządowych zapowiedzi inwestycyjnych, szczególnie w obszarze usprawnienia programu Mieszkanie Plus i szerszego zastosowania w nim prefabrykacji, terminowego startu inwestycji kolejowych współfinansowanych z budżetu unijnego na lata 2021–2027 oraz realizacji Centralnego Portu Komunikacyjnego, która daje ogromne możliwości, jeśli chodzi o wykorzystanie kompleksowych rozwiązań z zakresu prefabrykacji. ◀



Tajniki wykonawstwa z betonu komórkowego i silikatów

Joanna Nowaczyk
inżynier produktu H+H

Beton komórkowy i elementy silikatowe to materiały murowe, których skład surowcowy jest zbliżony. Różnice w surowcach oraz odmienne procesy produkcji powodują, że powstają materiały o różnych właściwościach fizycznych.



Silikaty to wyłącznie wapno, piasek kwarcowy i woda. Beton komórkowy jest dodatkowo wzbogacony o cement, gips i środek porotwórczy. Obydwie technologie można określić mianem nowoczesnych i jednocześnie dopracowanych przez długoletni okres ich wytwarzania. Szukając pierwszych zarysów historycznych produkcji tych materiałów na skalę przemysłową, znajdziemy informację, że silikat jest produkowany już od końca XIX w. (na ziemiach polskich od 1903 r.), natomiast beton komórkowy jest trochę młodszy, ponieważ jego przemysłowa produkcja ruszyła od lat trzydziestych XX w. (na ziemiach polskich od 1954 r.). Materiały te przez lata wytwarzania i użytkowania zostały dopracowane pod względem optymalizacji technologii produkcyjnej, a także kształtów, geometrii i właściwości fizycznych. Obecna oferta rynkowa jest wynikiem wielu lat doświadczeń, a znalezienie nowych produktów lub

ulepszeń procesów to coraz większe wyzwanie. Można przypuszczać, że z czasem nastąpi dalszy rozwój oferty produktowej, lecz trudno określić, kiedy on nastąpi, ani w którą dokładnie stronę będzie skierowany. Należy poczekać i zobaczyć, gdzie zmieniające się wymagania rynku pokierują producentów działających w Polsce.

Murowanie ścian z betonu komórkowego i silikatów

Samą technologię wykonywania ścian przy użyciu bloczków z betonu komórkowego czy też elementów silikatowych możemy uznać za raczej klasyczną i nieskomplikowaną. Przy murowaniu przegród największą uwagę należy poświęcić wykonaniu pierwszej warstwy, zapewnieniu przewiązania murarskiego odpowiedniej długości, właściwemu połączeniu ścian wzajemnie prostopadłych oraz poprawnemu wykonaniu szczeliny podstropowej.

Pierwsza warstwa – najdotlejsza warstwa ściany

Odpowiednie wytyczenie i właściwe wypoziomowanie pierwszej warstwy bloczków jest wyjątkowo istotne dla jakości wykonania całej przegrody. Błędy w wykonawstwie tej warstwy są trudne do skorygowania i następnie zwykle potęgowane w trakcie układania warstw kolejnych, przez co w efekcie końcowym powstaje przegroda wrażliwa na zarysowania.

Jeżeli mur jest wykonywany na ścianie, ławie fundamentowej lub jest ścianą parteru w budynku niepodpiwniczonym, należy pamiętać o ułożeniu odpowiedniej warstwy izolacji poziomej zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami.

Pierwszą czynnością otwierającą murowanie pierwszej warstwy jest wytyczenie osi ścian oraz wykonanie niwelacji poziomej. Należy ustalić najwyższy i najniższy punkt podłoża (ława fundamentowa, płyta stropowa). Różnica ich wysokości nie powinna przekraczać 30 mm (do wytyczenia punktów charakterystycznych budynku należy użyć niwelatora). W przypadku wystąpienia większych różnic podłoża należy wyrównać poprzez wykonanie nadlewki betonowej. Najczęściej wystarczające jest przeprowadzenie niwelacji dla wszystkich punktów charakterystycznych rzutu ścian, tzn. narożników i punktów przecięcia osi ścian. Bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej (stosunek cementu do piasku 1:3) o konsystencji tak dobranej, aby bloczki nie osiadały pod własnym ciężarem.

Murowanie pierwszej warstwy z silikatów należy rozpocząć od ustawienia pojedynczego bloczka połówkowego w najwyższym narożniku na warstwie zaprawy grubości 10 mm, a następnie

dostawieniu do niego bloczka podstawowego. Po ich ustabilizowaniu ustawia się następne bloczki – połówkowy i podstawowy w pozostałych narożach tak, aby ich górna płaszczyzna była dokładnie na tej samej wysokości co pierwszy bloczek. Po ustabilizowaniu wszystkich bloczków narożnych należy rozciągnąć pomiędzy nimi sznur murarski i uzupełnić warstwę. Podczas uzupełniania pierwszej warstwy trzeba dokładnie kontrolować poziomą wysokość oraz poziom górnej płaszczyzny układanych bloczków. Jeżeli wystąpi konieczność dokonania korekty, należy jej dokonywać młotkiem gumowym. Dla co dziesiątego bloczka zaleca się przeprowadzenie kontrolnego pomiaru niwelatorem. Murowanie przy użyciu elementów z betonu komórkowego przebiega analogicznie, z wyjątkiem rozpoczęcia murowania pierwszej warstwy, od ustawienia we wszystkich narożnikach bloczków pełnych wymiarów z piórami zwróconymi na zewnątrz budynku. Eliminuje to powstawanie w narożnikach bruzd wymagających wypełnienia. Do murowania kolejnej warstwy można przystąpić po stwardnieniu zaprawy cementowej pod pierwszą, tj. po ok. 1–2 h od zakończenia jej układania.

Kiedy należy wypełnić spoinę pionową?

Większość elementów silikatowych i bloczków z betonu komórkowego to materiały o wysokiej dokładności wymiarowej i profilowanej powierzchni czołowej (system pióro-wpust), więc istnieje możliwość łączenia ich na zaprawę cienkowarstwową, stanowiącą jedynie spoinę wsporną. Spoina pionowa musi zostać wypełniona, jeżeli pracujemy z elementami o gładkiej powierzchni czołowej. Łączymy dwa elementy, z których co najmniej jeden jest elementem docinany lub gdy mamy taką konieczność jasno wskazaną w projekcie.

Przewiązanie murarskie – podstawowa zasada wykonywania murów

Przy murowaniu kolejnych warstw przegrody należy przestrzegać normowych zasad wykonywania konstrukcji murych. Jedną z podstawowych jest stosowanie prawidłowych wiązań. Zgodnie z normą PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 spoiny pionowe w poszczególnych warstwach muszą się mijać co najmniej o 0,4

wysokości elementu murych. W Systemie Budowy H+H to przesunięcie dla elementów silikatowych wynosi min. 88 mm (dla silikatów o wysokości 220 mm), natomiast dla elementów z betonu komórkowego – 96 lub 100 mm (odpowiednio dla bloczków z betonu komórkowego o wysokości 240 lub 250 mm). Najkorzystniejsze ze względu na rozkład naprężeń czy też odporność na zarysowanie jest wiązanie w połowie długości elementów murych. Jeżeli wykonanie prawidłowego wiązania w murze jest niemożliwe, należy zastosować wzmocnienie muru np. w postaci zbrojenia.

Jak łączyć ze sobą ściany wzajemnie prostopadłe?

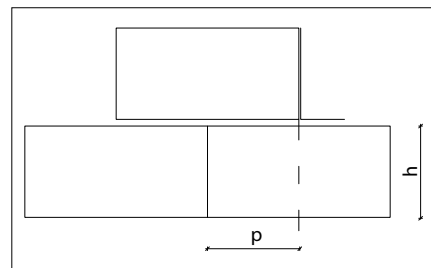
Ściany prostopadłe lub ukośne powinny być połączone w sposób zapewniający wzajemne przekazywanie obciążeń pionowych oraz poziomych, spełnienie wymagań izolacyjności akustycznej i ogniowej oraz szczelności budynku. Najlepszym sposobem na zapewnienie takiego połączenia jest przewiązanie elementów murych. Połączenie z zastosowaniem łączników metalowych lub zbrojenia powinno być pod względem konstrukcyjnym równoważne połączeniu przez wiązanie w murze, a z drugiej strony nie powodować pogorszenia innych parametrów ściany, np. izolacyjności akustycznej. Wszystkie ściany konstrukcyjne powinny być połączone wiązaniem murarskim (narożniki, ściany zewnętrzne z wewnętrznymi), chyba że projekt zakłada inny sposób ich połączenia. Ma to bardzo duże znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa konstrukcji czy użytkowania budynku, ale również może być istotne dla ochrony przeciwpożarowej oraz przed hałasem. Zaleca się, aby wzajemnie prostopadłe lub ukośne ściany były wznoszone jednocześnie. W budynkach z murych ścianami konstrukcyjnymi w trakcie ich wznoszenia należy pamiętać o wmurowaniu kotew do łączenia ścian działowych, wykonywanych w następnych etapach. Kotwy należy zagłębić do połowy ich długości oraz ze względów bezpieczeństwa przygiąć do dołu, do czasu wykonywania ściany działowej. Nie jest dopuszczalne „doklejanie” ściany działowej do ściany nośnej bez dodatkowego połączenia. Kotwy mają na celu zapewnienie prawidłowej redystrybucji obciążeń, niezbędnej do właściwej pracy konstrukcji.

Jaki jest cel zastosowania szczeliny podstropowej i jak można ją wykonać?

Ważny jest sposób wykonania połączenia górnej krawędzi ściany wypełniającej ze stropem, którego ugięcia rzutują na zachowanie się ścian w początkowej fazie eksploatacji obiektu. Pozostawienie szczeliny między górną krawędzią ściany a stropem ma na celu zapewnienie swobody ugięcia stropu i niedoprowadzenie do sytuacji, w której opiera się on bezpośrednio na ścianie, powodując jej zarysowanie. Dlatego bardzo ważne jest, aby odpowiednio zaprojektować i wykonać połączenie, które w istotny sposób ograniczy powstawanie rys, a także spełni wymagania akustyczne oraz przeciwpożarowe stawiane poszczególnym ścianom budynku. W zależności od zaprojektowanego schematu statycznego ściany (sposobu utwierdzenia krawędzi poziomej), szczelinę podstropową wykonujemy z wypełnieniem jej materiałem o dużej ściśliwości, z ewentualnym dodatkowym zastosowaniem łączników (dla rozwiązań przegubowego podparcia krawędzi czy też utwierdzenia krawędzi).

Czym jest przemarzanie i jak go uniknąć?

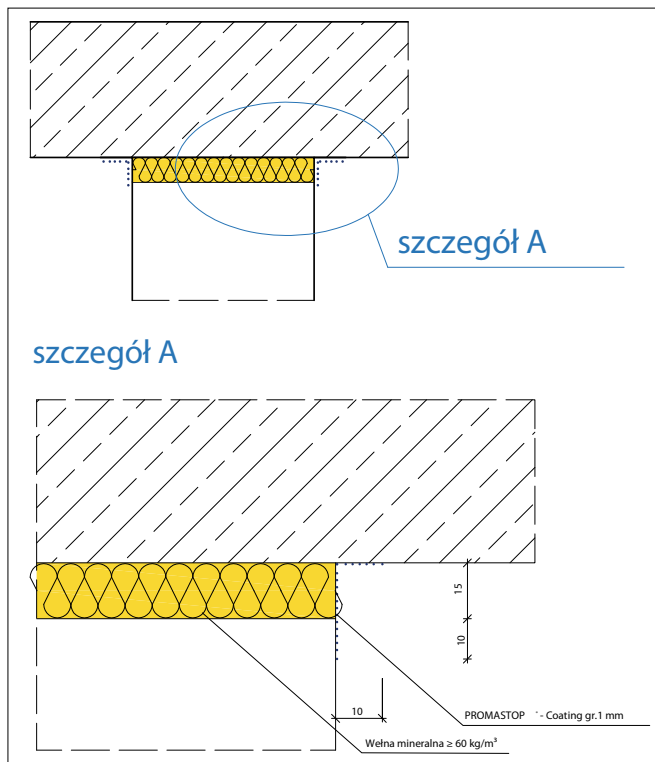
Przemarzanie jest dość trudne do identyfikacji oraz naprawy i jest ściśle związane z pojęciem zawilgocenia przegrody. Zjawisko zawilgocenia przegród dokładnie tłumaczy zasady fizyki budowli. Rozpoczyna się ono w materiale, gdy ciepłe powietrze wypychane z wnętrza pomieszczeń napotyka fragment przegrody wychłodzony na tyle, że przekroczona zostaje tzw. temperatura punktu rosy. W tym momencie następuje nasycenie pary wodnej zawartej w powietrzu. Zaczyna się ona wykraplać, wydostając się na wewnętrzną powierzchnię ściany oraz pozostając wewnątrz muru,



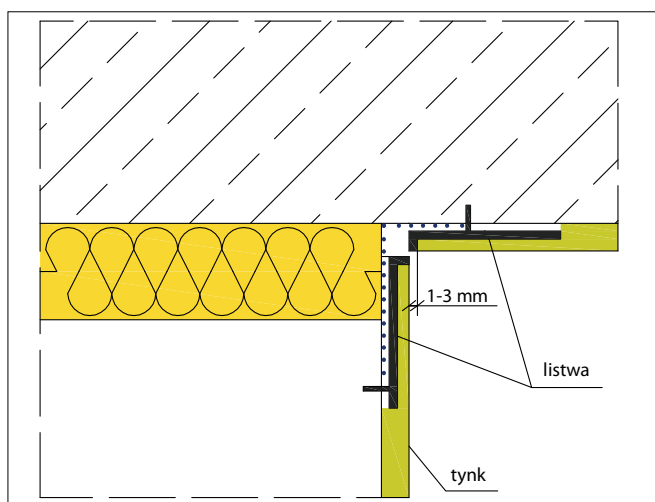
Rys. 1. Przewiązanie elementów murych p: gdy $h \leq 250$ mm: większa z wartości 0,4 h i 40 mm; gdy $h > 250$ mm: większa z wartości 0,2 h i 100 mm

co dodatkowo w momencie spadku temperatury poniżej 0°C powoduje zamarzanie cząsteczek wody wewnątrz przegrody. Jest to zjawisko występujące w ścianach, dla których zastosowano niewystarczającą warstwę ocieplenia lub pojawiły się błędy projektowe lub wykonawcze, skutkujące wystąpieniem zjawiska mostków termicznych. Przemarzanie może powodować niszczenie tynków i elementów konstrukcyjnych, a także wywoływać degradujące zjawiska, takie jak pojawienie się grzybów oraz pleśni. Zjawisko przemarzania jest zintensyfikowane dla murów przynależących do pomieszczeń o wyższej wilgotności powietrza (kuchnie, łazienki itp.), przy nadprożach drzwi i okien, łączeniach

z balkonem oraz innych miejscach, w których brak odpowiedniego docieplenia może spowodować pojawienie się mostka cieplnego. To właśnie stosowanie odpowiedniej izolacji jest pierwszym przeciwdziałaniem, mającym na celu wyeliminowanie zjawiska przemarzania. Inne to wykonanie właściwej kolejności układu warstw, tj. stosowanie materiałów o niskiej paroprzepuszczalności od wewnątrz (w pomieszczeniach o wysokiej wilgotności warto przegrody zewnętrzne zabezpieczyć dodatkową paroizolacją) i o wysokiej paroprzepuszczalności od zewnątrz pomieszczeń. W ścianach szcelinowych (z warstwą elewacyjną trudno przepuszczalną) należy zadbać o dodanie szczeliny powietrznej (puszki powietrznej), tak aby zapewniona była właściwa wentylacja przegród.



Rys. 2. Szczegół wykonania szczeliny podstropowej (krawędź swobodna)



Rys. 3. Tynkowanie szczeliny podstropowej

Budowanie ścian z silikatów i betonu komórkowego poniżej poziomu terenu

Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi wykonywania konstrukcji murowych, niezależnie od rodzaju elementu murowego do wykonywania ścian zewnętrznych poniżej poziomu terenu (ścian piwnic i fundamentów), należy stosować elementy murowe pełne. Mur powinien być wykonany z wypełnionymi zaprawą spoinami pionowymi. Ściany piwnic muszą mieć grubość co najmniej 24 cm.

W Systemie Budowy H+H na ściany piwniczne należy stosować bloczki silikatowe pełne lub specjalnie do tego celu przeznaczone (F25). Możliwe jest również wykorzystanie elementów z betonu komórkowego o wyższych klasach gęstości (600, 700). Zaleca się stosowanie bloczków o gładkich powierzchniach czołowych, gdyż ułatwia to prawidłowe wypełnianie spoin pionowych. Ściany piwnic należy murować analogicznie do ścian nadziemnych, ale z wypełnionymi zaprawą spoinami pionowymi. Można wykorzystać zarówno zaprawy tradycyjne, jak i cienkowarstwowe. Ściany należy łączyć ze sobą za pomocą przewiązania murarskiego (nieodpuszczalne jest stosowanie łączników). Bloczki silikatowe i elementy z betonu komórkowego mają stosunkowo wysoką odporność na korozję biologiczną oraz trwałość. Zgodnie ze sztuką budowlaną każdą ścianę poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć przed wilgocią. Typ izolacji zależy od rodzaju gruntu i poziomu wody gruntowej. Przy wyborze systemu izolacji pionowej ścian piwnic i fundamentowych należy zawsze stosować rozwiązania systemowe. Zgodnie z wymaganiami, w najniższej spoinie wspornej trzeba wykonać warstwę izolacji uniemożliwiającej przenikanie wilgoci z fundamentu do muru. Przy wyborze rodzaju izolacji poziomej i sposobie jej wykonania powinno się uwzględniać wszystkie możliwe oddziaływania poziome na mur. Należy wyeliminować możliwość poślizgu w warstwie izolacji poziomej.

Najczęściej spotykane zabezpieczenia budynków przed działaniem wilgoci gruntowej oraz wody to:

- ▶ uszczelnienie warstwami izolacji pionowej i poziomej,
- ▶ zastosowanie warstwy żwiru,
- ▶ wykonanie drenowania.

W przypadku występowania dużych obciążeń wywołanych parciem gruntu wykonywany mur można dodatkowo wzmocnić zbrojeniem poziomym. W zależności od rodzaju zaprawy murarskiej, w spoinach wspornych zbrojenie można wykonać na przykład prefabrykowanymi elementami systemu Murfor. O wzmocnieniu powinien decydować projektant konstrukcji. ◀

Realizacja robót mostowych na odcinku Radziejowice – Przeszkoda drogi S-8

mgr inż. **Andrzej Jaworski**
inspektor nadzoru robót mostowych
ZBM SA Warszawa

Zdjęcia autora i T. Grzymańskiego (z drona)

Na drogach ekspresowych i autostradach w płaskim terenie zastosowanie obiektów tradycyjnych i typowych jest w pełni uzasadnione, jednak ze względu na estetykę i urozmaicenie dobrze jest, gdy co kilkanaście kilometrów znajduje się jakiś mniej typowy obiekt mostowy.

Artykuł poświęcony jest realizacji obiektów mostowych podczas rozbudowy drogi krajowej nr 8 w celu uzyskania parametrów drogi ekspresowej na odcinku Radziejowice – Przeszkoda. Przetarg na realizację modernizacji S-8 na odcinku 1 o długości 9,9 km od Radziejowice do Przeszkody w systemie projektuj i buduj wygrała firma Strabag Infrastruktura Południe Sp. z o.o. z Wrocławia. Koszt realizacji miał wynieść

306 919 tys. zł brutto, ostatecznie wyniósł 341 904 tys. zł brutto, w tym mosty – 53 624 tys. zł. Umowę podpisano w lutym 2016 r. Modernizacja drogi trwała 31 miesięcy (plus okresy zimowe) i zakończyła się 15 lipca 2019 r. Zasadnicze roboty ukończono w terminie lub wcześniej, np. obiekty inżynierskie przekazano do ruchu w maju 2019 r., pozwolenie na użytkowanie jezdni głównych uzyskano 30 września 2019 r., a na całość

– 9 grudnia 2019 r. Roboty mostowe wykonał Strabag Sp. z o.o. z Pruszkowa. Prace projektowe Strabag zlecił firmie Transprojekt Warszawa, która na opisywanym odcinku zaprojektowała dziewięć obiektów mostowych i dwa mury oporowe oraz zaplanowała trzy rozbiórki obiektów mostowych.

Rozwiązania projektowe i zastosowane przy modernizacji technologie były tradycyjne, ale sprawiały czasami trudności, np. posadowienie płaskie wymagało wielu wymian gruntu pod fundamenty, nawet do 1,5 m, a ulewne deszcze w 2017 r. sprawiały kłopoty podczas posadawiania fundamentów w gruntach spoistych, gdyż w wykopach stała woda i rozmiękało podłoże.

Organizacja robót przede wszystkim warunkowana była utrzymaniem ruchu po DK-8 w układzie 2+1 pas ruchu w przekroju jezdni. Po uzyskaniu zezwolenia na realizację inwestycji drogowej w lutym 2017 r. przyjęto następującą kolejność robót – w etapie I (od 24.04.2017 r.) zamknięto zachodnią jezdnię i rozpoczęto budowę docelowej zachodniej jezdni głównej i lokalnej z wiaduktami oraz mostami w ciągu jezdni i realizację wiaduktów poprzecznych w całości, z wykorzystaniem ścianek stalowych do zabezpieczenia wykopów fundamentów środkowych od czynnej jezdni i krótkich zamknięć ruchu dla montażu prefabrykatów ustrojów nośnych.

Po wykonaniu zachodnich jezdni sukcesywnie, od 24.04.2018 r., rozpoczęto etap II – tj. przełożenie ruchu i realizację jezdni wschodnich z mostami i wiaduktami w ciągu drogi S-8. Obiekty poprzeczne ukończono jesienią 2018 r., czyli siedem

Obiekty budowlane będące przedmiotem prac

MS-2a – most zespolony (i przejście dla dużych zwierząt) przez Pisią Tuczną cztery konstrukcje o długości 30 m każda.

WS-1 – ramowy wiadukt żelbetowy z prefabrykatów Kujan NG-12 (dwie konstrukcje) posadowiony na palach CFA 800/11 o długości 12,66 m.

WD 2, 3, 5, 6 – cztery wiadukty drogowe nad S-8, czteroprzęsłowe, z prefabrykatów T-24 o różnej długości, posadowione na płasko o długościach 76–90 m.

WD-4 – wiadukt (dwie konstrukcje) nad S-8, dwuprzęsłowy z prefabrykatów T-24 posadowiony na płasko o długości 49,8 m.

KŁ-1a – kładka zespolona czteroprzęsłowa o długości 71,4 m z pochylniami i schodami posadowiona na płasko.

KŁ-3a – kładka zespolona trzyprzęsłowa o długości 55,1 m z pochylniami i schodami posadowiona na płasko.

MO-1 i MO-2 – mury oporowe z gruntu zbrojonego i pustaków drobnowymiarowych o długościach 123 m i 260 m

Rozebrać należało: wiadukt dwuprzęsłowy żelbetowy i przejazd gospodarczy z blach falistych w Żabiej Woli (zbudowany w 2002 r.), przejazd żelbetowy ramowy w miejscowości Krze Duże w osi WS-1 i przepust z prefabrykatów nad Pisią Tuczną w osi MS-2a.

Kierownik projektu zamawiającego – GDDKiA Oddział Warszawa – mgr inż. Maciej Buczyński

Główna projektantka obiektów mostowych – mgr inż. Katarzyna Skowrońska (Transprojekt Warszawa)

Dyrektor kontraktu – mgr inż. Bogusław Ogiegló (Strabag Infrastruktura Południe)

Kierownik robót mostowych – mgr inż. Grzegorz Iwanowski (Strabag Sp. z o.o.)

Nadzór sprawował ZBM-HZ: inżynier kontraktu – Marek Kowalczyk, inżynier rezydent – mgr inż. Andrzej Nyk, inspektorzy robót mostowych: mgr inż. Andrzej Jaworski, mgr inż. Adam Szczechowicz i mgr inż. Grzegorz Olak



Fot. 1. Obiekt MS-2a, ścianka kotwiona zabezpieczająca fundamenty zachodniej jezdni



Fot. 3. MS-2a, betonowanie przyczółka nr 2 jezdni głównej po stronie zachodniej

miesiący przed terminem, natomiast obiekty w ciągu wschodniej jezdni S-8 zakończono do maja 2019 r. (dwa miesiące przed terminem). Całkowity czas realizacji obiektów inżynierskich od zamknięcia starej jezdni zachodniej w kwietniu 2017 r. do pełnego uruchomienia obu nowych jezdni w czerwcu 2019 r. – kiedy to wykonawca złożył wniosek o pozwolenie na użytkownika – wyniósł 26 miesięcy.

Najciekawsze obiekty mostowe MS-2a (MS-2a DL, MS-2a L, MS-2a P, MS-2a DP) – most zespolony (a właściwie cztery mosty zespolone) w ciągu S-8 nad rzeką Pisia Tuczna km 424 + 286.46, położony w pobliżu miejscowości Grzymek (woj. mazowieckie, pow.



Fot. 2. MS-2a, pale 40 x 40 x 900 cm białe pod podporę 1 na stronie zachodniej

grodziski, gm. Żabia Wola), umożliwiła bezkolizyjne przeprowadzenie drogi ekspresowej S-8 oraz obustronnych dróg publicznych lokalnych nad doliną rzeki Pisia Tuczna. **Początkowo zakładano obiekt o małej rozpiętości – ok. 12 m, gdyż rzeczka ma ok. 4 m szerokości, ale wymogi środowiskowe spowodowały, że obiekt zaprojektowano również jako przejście dla dużych zwierząt 2 x 5 m i rozpiętość wzrosła do prawie 30 m. Konieczna była rozbiórka istniejącego starego przepustu.** Posadowienie każdej z podpór zaprojektowano na żelbetonowych palach prefabrykowanych 40 x 40 cm (ogółem 341 szt.), które po próbnym wbijaniu skrócono z 11,0 m do 9,0 m. Korpusy i skrzydła żelbetonowe mostów oparto na wspólnych dylatowanych ławach. Ustrój nośny stanowią cztery jednoprzęsłowe swobodnie podparte konstrukcje stalowe, zespolone z żelbetową płytą współpracującą. Mosty MS-2a L i MS-2a P mają po sześć dźwigarów blachownicowych w trzech tandemach (po dwa dźwigary stężone), natomiast MS-2a DL i MS-2a DP – po cztery takie dźwigary w dwóch tandemach. Belki stalowe dwuteowe o stałej wysokości 1300 mm i rozstawie 2700 mm są połączone dwuteowymi poprzecznikami. Rozpiętość prześłu obiektu wynosi 29,20 m, a szerokość całkowita to 60,76 m. Płyty współpracujące były deskowane prefabrykowanymi traconymi deskami żelbetonowymi (filigranami). Nawierzchnia ma podwyższoną odporność na koleinowanie (warstwa wiążąca z asfaltu lanego o gr. 5 cm, ścieralna SMA o gr. 4 cm). Na zabudowach gzymsowych i chodnikowych z deskami kompozytowymi zaprojektowano

nawierzchnię chemoutwardzalną o gr. 5 mm. Obiekty wyposażono w łożyska elastomerowe, modułowe urządzenia dy-latacyjne o przesuwie całkowitym 80 mm, odwodnienie, bariery, ekrany akustyczne wysokości 4,0 m z lewej i 6,5 m z prawej strony głównych jezdni oraz ekrany przeciwoślisnieniowe o wysokości 2,5 m na zewnętrznych krawędziach mostów pod jezdnie lokalne.

Obiekt realizowano w następującej kolejności:

1. Wbicie ścianek kotwionych kotwami gruntowymi po stronie zachodniej istniejącej czynnej jezdni wschodniej. Ścianka zabezpieczała wykopu fundamentowe I etapu po stronie zachodniej (fot. 1).
2. Wykonanie wykopów fundamentowych i wbicie pali żelbetonowych 40 x 40 x 900 cm pod jezdnię główną i lokalną zachodnią (fot. 2).
3. Wykonanie fundamentów, korpusów i skrzydełek podpór żelbetonowych mostów po stronie zachodniej i zasypka podpór wraz ze zrealizowaniem przy ścianie stalowej zbrojenia gruntu matami dla uzyskania pionowej skarpy (fot. 3).
4. Rozbiórka istniejącego przepustu Pisi Tucznej wykonanego z trzech rur żelbetonowych Ø 150 cm o długości 26,75 m.
5. Montaż konstrukcji stalowej przygotowanej w Mostostalu Kielce z użyciem dźwigu typu Hercules tandemami wprost z kół, do tandemów skrajnych od razu montowano wsporniki stalowe pod deskowanie.



Fot. 4. MS-2a, deskowanie przęsła jezdni głównej deskami żelbetowymi (filigranami)



Fot. 5. MS-2a, widok robót wiosną 2018 – na ukończeniu jezdni zachodniej i podpory jezdni lokalnej wschodniej

6. Deskowanie płyty deskami żelbetowymi prefabrykowanymi – filigranami, zbrojenie i betonowanie płyt współpracujących (fot. 4).
7. Roboty wykończeniowe.
8. Próbné obciążenia statyczne i dynamiczne.
9. Wykopy i pale po prawej stronie pod podpory dla jezdni lokalnej.
10. Wykonanie podpór dla prawej jezdni lokalnej. Montaż konstrukcji stalowej z kół, deskowanie, zbrojenie i betonowanie płyty.
11. Przetączenie ruchu na stronę zachodnią jezdni.
12. Wyrwanie ścianki zabezpieczającej, wykopy i wykonanie pali pod podpory mostu dla jezdni głównej prawej (wschodniej) (fot. 5).
13. Wykonanie podpór, montaż konstrukcji z kół, wykonanie płyty współpracującej jezdni głównej prawej (fot. 6).

14. Roboty wykończeniowe, a pod mostem wykonanie regulacji i umocnienie brzegów rzeki Pisi Tucznej oraz aranżacja terenu pod wiadukdami obsiewami traw i karpami.

Niestety, sądząc po tropach, na razie niewiele zwierząt korzysta z przejścia, co być może wiąże się z dużym hałasem wywołanym rezonowaniem konstrukcji stalowej pod ciężarówkami pędzącymi z dużą szybkością (fot. 7).

WD-3 wiadukt prefabrykowany nad S-8 – km 424 + 619,00, położony w pobliżu miejscowości Stary Oddział (woj. mazowieckie, pow. grodziski, gm. Żabia Wola). Wiadukt umożliwia bezkolizyjne przeprowadzenie drogi gminnej nad drogą S-8 między obustronnymi drogami publicznymi (DZ-422L, DL-421P). Podpory posadziwono bezpośrednio na gruncie z częściami wymianą gruntu nawet do 1,50 m

(fot. 8). Obiekt o układzie czteroprzęstowym ciągłym z adaptowanych prefabrykowanych strunobetonowych belek typu T21 (przęsła środkowe) i T15 (przęsła skrajne), zespolonych z żelbetową płytą współpracującą. Rozpiętość przęseł 17,0 + 22,0 + 22,0 + 17,0 [m] i szerokość całkowita 11,85 [m]. Skrzydła wiaduktu wykonano z gruntu zbrojonego z pustakami drobnowymiarowymi optemBLOK i siatkami Secugrid. Obiekt jest wyposażony w łożyska elastomerowe, urządzenia dylatacyjne modułowe o przesuwie całkowitym 80 mm i tradycyjne odwodnienie. Nawierzchnia wiaduktu ma podwyższoną odporność na koleinowanie (warstwa wiążąca z asfaltu lanoego o gr. 5 cm, ścieralna SMA o gr. 4 cm). Na zabudowach gzymsowych z deskami gzymsowymi kompozytowymi i chodnikowych zaprojektowano nawierzchnię chemoutwardzalną o gr. 5 mm. Wzdłuż skrzydeł zaplanowano nawierzchnię



Fot. 6. MS-2a, montaż tandemów konstrukcji po stronie wschodniej



Fot. 7. MS-2a, widok zakończonego obiektu, widać aranżację przejścia dla dużych zwierząt



Fot. 8. WD-3, formy słupów podpory nr 4



Fot. 9. Wiadukt WD-3 od strony południowej

z kostki betonowej. Wiadukt został wyposażony w barieroporęcze, bariery oraz balustrady szczeblinkowe wysokości 1,2 m, a na schodach wzdłuż skrzydeł – balustradę wysokości 1,1 m. Podpory do wysokości 2 m pomalowano środkami antykorozyjnymi. Próbne obciążenia wiaduktu (fot. 9) dały wyniki pozytywne. Wszystkie wiadukty realizował podwykonawca – firma Ekonova.

KŁ-3a kładka zespolona nad S-8

– km 426 + 201,00, kładka pieszo-rowerowa w miejscowości Bukówka (woj. mazowieckie, pow. grodziski, gm. Żabia Wola). Wraz z pochylniami i schodami umożliwia bezkolizyjne przeprowadzenie ciągu pieszo-rowerowego nad projektowaną drogą ekspresową S-8 oraz drogą publiczną (DZ-422L). Obiekt o układzie trzyprzęsłowym o rozpiętościach przęsł 13,1 + 23,0 + 19,0 m i szerokości 4,30 m.

Podpory posadowiono bezpośrednio na gruncie z częściową wymianą gruntu (fot. 10). Pochylnie i schody zaprojektowano z gruntu zbrojonego siatkami Secugrid z pustakami betonowymi drobnowymirowymi typu optemBLOK. W zachodniej pochylni zaprojektowano przejazdowe do pobliskiego gospodarstwa. Kładka ma konstrukcję nośną zespoloną. Belki stalowe dwuteowe o stałej wysokości 800 mm, w rozstawie 2500 mm są połączone poprzecznikami stalowymi o przekroju dwuteowym, a nad podporami pośrednimi mocowane czołowo do poprzecznic żelbetowych. Z belkami zespolona jest żelbetowa płyta współpracująca o grubości 21–25 cm (fot. 11). Obiekt wyposażony w łożyska elastomerowe, dylatację szczelną modułową o całkowitym przesuwie 37 mm dla przyczółka P1 oraz 19 mm dla przyczółka P4 i odwodnienie. Nawierzchnię na

kładce i schodach stanowi powłoka chemoutwardzalna gr. 5 mm. Beton podpór zabezpieczono farbą antykorozyjną do wysokości 2 m. Kładka, schody i pochylnie są wyposażone w balustrady i oświetlenie. Obiekt przystosowany dla niepełnosprawnych. Próbne obciążenie obiektu tłumem (statyczne i dynamiczne) dało wyniki pozytywne.

MO-1 mur oporowy – km 424 + 286,0, mur oporowy stykający się z przyczółkiem obiektu MS-2a prawego pod jezdnią lokalną DL-421P, ma za zadanie zabezpieczenie nasypu drogi przed ewentualnym podmyciem przez rzekę Pisia Tuczna. Mur zaprojektowano jako konstrukcję z gruntu zbrojonego siatkami Secugrid z elementami żelbetowymi drobnowymirowymi typu optemBLOK, fundament zabezpiecza ścianka szczelna z grodzic stalowych h = 4,0 m (fot.12).



Fot. 10. KŁ-3a, deskowanie i zbrojenie fundamentu nr 3 kładki i ścianka zabezpieczająca



Fot. 11. KŁ-3a, kładka zabetonowana, pochylnie z gruntu zbrojonego w trakcie realizacji

**Fot. 12**

MO-1, montaż ściany oporowej z pustaków i gruntu zbrojonego siatkami

Posadowienie muru zaprojektowano bezpośrednio na gruncie, z tym że w części muru przylegającej do MS-2a (na długości ok. 28 m) konieczna była wymiana gruntu i wzmocnienie warstwą geotekstyli. Całkowita długość muru w rozwinięciu wynosi 122,75 m, a wysokość ścian nad poziomem terenu – 1,6–6,3 m. Kapa żelbetowa na murze zakończona jest deskami gzymsowymi kompozytowymi i nawierzchnią chemoutwardzalną 5 mm, barierą oraz ekranem przeciwolśnieniowym o wysokości 2,5 m.

Roboty rozbiórkowe wiaduktu w Żabiej Woli zrealizowała firma TREE zgodnie z przedłożonymi projektami technologicznymi i programem zabezpieczenia jakości. Wiadukt ramowy żelbetowy dwuprzęsłowy o długości 55 m i szerokości 11 m oraz położony obok przejazd gospodarczy w nasypie wiaduktu z blach

falistych o wymiarach 7 m szerokości i 20 m długości był zbudowany w 2002 r. Przyczyną rozbiórki był brak skrajni dla drogi głównej i brak miejsca na drogi lokalne. Ze względu na fazowanie ruchu, który odbywał się przebudowywaną trasą S-8, prace rozbiórkowe podzielono na dwa etapy. Etap pierwszy obejmował wyburzenie konstrukcji przęśta po stronie zachodniej i rozbiórkę przejazdu gospodarczego z blach falistych. Po uzupełnieniu jezdni zachodniej i przełączeniu ruchu nastąpił etap drugi – wyburzenie pozostałej (wschodniej) części konstrukcji. Rozbiórkę wiaduktu realizowano bez zatrzymywania ruchu, stosując fazowanie, a nowa jezdnia betonowa była zabezpieczona 30-centymetrową warstwą żwiru. Prace wykonywano sprawnie i bez zakłóceń dwoma koparkami z młotami hydraulicznymi. Gruz i złom pozostały z rozbiórki natychmiast wywożono do

**Fot. 13.** Rozbiórka wiaduktu w Żabiej Woli z utrzymaniem ruchu po wschodniej jezdni, z tyłu WD-5

miejsc zatwierdzonych w programie zabezpieczenia jakości (fot. 13).

Wnioski

- ▶ Na drogach ekspresowych czy autostradach w płaskim terenie nizinnym zastosowanie obiektów tradycyjnych i typowych jest w pełni uzasadnione ekonomicznie i organizacyjnie, ze względu jednak na walory widokowe i koncentrację kierowców na odcinku 10–15 km powinien być jakiś obiekt zwracający uwagę, np. kładka podwieszona lub łukowa.
- ▶ Do wznoszenia murów oporowych czy długich i wysokich skrzydeł bardziej estetyczne i odporniejsze na wpływy atmosferyczne niż pustaki drobnowymiarowe są ściany z gładkich prefabrykatów o większych rozmiarach, np. systemu Freyssisol. Przy zastosowaniu pustaków drobnowymiarowych trudno utrzymać idealną płaszczyznę, a do tego łatwo one zamakają, widać to na elewacjach, co może być przyczyną problemów z mrozoodpornością, a zatem kilkudziesięcioletnią trwałością.
- ▶ Pochylnie i schody kładek z gruntu zbrojonego i pustaków drobnowymiarowych są długie, masywne i wyglądają bardzo ciężko przy lekkiej konstrukcji kładek. Lepiej prezentują się pochylnie i schody tradycyjne kilkuprzęsłowe z lekkich żelbetowych konstrukcji realizowanych na mokro.
- ▶ W przypadku przejść dla dużych zwierząt dołem konieczne są większe prześwity (3–4 m a nie 1–2 m) między konstrukcjami nośnymi poszczególnych czterech jezdni, aby zapewnić na dole światło dla roślin i krzewów; przy projektowaniu konstrukcji nośnej trzeba również zwracać uwagę na hałas, jaki wytwarza przy ruchu ciężkich pojazdów konstrukcja stalowa, dlatego chyba lepsze byłyby konstrukcje żelbetowe.
- ▶ Aby uniknąć pęknięcia asfaltu twardolanego (ATL) w warstwie wiążącej nawierzchni na stykach w miejscach papy termozgrzewalnej, gdzie tworzy się miejscami garb (15 mm), zmniejszający grubość warstwy asfaltu do 35 mm, powinno się projektować ATL grubości 60 mm. W połączeniu z 40-milimetrową warstwą ścierną SMA dawałoby to nawierzchnię grubości 100 mm (85 mm w miejscu styku pap). ◀

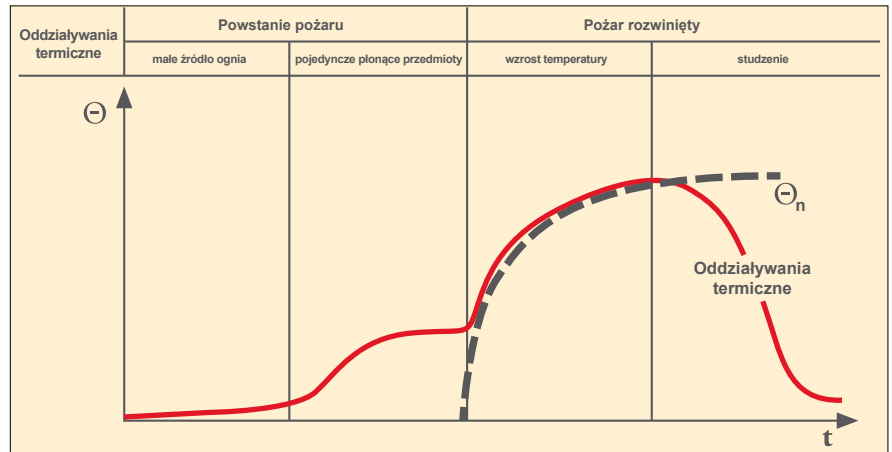


Bezpieczeństwo pożarowe budynków o konstrukcji drewnianej – od pomysłu, przez przepisy, do realizacji

Paweł Sulik
Instytut Techniki Budowlanej
Ewa Ingeborga Kotwica

Jak wspomniano w pierwszej części cyklu [1], powrót do naturalnych materiałów, do których zalicza się drewno, to nie tylko efekt mody, ale cywilizacyjna potrzeba społeczeństwa, które chce żyć w zgodzie z naturą i pragnie zostawić przyszłym pokoleniom warunki do życia nie gorsze, niż samo zastało. Oznacza to przede wszystkim takie gospodarowanie zasobami, które w zrównoważony sposób obejmie wszystkie aspekty naszego życia, wśród których kwestie komfortu wydają się kluczowe.

Należy sobie w tym momencie zadać pytanie, co spowodowało, że przez wiele lat szersze stosowanie drewna w budownictwie, w szczególności wielorodzinnym i użyteczności publicznej, było ograniczone? Odpowiedź na to pytanie odnajdziemy w zapisach historycznych. Przykładem takiego działania była decyzja związana z odbudową Londynu po pożarze w 1666 r., kiedy zdecydowano się na ograniczenie stosowania materiałów palnych, co w tamtych czasach oznaczało zastąpienie drewna przede wszystkim ceramiką i kamieniem. Podobne sugestie pojawiały się zawsze po dużych pożarach w miastach, np. Hamburgu w 1842 r., Krakowie w 1850 r. czy Chicago w 1871 r. Te wszystkie doświadczenia spowodowały, że w powojennych przepisach budowlanych zaczęły pojawiać się wymagania, których drewno nie spełniało. Rezultatem było mniejsze zainteresowanie tym



Rys. 1. Fazy pożaru (rys. archiwum ITB)

materiałem nawet tam, gdzie nie było to zabronione przepisami. Przykładem tego typu przepisów jest wymaganie niepalności np. na granicy stref pożarowych, co wymusza stosowanie innych technologii niż opartych na drewnie. Takie jednowymiarowe podejście do kwestii szerszego wykorzystania drewna w budownictwie w ostatnich latach, głównie z uwagi na kwestie środowiskowe, w tym klimatyczne, przestało być dominujące, co spowodowało realny renesans wykorzystania drewna w branży. W poniższym artykule, w ramach wyjaśnienia jednego z ograniczeń, odniesiono się do kwestii bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji drewnianych.

Stereotypy

Jednowymiarowe rozpatrywanie drewna jako materiału palnego prowadzi do powstawania błędnych stereotypów. Jedynie uwzględnienie wszystkich charakterystyk ogniowych drewna pozwala na pełną jego ocenę. Wśród nich najistotniejsze są:

- ▶ reakcja na ogień,
- ▶ rozprzestrzenianie ognia,
- ▶ odporność ogniowa.

Należy przy tym pamiętać, że każda z tych charakterystyk jest odpowiedzialna za inną fazę pożaru, co oznacza jednocześnie inne oddziaływanie termiczne.

Reakcja na ogień elementów drewnianych

Klasy reakcji na ogień obowiązują w Polsce od 2004 r. Występujące w polskich przepisach ogólnych [3] określenia, np. łatwo zapalne, niepalne, niekapiące, itp., znajdują swoje precyzyjne wyjaśnienie w Instrukcji ITB 401/2004 [2], która przyporządkowuje określeniom występującym w przepisach techniczno-budowlanych [3] klasy reakcji na ogień według PN-EN 13501-1. Potwierdza to również załącznik 3 do rozporządzenia [6], co zostało dodatkowo zapisane w § 208a [3]. Zgodnie z tymi przepisami nieostronięte i nieuniępalnione elementy drewniane w zależności od ilości wydzielanego dymu określa się jako wyroby palne, łatwo zapalne lub trudno zapalne.



Fot. 1. Próbką do badań wg PN-EN 13823 (SBI) na stanowisku badawczym przed i po badaniu w ramach reakcji na ogień, pozwalającym na przypisanie cechy nierozprzestrzeniania ognia wewnątrz pomieszczeń (fot. archiwum ITB)

W celu określenia klasy reakcji na ogień materiały i elementy budowlane należy zbadać. W zależności od oczekiwanej klasy, stosuje się odpowiednie kombinacje norm badawczych, przy czym dla drewna – klasa B, C i D: PN-EN 13823 i PN-EN ISO 11925-2.

W przypadku niezabezpieczonych wyrobów z drewna należy oczekiwać klasy reakcji na ogień D, sporadycznie C. W przypadku drewna niepalionego, czyli zazwyczaj zabezpieczonego jakimś impregnatem, możliwe jest uzyskanie klasy reakcji na ogień B.

Rozprzestrzenianie ognia przez elementy drewniane

Cecha rozprzestrzeniania ognia uzależniona jest od miejsca wbudowania elementu. Inaczej bada się ją w przypadku dachu, odmiennie w przypadku elewacji, a jeszcze inaczej w przypadku ścian i sufitów w zastosowaniach wewnętrznych. Informacje te opisane są w rozporządzeniu [3], które w zakresie tej cechy odwołuje się również do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego. Załącznik nr 3 rozporządzenia [3] pozwala przypisać cechę nierozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku, z wyłączeniem ścian zewnętrznych przy działaniu ognia z zewnątrz budynku. Oznacza to, że elementy drewniane wbudowane wewnątrz budynku, aby mogły być uznane za nierozprzestrzeniające ognia, muszą się charakteryzować klasą reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1: A1; A2-s1, d0 A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0; B-s2, d0 oraz B-s3, d0, lub stanowić wyrób o klasie reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1: A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0; B-s2, d0 oraz B-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Jak wspomniano powyżej, niezabezpieczone ogniochronnie drewno charakteryzuje się klasą reakcji na ogień D, sporadycznie C, co jest związane z rodzajem drewna, jego gęstością oraz sposobem obróbki powierzchni (np. struganiem). Drewno impregnowane ogniochronnie najczęściej uzyskuje klasę reakcji na ogień C lub B. Oznacza to, że **niezabezpieczone drewno będzie rozprzestrzeniało ogień**, przy czym należy pamiętać, że **ostłonięcie drewna pojedynczą płytą gipsowo-kartonową typu A zapewni takiemu układowi nierozprzestrzenianie ognia przy działaniu ognia od wewnątrz**.

Odporność ogniowa elementów drewnianych

Klasa odporności ogniowej (PN-EN 13501-2) odnosi się do oddziaływań w pełni rozwiniętego pożaru i wyraża się czasem w minutach oddziaływania ognia. Do podstawowych kryteriów odporności ogniowej należy zaliczyć: nośność



Fot. 2. Szkieletowa ściana nośna o konstrukcji drewnianej przed i w trakcie badania w zakresie odporności ogniowej – obciążenie przyłożone hydraulicznie (fot. archiwum ITB)

ogniową (R), szczelność ogniową (E) oraz izolacyjność ogniową (I). Zagadnienia te są szeroko opisane w literaturze, np. [5, 6].

Generalną zasadą jest bardzo dobre i przewidywalne zachowanie elementów drewnianych podczas badań odporności ogniowej. Ściany czy stropy o konstrukcji drewnianej bez problemu pozytywnie przechodzą oddziaływanie ognia nawet przez 120 minut, co pozwala im spełnić wymagania w zakresie odporności ogniowej stawiane przez polskie prawo, w zasadzie dla każdego zastosowania (np. budynki wielopiętrowe wielorodzinne, użyteczności publicznej). Przewidywalne zachowanie drewna związane jest z jego mechanizmem obronnym, czyli węglina, która pełni rolę izolatora. W przypadku elementów drewnianych, w ich przekroju, w miejscach często odległych od siebie o kilka centymetrów, różnice w temperaturze mogą dochodzić do kilkuset stopni, co jest bardzo charakterystyczne dla konstrukcji z tego surowca, gdyż samo drewno jest izolatorem termicznym. Ponadto prędkości węglowania [4] w zasadzie bez względu na czas trwania oddziaływania termicznego są niezmiennie i oscylują wokół 0,7–0,9 mm/min, co czyni z drewna tak przewidywalną w zakresie odporności ogniowej konstrukcję.

Podsumowanie

Ocena konstrukcji drewnianych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego nie jest jednoznaczna. Z jednej strony jest to materiał palny, który jednak pali się bardzo stabilnie i przewidywalnie. Z drugiej strony da się go tak zabezpieczyć, żeby kwestie rozprzestrzeniania ognia nie stanowiły dla konstrukcji drewnianych problemu. W końcu w przypadku pożaru rozwiniętego drewno radzi sobie bardzo dobrze, dużo lepiej niż np. niektóre niepalne materiały konstrukcyjne.

Podsumowując powyższe, **da się budować bezpieczne pożarowo wielokondygnacyjne budynki o konstrukcji drewnianej**, tak jak ma to miejsce w wielu krajach na świecie, w tym u naszych sąsiadów [8]. Żeby realizować to w Polsce na większą skalę, trzeba odrzucić opisane powyżej stereotypowe myślenie, bardziej otworzyć się na budownictwo przyjazne człowiekowi

i środowisku, do czego na pewno przyczyniłyby się również zmiany w obowiązującym w Polsce prawie [7].

Literatura

- Kotwica E.I., Sulik P., Nowak T. (2020), *Objekt o konstrukcji drewnianej – od pomysłu, przez przepisy, do realizacji*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2020, str. 28.
- Instrukcja ITB 401/2004; Przyporządkowanie określeniom występującym w przepisach techniczno-budowlanych klas reakcji na ogień według PN-EN.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r., poz. 1422 i z 2017 r., poz. 2285).
- Roszkowski P., Sulik P., Kimbar G. (2017), *Ocena głębokości węglowania elementów drewnianych w ustrojach powierzchniowych*, „Materiały Budowlane” nr 8, DOI: 10.15199/33.2017.08.07.
- Sędlak B., Sulik P. (2018), *General rules for testing fire resistance of timber elements. Part 2 – test frames, test load, equipment measuring properties of the test specimens and their surroundings, conditions and procedure of testing, performance criteria*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, 2018, No 101.
- Sulik P., Sędlak B. (2018), *General rules for testing fire resistance of timber elements. Part 1 – introduction, sample elements, mounting structures and testing furnaces*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, 2018, No 101.
- Sulik P. (2018), *Bariery prawne wykorzystania drewna konstrukcyjnego w budownictwie*, „Materiały Budowlane” 556 (12).
- Sulik P. (2019), *Budynki o konstrukcji drewnianej we współczesnym budownictwie mieszkaniowym*, „Materiały Budowlane” 568 (12). ◀

www.domzklimatem.gov.pl



MINISTERSTWO KLIMATU



Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Ministerstwo Klimatu.

Najbardziej ekologiczny budynek przemysłowy na świecie...



... zrealizował w Chebie Panattoni dla Real Digital. Ma 27 000 m² i powstał po rozbiórce zrujnowanych zakładów przemysłowych, z ponownie wykorzystanych 90% odpadów. Dzięki unikatowemu systemowi wykorzystania deszczówki do splukiwania toalet, zredukowano zużycie wody pitnej aż o 84% w porównaniu ze standardem branżowym. Niedawno obiekt uzyskał certyfikat najbardziej ekologicznego budynku przemysłowego na świecie – BREEAM 2016 New Construction. Jako pierwszy w Czechach otrzymał ocenę Outstanding i rekordową punktację 90,68%.



Modernizacja sieci ciepłowniczej w Elblągu



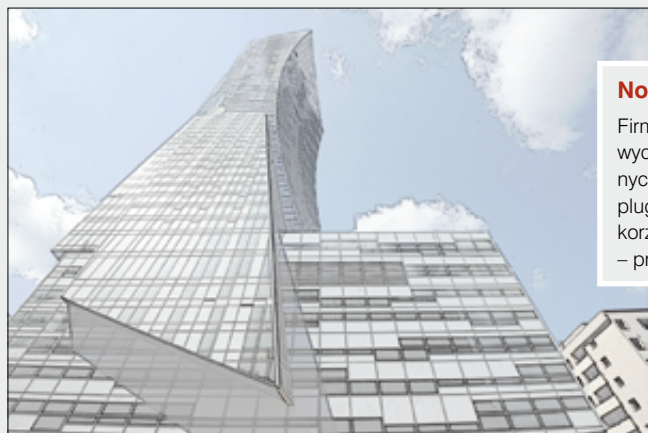
Modernizacja sieci jest prowadzona przez Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej. W tym roku prace obejmują 4,3 km sieci, likwidację 1 węzła grupowego oraz 3 stacji wymiennikowych, a także budowę 39 węzłów indywidualnych. W całym projekcie zmodernizowanych zostanie ok. 7 km sieci. Zlikwidowano już dwie estakady rur napowietrznych. Modernizacja przyczyni się do ograniczenia strat ciepła w sieciach aż o 33%, co zredukuje emisję dwutlenku węgla o 2,3 tys. ton rocznie.

Więcej energii fotowoltaicznej w Wiedniu



Energia fotowoltaiczna w Wiedniu, produkowana przez Wien Energie, wzrosła do 13 800 MWh w porównaniu z tym samym okresem roku poprzedniego, czyli od stycznia do końca czerwca 2020 r. Jest to skok o ok. 60%. Obecnie energia słoneczna może pokryć zapotrzebowanie wszystkich gospodarstw domowych w dzielnicy Josefstadt. Projekt jest częścią programu Wiedner jako miasto neutralne pod względem emisji CO₂.

Źródło: Eurocomm-PR/centrumprasowe.pap.pl
Fot. © Wien Energie/Ian Ehm



Nowoczesne podejście do projektowania – Biblioteka BIM

Firma H+H opracowała i oddała do użytku modele 3D BIM elementów silikatowych, bloczków z betonu komórkowego oraz rodziny przegród (ścian) wykonanych z tych elementów murowych. Dodatkowo wprowadzone zostało narzędzie plug-in do programów Autodesk Revit oraz Autodesk AutoCAD, które pozwala na korzystanie z dodanej biblioteki produktów H+H z poziomu platform projektowych – produkty znajdują się na wstążce poleceń programu.



Stacja Idzikowice zmodernizowana



Na stacji Idzikowice zabudowano 44 nowe rozjazdy, 19 km torów oraz 25 km energetycznej sieci trakcyjnej. Nowe LCS dostosowano do prędkości pociągów 250 km/h. Zadanie „Modernizacja stacji Idzikowice” zostało zakończone dwa tygodnie przed terminem kontraktowym. Umowę o wartości 106 mln zł zrealizowało konsorcjum firm Budimex i KZA Lublin w formule „projektuj i buduj” od lutego 2018 r. do czerwca 2020 r.

Fot. Budimex



Wzrosła sprzedaż farb



Podczas epidemii Polacy chętnie remontowali i malowali swoje mieszkania. W II kwartale br. odnotowano wzrost o 14% rok do roku w segmencie farb dekoracyjnych. W prowadzonym przez PZPFiK od ponad pięciu lat badaniu nigdy nie odnotowano tak dużego wzrostu. Także wyniki w kategorii wyrobów do pielęgnacji i ochrony drewna od początku 2020 r. wzrosły o 19%.

Źródło: Polski Związek Producentów Farb i Klejów

© New Africa – stock.adobe.com

Wieże turbin wiatrowych w druku 3D



LafargeHolcim zaprojektował beton, który można wykorzystać w druku 3D. Pozwala to na druk 3D wież turbin wiatrowych. Dzięki temu mogą one mieć wysokość 150–200 m i wychwytywać silniejsze wiatry, a ich wydajność będzie większa o 1/5 od standardowych turbin. Produkcja betonowych elementów turbin może być prowadzona na placu budowy. LafargeHolcim realizuje projekt we współpracy z COBOD i GE Renewable Energy. Wydruk prototypu zakończył się sukcesem.



Remont Teatru Letniego w Szczecinie



Teatr Letni im. Heleny Majdaniec w Parku Kasprowicza przejdzie modernizację. Rozbudowana zostanie scena od strony widowni, wykonane nowe zadaszanie, przebudowane będą: widownia, drogi dojazdowe, sieci elektryczne, kanalizacyjne i sanitarne, wyremontowany zostanie łuk żelbetowy. Generalny wykonawca: Adamietz Sp. z o.o. Projekt architektoniczny: Flanagan Lawrence, Londyn. Koszt inwestycji to 33,4 mln zł brutto.

Wizualizacja: UM Szczecin

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Słupy oświetleniowe z betonu – historia i współczesność – cz. II

dr inż. **Jarosław Michałek**

Politechnika Wroclawska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Słupy oświetleniowe z betonu wirowanego

Strunobetonowe słupy oświetleniowe z betonu wirowanego EO i EOC (rys. 3 i 4)* o długościach 9; 10,5 i 12 m zaczęto produkować w latach 90. ubiegłego stulecia [5–8]. W 2008 r. rozpoczęto produkcję żerdzi EOP o identycznych długościach, ale o innych średnicach wierzchołka. Uzupełnieniem typoszeregu żerdzi oświetleniowych z betonu wirowanego są słupy trakcyjno-oświetleniowe typu ETO (tabl. 2).

W odróżnieniu od słupów elektroenergetycznych wirowane słupy oświetleniowe muszą być wyposażone w części podziemnej w otwory do wprowadzenia przewodów elektrycznych, a powyżej gruntu we wnękę do zamontowania skrzynki bezpiecznikowo-złączeniowej. W części wierzchołkowej należy przewidzieć konstrukcję do łatwego i estetycznego mocowania wysięgnika.

Słupy oświetleniowe powinny być dodatkowo wyposażone w otwory umożliwiające montaż podświetlanych znaków drogowych.

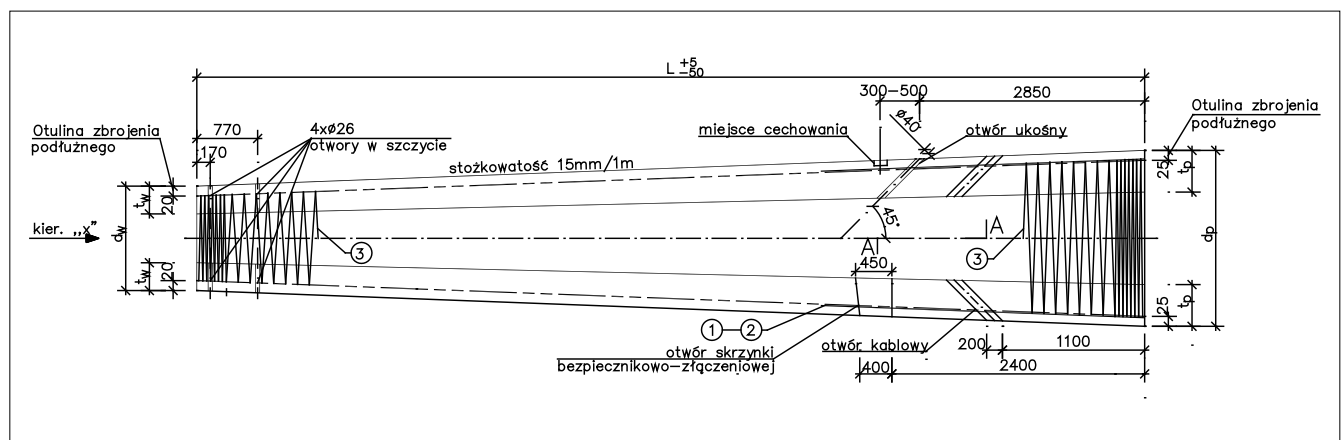
Słupy oświetleniowe z betonu wirowanego EO, EOC i EOP (tabl. 2) zapro-

jektowano jako konstrukcje sprężone o zastępczej sile wierzchołkowej $P_k = 2,5$ kN. W części przyziemnej

słupa umieszczono dodatkowe pręty ze stali gładkiej bez haków w celu zabezpieczenia przed nagłym upadkiem

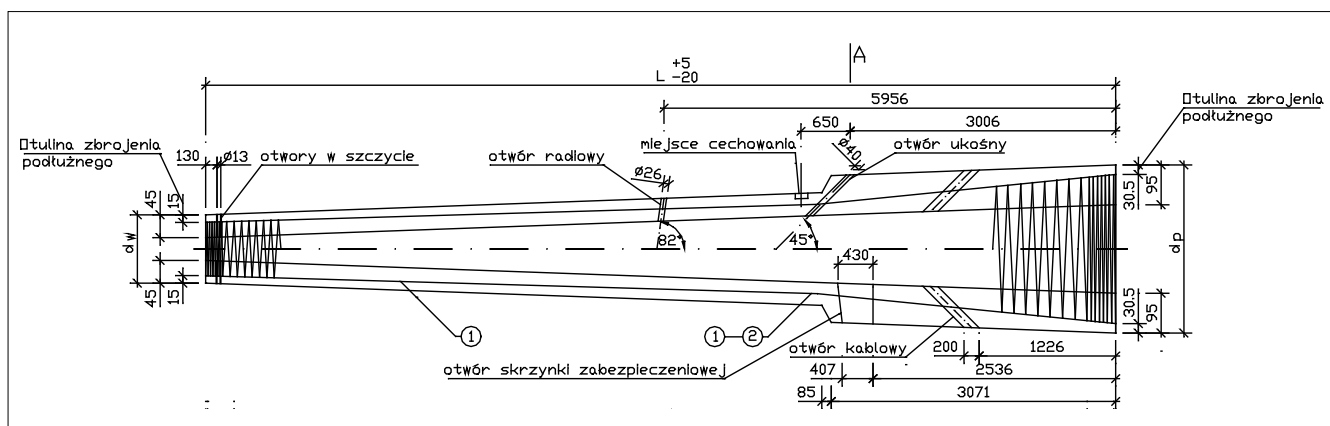
Tabl. 2. Charakterystyki geometryczne wirowanych słupów oświetleniowych typu EO, EOC i EOP oraz trakcyjno-oświetleniowych typu ETO [5]

Oznaczenie słupa	Siła zastępcza P_k [kN]	Wymiary słupa					Masa słupa m [kg]
		L [m]	d_w	d_p	t_w	t_p	
EO 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	50	68	955
EO 12/2,5		12,0		353		70	1173
EO 13,5/2,5		13,5		375		73	1480
EO 15/2,5		15,0		398		75	1675
EOC 9/2,5		9,0	130	330	45	60	771
EOC 10,5/2,5		10,5		330			815
EOC 12/2,5		12,0		353			983
EOP 9/2,5		9,0	150	330	50	60	878
EOP 10,5/2,5		10,5		353			993
EOP 12/2,5		12,0		375			1185
ETO 10,5/10	10,0	10,5	218	375	60	95	1460
ETO 10,5/12	12,0	10,5		65	100	1488	
ETO 12/10	10,0	12,0		60	100	1792	
ETO 12/12	12,0	12,0		65	105	1830	



Rys. 3. Zbrojenie wirowanych żerdzi oświetleniowych typu EO [9]

* Numeracja ilustracji i tabel jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.



Rys. 4. Zbrojenie wirowanych żerdzi oświetleniowych typu EOC [9]

słupa po uderzeniu w niego samochodu. Słupy EO, EOC i EOP w części nadziemnej są wyposażone w skrzynkę bezpiecznikowo-złączeniową o wymiarach 84x320 mm, wykonaną z tworzywa sztucznego i zamykaną pokrywą za pomocą śrub M8 z łbem trójkątnym. Dla zabezpieczenia przed dostaniem się wody deszczowej do wnęki górnej i dolnej sklepienia wykonane są ukośnie ze spadkiem na zewnątrz. Wykonanie złączy kablowych w obrębie wnęki bezpiecznikowej realizuje się za pomocą tablicy z zaciskami mosiężnymi lub złączkami typu Fargo lub TBO-35. W słupie EOC (EOP) w odległości około 5,90 m od podstawy słupa znajduje się otwór $\phi 26$ mm do wyprowadzenia przewodów zasilających głośniki lub podświetlane znaki drogowe.

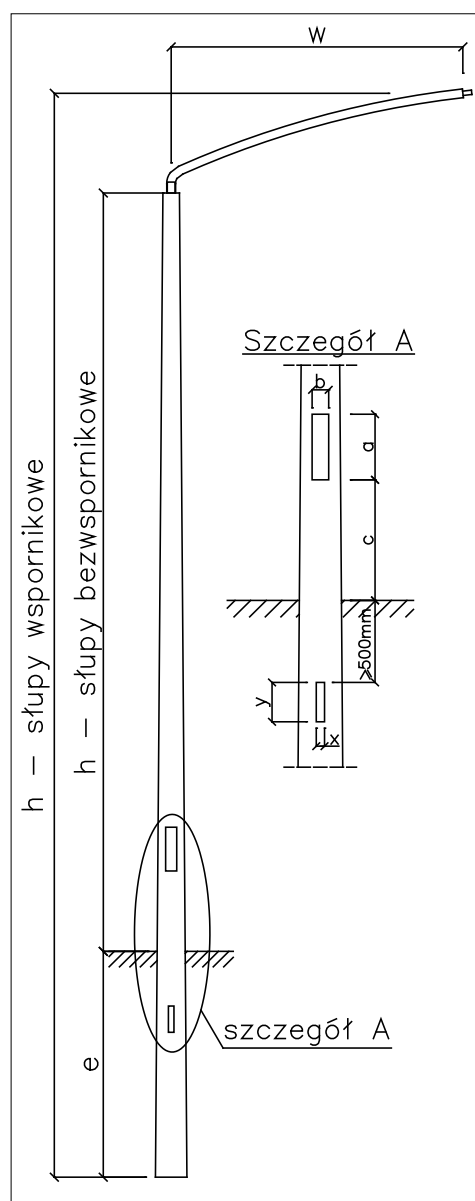
Poniżej poziomu zakopania w gruncie zlokalizowano dwa przeciwległe otwory ukośnie o wymiarach 60x200 mm do wprowadzania i wyprowadzania kabli elektrycznych. **Każdy słup oświetleniowy ma otwory wentylacyjne** w szczycie i jeden $\phi 40$ mm w nasadzie powyżej poziomu zakopania w gruncie w celu zabezpieczenia się przed kondensacją pary wodnej w jej wnętrzu. Uzupełnieniem słupów oświetleniowych typu EO, EOC i EOP są wirowane słupy trakcyjno-oświetleniowe typu ETO (tabl. 2) przeznaczone do podwieszania trakcji tramwajowej lub trolejbusowej i oświetlenia ulic [10]. **Słupy trakcyjno-oświetleniowe**

wyposażone są w elementy słupów oświetleniowych, a równocześnie ich zbrojenie dostosowane jest do przenoszenia dużych sił poziomych ($P_k = 10, 12$ i 20 kN) tak jak w słupach elektroenergetycznych typu E.

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym

Przez wiele lat słupy oświetleniowe z betonu były wykonywane na podstawie indywidualnych projektów opracowanych dla konkretnych producentów. Brakowało w kraju jednolitych przepisów regulujących projektowanie tych słupów. **Od 2002 r. rozpoczęto wprowadzanie do zbioru Polskich Norm serii norm EN [11–19], określających wymagania dotyczące wymiarów i tolerancji wymiarowych, zasad projektowania i weryfikacji doświadczalnej słupów oświetleniowych z różnych materiałów – w tym również z betonu zbrojonego i sprężonego [16].** Normy [11–19] dotyczą bezwspornikowych słupów oświetleniowych o wysokości do 20 m oraz ze wspornikami o wysokości do 18 m.

Słupy z betonu wirowanego wykorzystywane są do konstruowania słupów oświetleniowych z wysięgnikami stalowymi do mocowania lamp. Słupy oświetleniowe z betonu jako elementy obciążone stosunkowo małymi siłami poziomymi (parcie wiatru na słup i latarnię z wysięgnikiem) mogą być osadzone bezpośrednio w gruncie w otworze wierconym bądź kopanym metodami tradycyjnymi



Rys. 5. Podstawowe wymiary słupów oświetleniowych [12]

na głębokość około 0,2 L (L – długość całkowita żerdzi).

Zgodnie z normą [12] wysokość nominalna słupów bezwspornikowych przyjmowana jest od poziomu terenu do wierzchołka słupa (rys. 5), a dla słupów z wysięgnikami do miejsca połączenia wspornika z lampą. Długość wysięgnika przyjmuje się jako odległość od osi słupa do punktu połączenia wysięgnika z lampą. Długości wysięgników można przyjmować w zakresie od $w_{\min} = 0,3$ m do $w_{\max} = 4,5$ m (w module co 0,25 m dla $w = 0,5$ –2,5 m). Długość wysięgnika nie powinna przekraczać 0,25 h. Norma [12] nie określa kształtu wysięgnika i sposobu mocowania go do słupów.

Głębokość posadowienia słupów oświetleniowych powinna być skorelowana z odległościami wnęki bezpiecznikowo-złączeniowej i szczelin wlotowych kabli względem poziomu terenu (pkt 4.3 normy [12]). Minimalna odległość od poziomu terenu do otworu wnęki bezpiecznikowo-złączeniowej powinna wynosić $c = 300$ mm (zalecana 600 mm). Odległość od poziomu terenu szczelin wlotowych kabli nie może być mniejsza niż 500 mm (rys. 5) [12]. Głębokość posadowienia słupów e (rys. 5) może być dobierana spośród wartości podanych w tabl. 3 [12] w zależności od warunków gruntowych oraz wysokości nominalnej słupa h.

Słupy oświetleniowe należy osadzać w gruncie, tak aby skrzynka bezpiecznikowo-złączeniowa była po przeciwnej stronie w stosunku do ruchu pojazdów. Zaleca się, aby skrzynki bezpiecznikowo-złączeniowe nie miały ostro zakończonych

Tabl. 3. Zalecane przez normę głębokości posadowienia słupów oświetleniowych z betonu [12]

Wysokość nominalna powyżej terenu	Minimalna głębokość posadowienia
h [m]	e [m]
7,0 i 8,0	1,0 ÷ 1,5
9,0 i 10,0	1,2 ÷ 1,5
12,0	1,5 ÷ 2,0
14,0 ÷ 16,0	1,5 ÷ 2,5

Tabl. 4. Zalecane wymiary a i b wnęki bezpiecznikowo-złączeniowej

Wysokość wnęki a [mm]	400	500	600	680	900
Szerokość wnęki b [mm]	100	100 ÷ 120	115 ÷ 130	95 ÷ 130	130

krawędzi i zadziórów mogących powodować urazy dłoni monterów instalacji elektrycznej. Wymiary a i b (rys. 5 i tabl. 4) typowych wnęk bezpiecznikowo-złączeniowych w słupach z betonu przyjmowane są głównie ze względu na grubość ścianek przekroju słupa oraz fizyczną możliwość wykonania przyłączenia kabli zasilających do listwy złączeniowej.

Kable zasilające wprowadzane są do skrzynki bezpiecznikowo-złączeniowej przez szczeliny wlotowe w żerdzi (rys. 5 i fot. 4). Zalecana przez normę [12] wysokość szczeliny wlotowej wynosi $y = 150$ mm. Szerokość jest dostosowana do średnicy kabli zasilających i może wynosić $x = 50, 60$ lub 75 mm (rys. 5). Trasa kablowa od szczeliny wlotowej do komory wnęki bezpiecznikowo-złączeniowej powinna mieć średnicę nie mniejszą niż 50 mm.

Otwór podłużny wewnątrz słupa od tej komory do obudowy lampy powinien

W krajowych słupach oświetleniowych z betonu wirowanego obudowa skrzynki bezpiecznikowo-złączeniowej wykonywana jest z tworzywa sztucznego zespolonego z betonem (fot. 3). Obudowa oddziela listwę złączeniowo-bezpiecznikową od betonu (fot. 5b) i stanowi zabezpieczenie brzegów otworu przed uszkodzeniem. Wnęki bezpiecznikowo-złączeniowe polskich słupów oświetleniowych z żerdzi EO, EOC i EOP przykryte są szczelnymi pokrywami z tworzywa sztucznego (fot. 5a) i zabezpieczone specjalnym mechanizmem blokującym pokrywę przed otwarciem przez osoby niepowołane. Pokrywy powinny odpowiadać wymogom normy [20] kategorii ochrony IP 3X przed dostępem ludzi do części elektrycznych, polegającym na zapobieganiu lub ograniczeniu przedostania się części ciała ludzkiego lub przedmiotu trzymanego przez człowieka do wnętrza skrzynki i równocześnie zapewnieniu ochrony wyposażenia przed przedostaniem się ciał obcych o średnicy powyżej 2,5 mm.



Fot. 3. Wnęki bezpiecznikowo-złączeniowa [7]



Fot. 4. Szczelina wlotowa kabli [7]

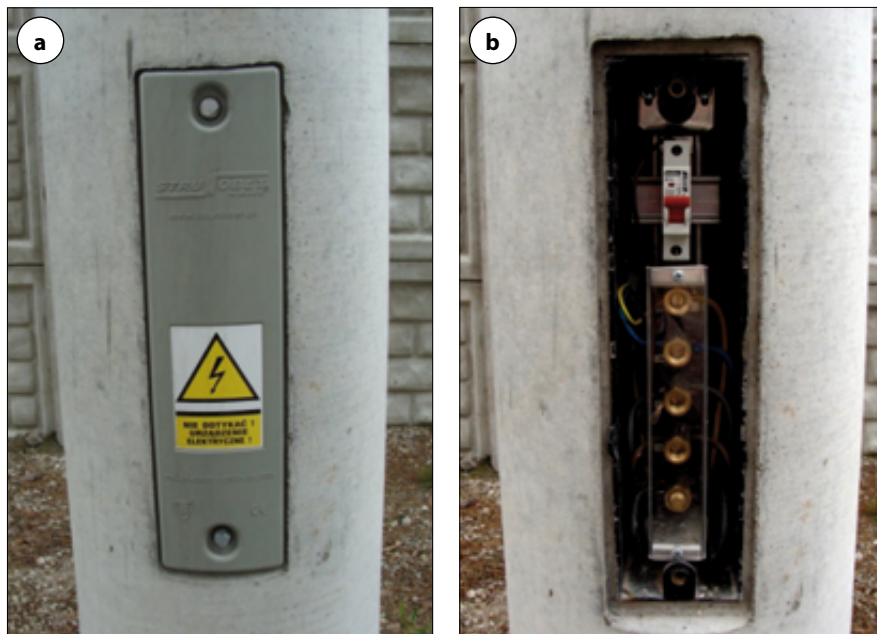
mieć średnicę nie mniejszą niż 18 mm. Trasy kablowe wewnątrz słupa i szczeliny wlotowej kabli powinny być pozbawione nierówności oraz ostrych krawędzi i zadziorów mogących powodować uszkodzenia izolacji kabli i przewodów elektrycznych.

Podsumowanie

- ▶ Konstrukcje wsporcze latarni oświetlenia ulicznego obecnie realizowane są w kraju jako stalowe ocynkowane ogniwo, żelbetowe typu WZ i OŻ i strunobetonowe z betonu wirowanego typu EO, EOP i EOC oraz coraz częściej jako aluminiowe i kompozytowe z włókna szklanego.
- ▶ Z punktu widzenia trwałości i ceny słupów oświetleniowych najodpowiedniejszymi konstrukcjami są wirowane słupy strunobetonowe lub ewentualnie zmodernizowane słupy WZ i OŻ, niewymagające konserwacji przez projektowany 30-letni okres eksploatacji (słupy wirowane projektuje się na 50-letni okres eksploatacji).
- ▶ Krajowe wytwórnie słupów wirowanych są obecnie w stanie wykonać oświetleniowe słupy strunobetonowe w wersji standardowej (kolorystyka naturalnego betonu i wysięgniki stalowe) i nietypowej (np. beton kolorowy, wysięgniki polimerobetonowe stylizowane na retro, dodatkowe elementy stylizujące sylwetkę słupów na wysokości).

Literatura

1. A. Drecki, *Żelbetowe słupy oświetleniowe*, Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa 1954.
2. M. Foerster, *Die Fabrikanlage zur Herstellung Stahlbewehrter Schleudermaste der Akt.-Ges. Dyckerhoff und Widmann zu Cossebaude bei Dresden, Armierter Beton, Monatsschrift für Theorie und Praxis des Gesamten Betonbaues*, Fünfter Jahrgang, Berlin 1912.
3. M. Foerster, *Neues von den Eisenbeton – Schleudermaste, Armierter Beton, Monatsschrift für Theorie und Praxis des Gesamten Betonbaues*, Neunter Jahrgang, September, Berlin 1916.
4. J. Kubiak, A. Łodo, J. Michałek, *Produkcja wirowanych żerdzi elektroenergetycznych w formach nieotwieranych*



Fot. 5. Wnęka bezpiecznikowo-złączeniowa w krajowych słupach oświetleniowych EOP z żerdzi z betonu wirowanego: a) pokrywa wnętrza wykonana z tworzywa sztucznego, b) standardowe wyposażenie elektryczne wnętrza w listwę złączeniową, wyłącznik i bezpiecznik [7]

5. J. Kubiak, A. Łodo, J. Michałek, *Słupy oświetleniowe z betonu wirowanego i wirowanego*, „Budownictwo, Technologie, Architektura” nr 4(36)/2006.
6. J. Kubiak, A. Łodo, J. Michałek, *Żelbetowe i strunobetonowe słupy oświetleniowe*, „Budownictwo w energetyce”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
7. J. Michałek, *Słupy oświetleniowe z betonu*, „Przegląd Budowlany” nr 6/2011.
8. J. Michałek, *Betonowe słupy oświetleniowe wczoraj i dziś*, „Materiały Budowlane” nr 5(525)/2016.
9. Aprobata Techniczna ITB AT-15-3690/99 Strunobetonowe i częściowo sprężone wirowane żerdzie elektroenergetyczne E i Ek, oświetleniowe EO i EOC i trakcyjno-oświetleniowe ETO.
10. J. Michałek, *Słupy trakcji tramwajowej*, „Materiały Budowlane” nr 6(538)/2017.
11. PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
12. PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
13. PN-EN 40-3-1:2013-06 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Obciążenia charakterystyczne.
14. PN-EN 40-3-2:2013-06 Słupy oświetleniowe. Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja. Weryfikacja za pomocą badań.
15. PN-EN 40-3-3:2013-06 Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja. Weryfikacja za pomocą obliczeń.
16. PN-EN 40-4:2008 Słupy oświetleniowe. Część 4: Wymagania dotyczące słupów oświetleniowych z betonu zbrojonego i sprężonego.
17. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
18. PN-EN 40-6:2004 Słupy oświetleniowe. Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania.
19. PN-EN 40-7:2004 Słupy oświetleniowe. Część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym. Wymagania.
20. PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP). ◀

Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów

Konieczność optymalizacji procesu realizacji inwestycji drogowych wymusza na administracji drogowej dążenie do ujednoczenia rodzajów konstrukcji i wyposażenia drogowych obiektów mostowych, m.in. poprzez określenie jednolitych zasad wyboru konstrukcji i/lub materiału przy uwzględnieniu czynników techniczno-technologicznych, ekonomicznych, funkcjonalnych i środowiskowych. Główny nacisk w tym procesie musi być położony na wdrażanie rozwiązań technicznych i technologicznych sprzyjających ograniczeniu kosztów i czasu, związanych z realizacją inwestycji, przy jednoczesnym zachowaniu wymaganych przez prawo krajowe i europejskie własności funkcjonalno-użytkowych drogowych obiektów mostowych. Aby umożliwić w praktyce optymalizację procesu realizacji inwestycji drogowych, Ministerstwo Infrastruktury zleciło opracowanie „Katalogu typowych drogowych obiektów mostowych”. Głównym celem „Katalogu typowych drogowych obiektów mostowych i przepustów” jest zwiększenie efektywności wykorzystania środków finansowych, w tym przede wszystkim środków Unii Europejskiej, przeznaczonych na realizację inwestycji drogowych, poprzez wskazanie typowych, optymalnych pod względem kosztu i czasu realizacji, dostosowanych do wymagań zharmonizowanych norm europejskich,



© ake1150 – stock.adobe.com

trwałych i niezawodnych oraz funkcjonalnych pod względem eksploatacji i utrzymania rodzajów konstrukcji drogowych obiektów mostowych.

Więcej w artykule [Tomasza Siwowskiego, Damiana Kalety i Grzegorza Kuczaja](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 3/2020.

Modernizacja Filharmonii Zielonogórskiej

Poza głównym wejściem do Filharmonii Zielonogórskiej, modernizacji podlega cały kompleks, łącznie z salą koncertową Międzynarodowego Centrum Muzycznego Wschód-Zachód. Po przebudowie melomani będą mogli skorzystać z kawiarni z zapleczem, szatni, posłuchają muzyki w odnowionej sali kameralnej. Niezwykle ważne dla funkcjonowania obiektu są też modernizacje klimatyzacji, instalacji wod.-kan. oraz przystosowanie budynku do nowych wymagań przeciwpożarowych. Z kolei dla komfortu pracy muzyków kluczowe są: przebudowa piwnic i zainstalowanie zapadni dla fortepianu. (...)

Rozbudowa i modernizacja budynku Filharmonii Zielonogórskiej – etap I” są realizowane od sierpnia ubiegłego roku. Finał przewidziano na koniec 2020 roku – prace przebiegają zgodnie z zakładanym harmonogramem. Inwestycja realizowana jest w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Zadanie wykonuje firma Wolar z Głogowa. Program funkcjonalno-użytkowy przygotowała architekt Krystyna Golińska. Całkowita wartość projektu: 6 173 790,20 PLN, przyznane dofinansowanie: 3 126 119,01 PLN. Wartość prac budowlanych: 5 462 874,80 PLN. Inwestor: Lubuski Urząd Marszałkowski. (...)



W drugim etapie zakładana jest wymiana szklanej elewacji w części koncertowej. Obecna nie spełnia swojej funkcji termozolacyjnej.

Więcej w artykule [Adama Oziewicza](#) w „Biuletynie Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 2/2020.

Opracowała Magdalena Bednarczyk

Łamigłówka inżyniera budownictwa



Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. Rozwiązania prosimy przesyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa. Laureatami krzyżówki z nr. 9/20 „IB” są: Piotr Bednarczyk, Marta Łukasik, Andrzej Osiak. Gratulujemy!

Poziomo:

- 1) wygładzanie posadzki drewnianej za pomocą cykliny lub cykliniarki
- 10) urządzenie służące do smarowania olejem elementów maszyn lub drobnych mechanizmów
- 11) ... budowlany to organizm roślinny odżywiający się rozkładającymi się substancjami organicznymi zawartymi w materiałach budowlanych
- 12) narzędzie skrawające do nacinania lub kalibrowania gwintów zewnętrznych
- 13) siarczan wapnia, minerał stosowany w budownictwie między innymi do produkcji spoiw gipsowych i anhydrytowych oraz cementu
- 14) willa Karola Szymanowskiego w Zakopanem
- 20) wydzielona część terenu przeznaczona pod zabudowę lub na której znajdują się budynki
- 21) służy do krycia dachów
- 22) ... rusztowania to rama płaska lub przestrzenna do bezpiecznego przetaczania tych rusztowań
- 25) elektronarzędzie służące do usuwania starych powłok lakierniczych

- 29) krawędź
- 30) górna część głowicy kolumny
- 31) karetką reanimacyjną
- 32) szalowanie na belkach sufitu, przygotowane do tynkowania
- 33) przykład do naśladowania
- 34) domek ogrodowy

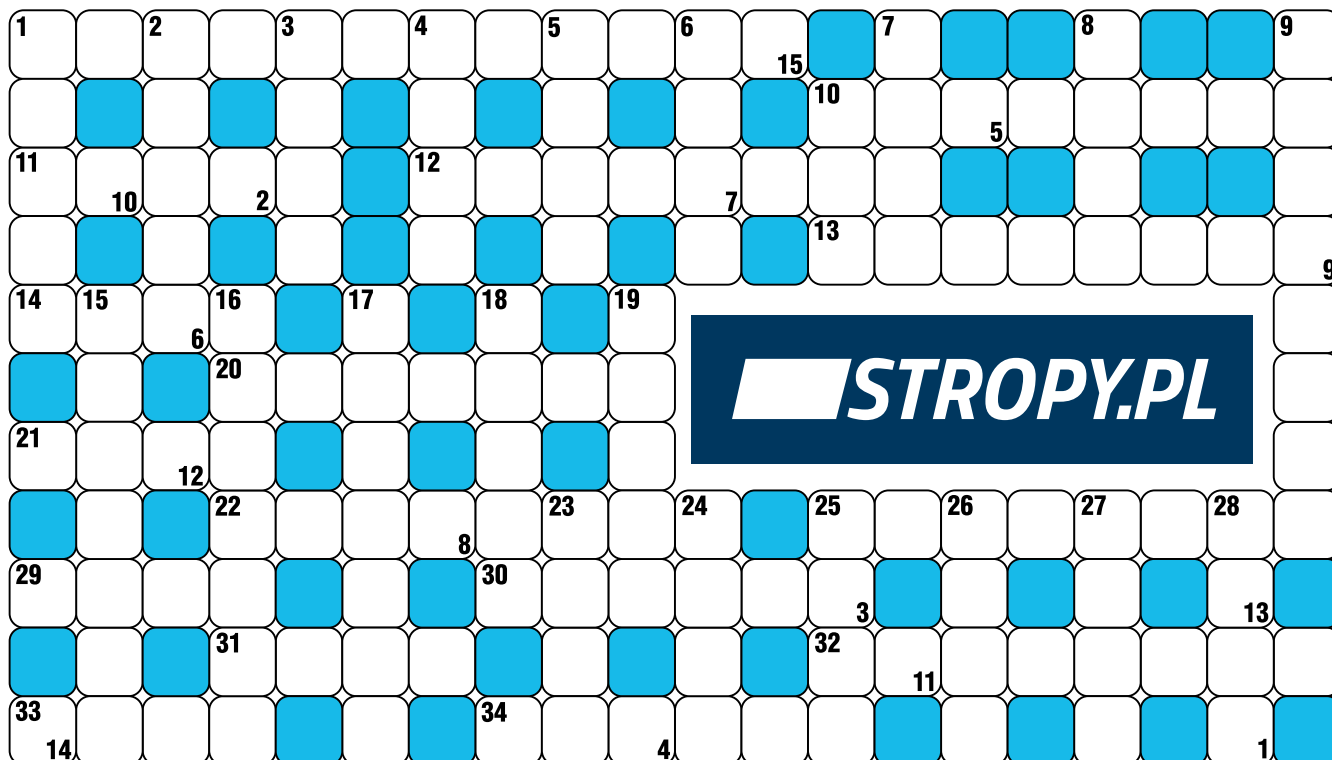
Pionowo:

- 1) ... dziurawka lub szamotowa
- 2) pierwiastek chemiczny o symbolu Si
- 3) ... samorządu zawodowego to organizacja zrzeszająca między innymi architektów, inżynierów budownictwa
- 4) ... połączenie jest montowane w poszyciu dachowym
- 5) pogoda
- 6) cukierek śmietankowy albo kwiat
- 7) rysunek techniczny obiektu, terenu istniejącego lub projektowanego
- 8) impreza sportowa lub turystyczna

- 9) belka drewniana czterostronnie płaska o ostrych narożach
- 10) dopływ Wołgi, przepływa przez Riazan
- 15) główna pozioma belka w stropie
- 16) ... stojaka umożliwiają zmianę szerokości rusztowania budowlanego w przekroju pionowym
- 17) most zbudowany nad torami kolejowymi, drogą, wąwozem itp.
- 18) ... pilśniowa, wiórowa, stropowa – każda wykorzystywana w budownictwie
- 19) wysoki kwiat w przydomowym ogródku
- 23) brat Kaina
- 24) urzędowe papiery
- 25) bardzo zaraźliwa choroba
- 26) góry w Ameryce Południowej
- 27) krzemian trójwapniowy, główny składnik mineralny klinkieru portlandzkiego, odznaczający się bardzo dobrymi właściwościami hydraulicznymi
- 28) opał do centralnego ogrzewania

PARTNEREM KRZYŻÓWKI JEST STROPY.PL

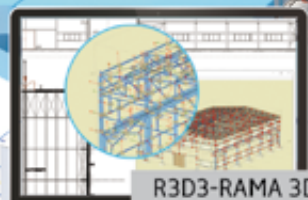
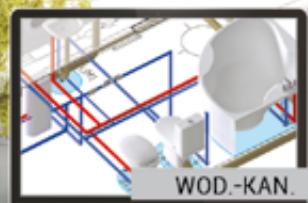
Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.



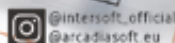
INTERsoft®

Kompleksowe oprogramowanie BIM dla architektury i budownictwa

ArCADia
BIM



SKLEP ONLINE: intersoft.pl



50% RABAT

Na czas kwarantanny obniżyliśmy ceny wszystkich naszych autorskich programów co najmniej o połowę. Jako polska firma staramy się dostarczyć polskim konstruktorom, instalatorom i architektom uniwersalnych narzędzi w jak najlepszej cenie, by mimo niesprzyjających warunków mogli nadal pracować jak najefektywniej. Wspierajmy się nawzajem, wybierajmy polskie usługi i produkty!