

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 11/2022

PL ISSN 1732-3428

**Ochrona
przeciwporażeniowa**

**Klasyfikacja ogniowa
przepustów instalacyjnych**

**ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE
BELEK PODSUWNICOWYCH**

Gala Kreator Budownictwa Roku 2022

17 listopada • Pałac Otrębusy k. Warszawy

Przed nami finał projektu Kreator Budownictwa Roku 2022. Uroczysta gala przyznania certyfikatów Kreator Budownictwa Roku prekursorom branży budowlanej odbędzie się 17 listopada br. w Pałacyku Otrębusy k. Warszawy. W tym dniu poznamy tegorocznych laureatów prestiżowego projektu organizowanego przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Zaszczynnym tytułem Kreator Budownictwa Roku wyróżnione zostaną firmy, które swoją działalnością kształtują rynek budowlany, wprowadzają nowe technologie i innowacyjne rozwiązania oraz produkty.

– Nasi laureaci swoimi inicjatywami wnoszą wkład w rozwój polskiego budownictwa, dzięki swoim osiągnięciom w zakresie jakości produktów i usług, innowacyjności oraz dbałości o ochronę środowiska mogą stanowić wzór do naśladowania – mówi Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu WPIIB sp. z o.o. W uroczystości wręczenia certyfikatów laureatom weźmie udział Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Tegoroczną galę poprowadzi Dominika Matuszak – dziennikarka telewizyjna, autorka reportaży telewizyjnych, konferansjerka, producentka wydarzeń kulturalnych oraz dziennikarka TVP Kultura i „Pytania na Śniadanie” w TVP 2.

Patronami honorowymi projektu Kreator Budownictwa Roku są Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

Patronami medialnymi wydarzenia są ogólnopolski „Dziennik Gazeta Prawna” oraz serwis www.gazetaprawna.pl, które zamieszczą czterostronicowy dodatek z informacjami o projekcie i wyróżnionych laureatach.

Na uroczystości nie zabraknie także atrakcji. Podczas gali wśród laureatów zostaną wylosowane 2 podwójne, tygodniowe wycieczki do Turcji, ufundowane przez partnera projektu – biuro podróży Premio Travel. Tegoroczna edycja wydarzenia przyniesie szereg dodatkowych niespodzianek. Partner projektu Rawski Group Jaguar Land Rover prześle wybranym w wyniku losowania laureatom 2 vouchery na trzydniową dostępność prywatną wybranego modelu auta. Z kolei sponsor gali M&P Pavlina zapewni zestaw prezentowy. Tailors Club to tegoroczny partner projektu, który będzie miał dla laureatów upominki w postaci voucherów na ekskluzywną odzież szytą na miarę.

Bankiet wieńczący finałową galę umili występ Doroty Curyłło, wokalistki jazzowej.

Zatem do zobaczenia na gali finałowej!



Aneta Grinberg-Iwańska,
prezes WPIIB sp. z o.o.

Fot. Marek Jaskiewicz

PATRONAT HONOROWY



Ministerstwo
Rozwoju i Technologii

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

PARTNER GŁÓWNY



Podlaskie

PARTNER BIZNESOWY



PARTNER BIZNESOWY



25
WALBRZYSKA SPECJALNA
STREFA EKONOMICZNA

PARTNER PROJEKTU

Rawski Group



PARTNER PROJEKTU



PARTNER PROJEKTU



PARTNER PROJEKTU



TAILORS CLUB

PATRONAT MEDIALNY

DZIENNIK
GAZETA PRAWNA

INTERsoft®



Kompleksowe oprogramowanie BIM dla architektury i budownictwa

OSTATNIE TYGODNIE URODZINOWYCH PROMOCJI



ArCADia BIM (ARCHITEKTURA-KONSTRUKCJA-INSTALACJE)

~~4.800,-~~ **2.400,-** NETTO



Rama 3D

~~5.150,-~~ **2.575,-** NETTO



EuroZłącza

~~7.030,-~~ **2.812,-** NETTO

ArCADia-TERMOCAD świadectwo charakterystyki energetycznej

SZKOLENIA Z ŚCHE
Terminy na www.intersoft.pl > SZKOLENIA



~~1.780,-~~
890,- NETTO

ArCADia-TERMOCAD ŚCHE to najpopularniejszy na polskim rynku program przeznaczony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Dzięki prostej i intuicyjnej obsłudze, bogatej bazie podpowiedzi oraz możliwości pobierania geometrii budynku wraz z niezbędnymi danymi z parametrycznego projektu architektonicznego użytkownik programu w łatwy i szybki sposób opracowuje konieczne dokumenty zgodnie z wymogami prawnymi.

Programy ArCADia-TERMOCAD zostały docenione przez ekspertów, są laureatami wielu nagród, uhonorowano je m.in. godłem TERAZ POLSKA i Złotym Medalem MTB BUDMA.



INTERsoft sp. z o.o., generalny dystrybutor ArCADiasoft – producenta systemu ArCADia BIM
90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111, SKLEP ONLINE: intersoft.pl

**ArCADia
BIM**

SAMORZĄD ZAWODOWY

8 Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB

9 Narada szkoleniowa członków komisji rewizyjnych PIIB
Urszula Kallik

10 Pierwsze posiedzenie Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB

11 Grupa Wyszehradzka – spotkanie w Czechach
Andrzej Pawłowski

12 Spotkanie informacyjno-szkoleniowe Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB oraz OKK
Krzysztof Latoszek

13 Obradowała Komisja ds. Etyki KR PIIB

14 Gala jubileuszowa z okazji 20-lecia Podlaskiej OIIB
Monika Urban-Szmelcer

15 Świętokrzyska OIIB świętowała 20-lecie swojego istnienia
Marzena Smoręda



Okladka:

Wieżowiec w Dallas. Trend lustrzanych fasad utrzymuje się w architekturze od lat. Dzięki takim elewacjom budynki biurowe w dużych miastach uzyskują lekkość, lepiej komponują się z sąsiednią zabudową, powielając ją optycznie i niwelując granice między samym budynkiem a jego otoczeniem.

Fot. The Pink Panda – stock.adobe.com

16 Działania Opolskiej OIIB
Wiesław Baran
Dariusz Bajno
Maria Szyłska

18 Piknik Rodzinny Zawodów Zaufania Publicznego

19 Mistrzostwa Polski PIIB w brydżu sportowym

20 Święto budowlanych w Łódzkiej OIIB
Karolina Włodarczyk

WYDARZENIA

21 67. Konferencja Krynicka za nami
Wojciech Drozd

PRAWO

22 Zmiany w Prawie budowlanym istotne dla geotechników
Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

26 Forma zatrudnienia osób, które mogą wykonywać kontrole stanu technicznego obiektu budowlanego
Kamil Stolarski

29 Zmiany w projekcie na gruncie cyfryzacji procesu budowlanego
Jan Widacki
Mateusz Ruchała

TECHNOLOGIE

30 Analiza efektywności energetycznej instalacji a wymogi WT 2021
Bartłomiej Adamski

WYDARZENIA

34 Wiedza, relacje, biznes – BUDMA 2023 nadchodzi

TECHNOLOGIE

35 Kształtowanie belek podsuwnicowych i przestrzennego układu prętowego – rozwiązania konstrukcyjne
Łukasz Supeł

WYDARZENIA

41 Konkurs PZITB „Budowa Roku 2021”

42 Wełna mineralna z Wykrot – materiał izolacyjny tworzony z pasją
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

44 Klasyfikacja ogniowa i badanie ognioodporności przepustów instalacyjnych
Bartłomiej Sędkak

49 Inwestycje w wymagających warunkach – fundament to podstawa
Monika Konarska
Łukasz Morawski
Jakub Sulikowski

22

ZMIANY W PRAWIE
BUDOWLANYM
ISTOTNE
DLA GEOTECHNIKÓW





30

ANALIZA
EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ
INSTALACJI A WYMOGI
WT 2021

56 Ogrodzenia
przemysłowe
Zbigniew Czajka

PRAWO

62 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

WYDARZENIA

63 Forum
Termomodernizacja 2022
Andrzej Wiszniewski

64 SikaProof® – system
membran poliolefinowych
w pełni łączących się
z betonem
Artykuł sponsorowany

**65 ZAREZERWUJ
TERMIN**

TECHNOLOGIE

66 W poszukiwaniu
logiki – manipulacje
harmonogramami
Alicja Liman-Wojtachnio
Krzysztof Klimaszyk



71 Zastosowania Leca®
KERAMZYTU do retencji
Artykuł sponsorowany

**72 NORMALIZACJA
I NORMY**

WYDARZENIA

74 Stormwater Poland
i WaterFolder Day 2022

TECHNOLOGIE

75 Hydrofobizacja
sposobem na ochronę
elewacji
Maciej Rokiel

78 Nowe fotoaktywne
cementy
Artykuł sponsorowany



56

OGRODZENIA
PRZEMYSŁOWE

**INŻYNIER ROZMAWIA
PO ANGIELSKU**

82 Job interview – a site
manager (part 2)
Magdalena Marcinkowska

ZARZĄDZANIE

84 Komunikacja
interpersonalna w inżynierii
zarządzania budową
Jerzy Obolewicz
Adam Baryłka

TECHNOLOGIE

88 Ochrona
przeciwporażeniowa
w sieciach
elektroenergetycznych
o napięciu wyższym niż 1 kV
Stanisław Czapp

RAPORT

94 Oczekiwania młodych
inżynierów wobec rynku
pracy w budownictwie
Patrycja Sidło

98 NA CZASIE

99 KRZYŻÓWKA

49

INWESTYCJE
W WYMAGAJĄCYCH
WARUNKACH
– FUNDAMENT
TO PODSTAWA

WYDARZENIA

79 Nagrody w konkursie
„Modernizacja Roku &
Budowa XXI w.” przyznane

LISTY

80 Wykonywanie
okresowych przeglądów
kominowych
Katarzyna
Czajkowska-Matosiuk



Szanowni Państwo!

Pprzed nami finał projektu Kreator Budownictwa Roku 2022. Uroczysta gala przyznania certyfikatów Kreator Budownictwa Roku prekursorom branży budowlanej odbędzie się 17 listopada br. w Pałacyku Otrębusy k. Warszawy. W tym dniu poznamy tegorocznych laureatów prestiżowego projektu organizowanego przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Wyróżnione zostaną firmy, które poprzez swoją działalność kształtują rynek budowlany, wprowadzają nowe technologie i innowacyjne rozwiązania oraz produkty. Nasi laureaci swoimi inicjatywami wnoszą wkład w rozwój polskiego budownictwa. Dzięki osiągnięciom w zakresie jakości produktów i usług, innowacyjności oraz dbałości o ochronę środowiska mogą stanowić wzór do naśladowania. Tegoroczną uroczystość otworzy Mariusz Dobrzeńcki, prezes KR PIIB, a Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Polska Izba Inżynierów Budownictwa są patronami honorowymi wydarzenia. Jakże atrakcje czekają na uczestników tegorocznej gali – przeczytajcie Państwo w listopadowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa”.

W tym numerze opisujemy interpretacje ostatnich zmian w prawie budowlanym, ale przed nami zapowiedzi kolejnej nowelizacji przedmiotowej ustawy. Zmiany zawarte w projekcie, który jest obecnie konsultowany, mają wejść w życie 1 stycznia 2023 r. Tego, jakie nowości przyniesie kolejna nowelizacja uczestnikom procesu budowlanego, dowiecie się Państwo w kolejnych wydaniach naszego magazynu.

Zachęcam do lektury!

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



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
00-867 Warszawa, ul. Chłodna 48, lok. 199
tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl

Prezes zarządu: Aneta Grinberg-Iwańska

Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:
Magdalena Dzyńska

STRONY INTERNETOWE

wpiib.pl

inzynierbudownictwa.pl

izbudujemy.pl

[KREATORBUDOWNICTWAROKU.PL](http://kreatorbudownictwaroku.pl)

REDAKCJA

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska – a.iwanska@wpiib.pl

Z-ca redaktor naczelnej: Anna Dębińska – a.debinska@wpiib.pl

Redaktor prowadząca: Agnieszka Korzeniewska

– a.korzeniewska@wpiib.pl

Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – m.bednarczyk@wpiib.pl,

Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl

Redaktor, specjalista ds. komunikacji: Joanna Karwat

– j.karwat@wpiib.pl

Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:

Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl

Projekt graficzny: freeline Studio Beata Walczak

Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak

BIURO REKLAMY

Szef: Natalia Golek – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl

Zespół: Barbara Darmos – tel. 662 026 522, b.darmos@wpiib.pl

Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl

Magda Lubelska – tel. 660 016 060, m.lubelska@wpiib.pl

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,

m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK

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

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski

Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa

Łukasz Gorgolewski – Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów
i Techników Sanitarnych

Janusz Dyduch – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP

Jan Piekarski – Związek Mostowców RP

Krzysztof Ostrowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych

Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne
Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego

Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki

Adam Baryłka – Stowarzyszenie Inżynierów

i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład: 107 650 egz. (druk) + 14 655 (e-wydanie)

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów.

Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

Następny numer ukaże się 6.12.2022 roku.

Koleżanki i Koledzy!

W ostatnich tygodniach znacząco przyspieszyły prace nad licznymi zmianami w prawie budowlanym.

Ministerstwo Rozwoju i Technologii przyjęło za cel wprowadzenie w życie nowych rozwiązań prawnych, które miałyby obowiązywać od 1 stycznia 2023 r. W związku z tak ekspresowym tempem prac etap konsultacji został skrócony do absolutnego minimum, czyli jedynie 7 dni, nie dając nam, inżynierom, jako stronie możliwości przedstawienia wszystkich uwag i postulatów.

Proponowane zmiany w prawie budowlanym oddziałują na wiele aspektów naszej pracy oraz prowadzenia inwestycji. Część z nich idzie w dobrą stronę, realizując postulaty zgłaszane od wielu lat przez środowisko inżynierów. Ale są również takie, które niestety prowadzą do inwestycyjnego chaosu. Szczególnie chciałbym zwrócić Waszą uwagę na dwa aspekty proponowanych zmian: regulacje dotyczące cyfryzacji procesu budowlanego oraz termin wprowadzania w życie poszczególnych rozwiązań.

Moim zdaniem tak szybka cyfryzacja procesu budowlanego, jaka jest proponowana w projekcie ustawy, nie jest możliwa do wdrożenia. Bez żadnych konsultacji ani racjonalnych uzasadnień zmieniono wcześniejsze uzgodnienia w zakresie postaci papierowej dziennika budowy, która miała funkcjonować do końca 2029 r. – w projekcie proponuje się drastyczne skrócenie tego okresu do czerwca 2023 r. Na te zmiany nie są przygotowane ani urzędy, ani inżynierowie. Co więcej, ich ekspresowe wprowadzenie może spowodować wykluczenie części naszych Koleżanek i Kolegów z zawodu, na co oczywiście nie możemy wyrazić zgody.

Zmian, które wprowadza ta nowelizacja, jest bardzo wiele. Mają one ogromny wpływ na wszystkich uczestników procesu budowlanego. Ustawodawca musi wsłuchać się w głos inżynierów budownictwa i wprowadzić odpowiednie *vacatio legis*. Zaproponowanie terminu wejścia w życie znacznej części istotnych przepisów od nowego roku jest nieodpowiedzialne i zapewni nam dodatkowe perturbacje w i tak już trudnym okresie – w czasie kryzysu ekonomicznego. Co więcej, proponowane



Fot. Marek Jaskiewicz

w takiej formule zmiany prawa mogą spowodować zatrzymanie procesów inwestycyjnych. Przykładem są chociażby projekty realizowane obecnie w formie papierowej, które zostaną wyeliminowane z obrotu bez możliwości ich procedowania w przypadku dołączenia ich do zgłoszenia lub wniosku o pozwolenie na budowę złożonego od 1 stycznia 2023 r. Brakuje też właściwego przepisu przejściowego gwarantującego możliwość dokończenia procedowania wniosków w sprawie nadania tytułu rzeczoznawcy budowlanego, które zostały złożone do właściwych samorządów, gdy proces ten nie zostanie zakończony przed 1 stycznia 2023 r.

Zmiany w prawie budowlanym mają służyć społeczeństwu: ułatwiać proces budowlany, obniżać jego koszty. Jednak nie może się to odbywać kosztem bezpieczeństwa. Te przepisy tego nie gwarantują. Podczas projektowania nowych rozwiązań nie zaproszono nas do rozmów. Co więcej, zaledwie 7 dni na przesłanie uwag i zaopiniowanie projektu to czas absolutnie niewystarczający. Głos praktyków umożliwia uniknięcie wielu błędów oraz nieporozumień. Jesteśmy otwarci na dialog i apelujemy o konstruktywne rozmowy, bo to jedyna droga do stworzenia przepisów prawa, które będą proste i zrozumiałe dla wszystkich stron procesu budowlanego.

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB

Posiedzenie Prezydium KR PIIB odbyło się 28 września br. w trybie hybrydowym. Członkowie organu omówili m.in. projekt uchwały w sprawie terminarza działań przygotowawczych do XXII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB oraz wysłuchali informacji na temat działań Wydawnictwa PIIB.

Spotkanie poprowadził Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB. Na wstępie odbyło się głosowanie – za pomocą aplikacji PIIB – nad przedstawionym porządkiem obrad. Zgromadzeni na sali i uczestniczący w trybie wideokonferencji przyjęli również protokół z poprzedniego posiedzenia.



Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB, przedstawił propozycję zmian do projektu uchwały KR PIIB w sprawie terminarza działań przygotowawczych do XXII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB. Dwie z nich dotyczyły przyspieszenia terminu przygotowania sprawozdań oraz ich przekazania Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB. Trzecia pro-

redakcja „Inżyniera Budownictwa”

pozycja dotyczyła wydłużenia terminu przekazania sprawozdań organów izby za rok 2022 do opracowania graficznego, tak by miało to miejsce po posiedzeniu prezydium, na którym zostaną omówione i przyjęte materiały na Krajowy Zjazd PIIB.

Następnie Aneta Grinberg-Iwańska, prezes WPIIB, omówiła działania i wynik finansowy wydawnictwa za I półrocze 2022 r., a także przewidywane wyniki na koniec br. oraz założenia programowe na 2023 r.

– Obecnie jesteśmy w trakcie przygotowań do finałowej gali Kreator Budownictwa Roku oraz zatwierdzania tematów głównych do miesięcznika „Inżynier Budownictwa” oraz kwartalnika „Przewodnik Projektanta” na 2023 r. Trwają również przygotowania cenników i nowych form reklamowych na kolejny rok – powiedziała prezes WPIIB. – Oprócz utrzymania dotychczas wydawanych tytułów prasowych oraz serwisów internetowych mamy w planach m.in. wyda-

nie e-booka z zakresu uprawnień budowlanych oraz e-booka do nauki języka angielskiego dla inżynierów.

W dalszej części obrad omówiono wydanki na czasopismo PIIB „Inżynier Budownictwa” w roku 2023 r. oraz zmiany związane z cyfryzacją miesięcznika.

W końcowej części spotkania Krzysztof Latoszek, przewodniczący KKK PIIB, poinformował o szkoleniu Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB oraz okręgowych komisji kwalifikacyjnych, które odbyło się 8–10 września w Warszawie. Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, opowiedziała z kolei o naradzie szkoleniowej członków krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych, którą KKR PIIB zorganizowała przy współpracy z Warmińsko-Mazurską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa. Dariusz Walasek, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator, poinformował o planowanym na 4–5 listopada szkoleniu o trybie postępowania rzeczników odpowiedzialności zawodowej i sądów w sprawach w kontekście cyfryzacji realizowanej przez PIIB. ■

Krótko

Nagrody PIIB w Konkursie „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.”



Polska Izba Inżynierów Budownictwa sprawująca patronat nad Ogólnopolskim Konkursem „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.” w 26. edycji przyznała nagrody za inwestycje:

- rewitalizacja Zamku Krzyżackiego w Szczytnie – wykonawcy: Warmińskie Przedsiębiorstwo Budowlane Rombud Sp. z o.o. w Olsztynie,
- Orientarium w Miejskim Ogrodzie Zoologicznym

w Łodzi – wykonawcy: Mosty Łódź S.A.

Nagrody wręczał w trakcie uroczystej gali na Zamku Królewskim w Warszawie Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Odczytał również list Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB, skierowany do uczestników wydarzenia.

Źródło: www.modernizacjaroku.org.pl



Narada szkoleniowa członków komisji rewizyjnych PIIB

W Olsztynie 18–20 września br. odbyła się narada szkoleniowa członków krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych. Organizatorem była Krajowa Komisja Rewizyjna PIIB przy współpracy Warmińsko-Mazurskiej OIIB.

Wstacjonarnej naradzie wzięło udział około 100 członków komisji. W szkoleniu uczestniczyli również: Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB, Jarosław Kukliński, przewodniczący Okręgowej Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, oraz przewodniczący OSD, OROZ, OKK i Arkadiusz Gniewkowski, skarbnik Warmińsko-Mazurskiej OIIB. Naradę prowadziła Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB.

Prezes Krajowej Rady PIIB w swoim wystąpieniu przedstawił aktualne sprawy, którymi żyje PIIB. Sesje szkoleniowe obejmowały zagadnienia prawne i organizacyjne oraz finansowo-ekonomiczne. Zagadnienia organizacyjno-prawne omówił mec. Krzysztof Zajac. Były to takie tematy, jak:

- prawa, obowiązki i odpowiedzialność członków organów kontrolnych;

Urszula Kallik
przewodnicząca
Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

- ochrona danych osobowych, zakres i wytyczne do przeprowadzenia kontroli;
- działania i dokumenty KKR PIIB oraz okręgowych komisji rewizyjnych w świetle obowiązującej Ustawy, Statutu i Regulaminów PIIB;
- uchwały podejmowane przez KKR PIIB i OKR;
- procedury przeprowadzania kontroli działalności okręgowych izb przez komisje rewizyjne.

Biegła rewident Alina Gumkowska przeprowadziła wykład pt. „Analiza sytuacji finansowo-ekonomicznej podmiotów na bazie sprawozdań finansowych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa dla członków Krajowej Komisji Rewizyjnej i Okręgowych Komisji Rewizyjnych PIIB”.

19 września br. odbyło się posiedzenie członków KKR PIIB, a 20 września

– wspólne posiedzenie krajowej komisji i przewodniczących OKR. Podczas nich przedstawiono i omówiono sprawy bieżące z działalności krajowej oraz okręgowych komisji rewizyjnych, m.in. harmonogramy działań i przygotowania dokumentów oraz dokumentacji komisji, przeprowadzanie kontroli.

Jednocześnie zaakceptowano Okręgową Komisję Rewizyjną Kujawsko-Pomorskiej OIIB jako organizatora szkolenia „rewizorów” w 2023 r. ■



Pierwsze posiedzenie Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB

Informacja na temat współpracy okręgowych izb oraz PIIB z zagranicą, przedstawienie planu pracy i zadań komisji, wybór sekretarza – to tematy podjęte na pierwszym w nowej kadencji posiedzeniu Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB.

Spotkanie w trybie hybrydowym 4 października br. poprowadził Andrzej Pawłowski, przewodniczący Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB, który na wstępie poinformował, jak wyglądają relacje okręgowych izb z innymi państwami. – *Dolnośląska izba współpracuje z kilkoma izbami niemieckimi, ostatnio nawiązała również współpracę ze Stowarzyszeniem Techników Polskich w Wielkiej Brytanii* – poinformował. – *Lubuska izba współpracuje z Brandenburską Izbą Inżynierów Budownictwa w Niemczech, a Małopolska OIIB z państwami Grupy Wyszehradzkiej (V4) – Czechami, Słowacją, Węgrami. Izba mazowiecka utrzymuje kontakty z Litwą, Łotwą i Estonią, a śląska izba – z czeską oraz słoweńską izbą inżynierów budownictwa. Zagranicznym partnerem Wielkopolskiej OIIB jest z kolei Federacja Inżynierów we Francji.*

Następnie przewodniczący wspominał o współpracy PIIB z zagranicznymi izbami i stowarzyszeniami, przypominając umowy członkowskie z Europejską Radą Inżynierów (ECEC), Europejską Radą Inżynierów Budownictwa (ECCE) oraz państwami z Grupy Wyszehradzkiej V4, w skład której wchodzi: Czechy, Węgry, Słowacja i Polska. PIIB ma też kontakty z Radą Polskich Inżynierów w Ameryce Północnej oraz Stowarzyszeniem Inżynierów Polskich w Wielkiej Brytanii. ECEC utworzyła trzy grupy robocze: ds. zamówień publicznych,

redakcja „Inżyniera Budownictwa”

ds. BIM oraz ds. przepisów regulujących wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa, w których będą uczestniczyć także przedstawiciele naszego samorządu. – *Za równo PIIB, jak i okręgowe izby mają kontakty z izbami w innych krajach, warto więc zadbać o wymianę informacji na temat zawodu inżyniera, jak również funkcjonującego tam prawa budowlanego* – powiedział Andrzej Pawłowski.

W tej części spotkania głos zabrał również Mariusz Dobrzeńcki, prezes KR PIIB. – *Nie jestem przeciwko podejmowaniu takich działań przez okręgi, jednak chciałbym zwrócić uwagę na występujący tu dysonans* – mówił Mariusz Dobrzeńcki. – *Według obowiązujących przepisów prawa okręgi mają uprawnienia do działania w obrębie swojego obszaru, a do reprezentowania na zewnątrz na szczeblu krajowym i za granicą jest izba krajowa. Warto zastanowić się, jak uporządkować tę kwestię.*

W następnej części posiedzenia został przedstawiony program działania komisji na lata 2022–2026. Wśród założeń wymieniono m.in. utrzymywanie kontaktów z zagranicznymi izbami inżynierów oraz stowarzyszeniami polskich inżynierów za granicą na szczeblu krajowym i okręgowym, uczestnictwo w gremiach decyzyjnych ECCE, ECEC, Grupie Wyszehradzkiej (V4) poprzez przedstawicieli reprezentujących PIIB, jak również prace analityczne na rzecz Krajowej Rady PIIB,

innych komisji oraz zespołów, dotyczące rozwiązań prawnych i systemowych funkcjonowania izb inżynierów oraz wykonywania zawodu za granicą. Jednym z aspektów, który znalazł się w programie działania, jest promowanie eksportu polskich usług inżynierskich na rynkach europejskich i pozaeuropejskich.

Kolejnym punktem posiedzenia była dyskusja na temat wspomagania procesów usuwania zniszczeń wojennych w Ukrainie poprzez współpracę z tamtejszymi organizacjami z branży budowlanej. – *Przez ministerstwo zwróciła się do nas Konfederacja Budowniczych Ukrainy z prośbą o włączenie się między innymi w proces projektowania na terenach zniszczonych wojną* – powiedział Andrzej Pawłowski. – *Ten temat będzie rozwijany w zależności od potrzeb naszego wschodniego sąsiada.*

W dalszej części spotkania odbył się wybór sekretarza Komisji Współpracy z Zagranicą PIIB. Członkowie komisji przyjęli jednogłośnie zaproponowaną kandydaturę Piotra Chmury z Podkarpackiej OIIB.

Następnie członkowie podzielili się na cztery grupy robocze, które tematycznie zajmować się będą sprawami: Grupy Wyszehradzkiej (koordynator Zygmunt Rawicki), organizacji europejskich (koordynator Włodzimierz Szymczak), związanymi z Ukrainą (koordynator Piotr Chmura) oraz kontaktami z pozostałymi krajami (koordynator Andrzej Pawłowski). Włodzimierz Szymczak przedstawił informację o Walnym Zgromadzeniu ECCE w Vallecie na Malcie. O spotkaniu Grupy Wyszehradzkiej (V4) opowiedzieli Andrzej Pawłowski oraz pozostali członkowie delegacji. ■



Grupa Wyszehradzka – spotkanie w Czechach

28. już spotkanie Grupy Wyszehradzkiej (V4) odbywało się od 29 września do 2 października br. na zamku Valec w okręgu Wysocznyna w Czechach. Obecni byli przedstawiciele izb inżynierów budownictwa i stowarzyszeń z 4 państw tworzących grupę, tj. Czech, Słowacji, Polski i Węgier.

Polskę reprezentowała trzyosobowa delegacja PIIB: Filip Pachla, wiceprezes KR PIIB, Andrzej Pawłowski, przewodniczący Komisji Współpracy z Zagranicą KR PIIB, Zygmunt Rawicki, członek komisji i uczestnik wszystkich dotychczasowych spotkań grupy, oraz Karol Firek, skarbnik Zarządu Głównego PZITB.

Przybyłych na obrady przywitał w imieniu gospodarzy inż. Robert Špalek, prezydent Czeskiej Izby Uprawnionych Inżynierów i Techników (ČKAIT), prosząc równocześnie o przedstawienie się poszczególnych delegacji. W związku z 30-leciem powstania ČKAIT w pierwszej prezentacji zostały przedstawione historia oraz główne osiągnięcia czeskiego samorządu inżynierów. Kolejne prezentacje i wystąpienia były związane z tematami istotnymi dla branży budowlanej, zaproponowanymi przez gospodarzy: zmianami prawnymi, cyfryzacją w budownictwie, ewolucją cen materiałów i robót budowlanych, krajową polityką energetyczną i zarządzaniem energią, zmianami cen nieruchomości, perspektywą dla firm budowlanych. Szczególne zainteresowanie i żywą dyskusję wywołała tematyka wzrostu cen i ich wpływu na bieżące oraz przyszłe kontrakty, przedstawiona przez kolegów ze Słowackiego Związku Inżynierów Budownictwa w prezentacji zawierającej m.in. formuły pozwalające uwzględnić wpływ różnych czynników zmieniających się z powodu inflacji na ostateczną cenę. Filip Pachla, wiceprezes KR PIIB, omówił informacje z Polski dotyczące zmian w prawie budowlanym, wspominając o niekorzystnych dla bezpie-



Andrzej Pawłowski
przewodniczący Komisji
Współpracy z Zagranicą
KR PIIB

czeństwa przepisach dotyczących domów jednorodzinnych do 70 m². Zygmunt Rawicki przedstawił dane dotyczące cen w budownictwie i przewidywanego spowolnienia, szczególnie w zakresie inwestycji prywatnych. Wspomnił również o wpływie wojny toczącej się w Ukrainie na polski sektor budowlany. W kolejnych wytyczniach i dyskusji szczególnie dużo uwagi poświęcono kwestii zamówień publicznych oraz kryterium najniższej ceny stanowiącym problem w wielu krajach, nie tylko Grupy Wyszehradzkiej. Poruszono również temat efektywności energetycznej budynków. Omawiane problemy znalazły swój wyraz w podpisanej 1 października deklaracji podsumowującej całe spotkanie.

W programie przygotowanym przez organizatorów znalazło się także zwiedzanie obecnie rozbudowywanej elektrowni atomowej w pobliskich Dukovanach. Oprócz poznania całego procesu produkcji energii elektrycznej ze wzbogaconego uranu uczestnicy wyjazdu mieli okazję dowiedzieć się, jak wygląda szkolenie operatorów nadzoru-

jących pracę reaktorów. Muszą oni cechować się odpowiednią odpornością psychiczną, a co pół roku w symulatorze sterowni wykazać się zdolnością do podejmowania właściwych kroków w przypadku nieprzewidzianych sytuacji, których scenariusze przygotowują inżynierowie ds. bezpieczeństwa w oparciu o analizę zaistniałych wcześniej na świecie przypadków oraz możliwe, chociaż niekiedy mało prawdopodobne, zakłócenia prowadzące do awarii.

Obradom towarzyszyły również wydarzenia kulturalne. W pięknej, barokowej sali pałacu Jaroměřice odbył się koncert kwartetu smyczkowego, a na zamku w Morawskim Krumlowie inżynierowie podziwiali wielkie płótna Alfonsa Muchy – bardziej znanego jako grafik i twórca paryskich plakatów – tworzące cykl „Słowiańska Epopeja”. Jeden z obrazów został poświęcony bitwie pod Grunwaldem.

W przyszłym roku organizatorem spotkania Grupy Wyszehradzkiej (V4) będzie Słowacja. ■



Spotkanie informacyjno-szkoleniowe Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB oraz OKK



Zebranie było prowadzone w formie hybrydowej. Blisko 100 osób uczestniczyło w nim stacjonarnie, zaś 178 osób zgłosiło chęć uczestnictwa online z możliwością zadawania pytań.

Spotkanie zorganizowane przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną PIIB dla przewodniczących i reprezentantów okręgowych komisji kwalifikacyjnych oraz członków KKK PIIB odbyło się 8–10 września br. w Holiday Park Hotel w Warszawie. Poprowadził je Krzysztof Latoszek, przewodniczący KKK PIIB.

Po oficjalnym otwarciu szkolenia przez przewodniczącego Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB głos zabrał Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB, który przekazał informacje dotyczące bieżących prac izby oraz ustalenia z posiedzenia KR PIIB.

Następnie dr hab. Joanna Smarż omówiła nowe zasady prowadzenia e-CRUB (elektroniczny Centralny rejestr osób posiadających uprawnienia budowlane), który zastąpił dotychczasowy centralny rejestr osób posiadających uprawnienia budowlane oraz rejestr ukaranych z tytułu odpowiedzialności zawodowej w budownictwie (CRUB). W spotkaniu brali również udział przedstawiciele Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – Tomasz Osiecki, dyrektor Departamentu Skarg i Wniosków, oraz Aleksandra

mgr inż. Krzysztof Latoszek przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

Marchlewska-Dudek, którzy zaprezentowali zasady działania systemu e-CRUB od strony technicznej.

W godzinach popołudniowych odbyło się planowe posiedzenie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB z udziałem uczestników szkolenia. Przewodniczący KKK PIIB zaprezentował harmonogram przebiegu XL sesji egzaminacyjnej (jesiennej) oraz omówił bieżące prace komisji.

Następny dzień szkolenia – 9 września br. – poświęcony został wybranym zagadnieniom prawnym. Problematykę i zakres zajęć wyznaczyła Krajowa Komisja Kwalifikacyjna PIIB w oparciu o zagadnienia zgłaszane przez okręgowe komisje kwalifikacyjne. Wykład i szkolenie prowadził Tomasz Dobrowolski.

Podczas szkolenia poruszone zostały istotne tematy związane z problematyką szeroko pojętego postępowania kwalifikacyjnego w świetle aktualnych regulacji prawnych. Omówione zostały m.in. zasady dokumentowania praktyki zawodowej, sposób kwalifikowania wykształcenia



Fot. Karolina Pieprzyk-Pogoda

w sprawie nadania uprawnień budowlanych oraz obowiązków udostępniania akt sprawy. Poruszane zagadnienia cieszyły się dużym zainteresowaniem słuchaczy, powodując ożywioną dyskusję.

Sobotnia sesja poświęcona była omówieniu aktualnego stanu prac nad dalszym wdrażaniem systemu informatycznego wspierającego obsługę sesji egzaminacyjnych SESZAT. Wykład poprowadził Stanisław Żurawski, pracownik biura Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB. Po krótkim wprowadzeniu historycznym dotyczącym funkcjonowania SESZAT zapoznał uczestników szkolenia z możliwościami jego wykorzystania w organizacji sesji egzaminacyjnej. Przedstawił również podsumowanie zleconych i przygotowanych zestawów pytań w XXXIX sesji egzaminacyjnej z wykorzystaniem tego systemu. Zapoznał uczestników szkolenia z poziomem zasobów bazy pytań egzaminacyjnych.

Następnie zaprezentował sposób wprowadzania do systemu pytań egzaminacyjnych przez egzaminatorów oraz omówił tworzenie zestawów ustnych. Stanisław Żurawski podkreślił również kluczowe znaczenie systemu w usprawnianiu komunikacji między okręgowymi komisjami a KKK PIIB podczas procesu przygotowań do egzaminu oraz ujednolicania bazy pytań egzaminacyjnych.

W kuluarach uczestnicy spotkania mieli okazję do wymiany doświadczeń i wyrażania swoich opinii na wiele ważnych tematów. Wśród uczestników panowała atmosfera sympatii i życzliwości, co najlepiej sprzyja współpracy wszystkich komisji kwalifikacyjnych i tworzy dobry klimat dla wzajemnych relacji. Wspólne spotkania robocze stanowią bowiem zarówno zaplecze eksperckie, co podwyższa jakość pracy, jak i inspirację do dalszego doskonalenia stosowanych procedur postępowania.



Hybrydowa forma szkolenia umożliwiła wzięcie w nim udziału większej liczbie osób, niż to było możliwe w przypadku jedynie stacjonarnej formuły.

Wszystkim uczestnikom serdecznie dziękujemy za merytoryczną dyskusję i cenne uwagi, które padały podczas szkolenia. Wyrażamy nadzieję, że spotkanie to było okazją do inspirującej wymiany myśli i zacieśnienia współpracy. ■

Obradowała Komisja ds. Etyki KR PIIB

Przedstawienie propozycji planu pracy i działań komisji na najbliższy rok oraz wybór sekretarza to wiodące tematy podjęte na pierwszym w kadencji 2022–2026 posiedzeniu Komisji ds. Etyki KR PIIB.

Spotkanie, które odbyło się 5 października br. w trybie hybrydowym, poprowadziła Elżbieta Godzieska, przewodnicząca Komisji ds. Etyki KR PIIB. Na początku przyjęto protokół z posiedzenia komisji poprzedniej kadencji oraz wybrano sekretarza Komisji ds. Etyki KR PIIB w nowej kadencji. Kandydatura Renaty Staszak na tę funkcję – zaproponowana przez przewodniczącą – została przegłosowana. Następnie przewodnicząca przedstawiła propozycję planu pracy i działań komisji na lata 2022–2023. Znalazła się w nim m.in. współpraca z Komisją KR PIIB do spraw przygotowania zmian przepisów prawa.

– W tym punkcie proponowaliśmy również podjęcie działań związanych z rozszerzeniem definicji samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zawartych w art. 12

redakcja „Inżyniera Budownictwa”

o wykonanie opinii i ekspertyz technicznych z zakresu budownictwa oraz o rzeczoznawstwo budowlane – informowała Elżbieta Godzieska. – *Może nie być konieczności procedowania tych propozycji, ponieważ zostały już one zawarte w nowelizowanym właśnie projekcie zmian ustawy – Prawo budowlane.*

Wśród zadań dla komisji wymieniono również przedstawienie propozycji zmian zapisów w Kodeksie zasad etyki zawodowej członków PIIB, współpracę z Komisją Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB w zakresie szkoleń dla członków izby na szczeblu krajowym z zakresu etyki zawodowej oraz współpracę z organami okręgowych izb inżynierów budownictwa.

Kolejny priorytetowy cel na najbliższy rok, jaki stawia przed sobą Komisja ds. Etyki KR PIIB, to prowadzenie akcji informacyjnych dotyczących propagowania etycznych postaw inżynierów budownictwa m.in. poprzez spotkania ze studentami uczelni technicznych oraz publikację artykułów w pismach branżowych. Wśród założeń pojawiło się również zadanie związane z monitorowaniem pracy mediatorów PIIB, współdziałaniem oraz wspieraniem ich aktywności. Między członkami odbyła się dyskusja związana z realizacją zaproponowanych działań.

Następnie przewodnicząca zaproponowała przydział poszczególnych członków komisji do współpracy z określonymi okręgami oraz przyjęło wstępny terminarz posiedzeń komisji na najbliższe pół roku. ■

Gala jubileuszowa z okazji 20-lecia Podlaskiej OIIB



W gmachu Opery i Filharmonii Podlaskiej odbyła się uroczystość z okazji jubileuszu Podlaskiej OIIB. Przybyło na nią około 600 osób.

W 2022 r. mija 20 lat funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. To właśnie w 2002 r. weszła w życie ustawa o samorządach zawodowych, odbyły się pierwsze zebrania wyborcze oraz pierwsze zjazdy delegatów.

Ten jubileusz okręgowe izby starają się pokreślić w uroczysty sposób. 26 września br. w gmachu Opery i Filharmonii Podlaskiej – Europejskim Centrum Sztuki w Białymstoku odbyła się gala jubileuszowa Podlaskiej OIIB. Oprócz inżynierów budownictwa z województwa podlaskiego wzięli w niej udział m.in. Bohdan Paszkowski, wojewoda podlaski, Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, prof. Marta Kosior-Kazberuk, rektor Politechniki Białostockiej, Witold Roszkowski, podlaski wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, Marcin Marczak, przewodniczący POIA RP, przedstawiciele organów administracji architektoniczno-budowlanej, stowarzyszeń naukowo-technicznych, szkół i uczelni technicznych, instytucji publicznych, a także krajowej i okręgowych izb inżynierów budownictwa.

Spotkanie otworzyło przemówienie Krzysztofa Ciuńczyka, przewodniczącego Okręgowej Rady POIIB. Podkreślił on szczególną rolę inżynierów budownictwa. – *Inżynierowie to olbrzymi kapitał ludzki na*

Monika Urban-Szelcer

szego kraju. Budownictwo to koło zamachowe gospodarki. (...) Obchodzony jubileusz jest nie tylko okazją do podsumowania dotychczasowej działalności, ale także do tworzenia planów na przyszłość – mówił Krzysztof Ciuńczyk.

Kolejnym punktem gali była premiera filmu o Podlaskiej OIIB i zawodzie inżyniera budownictwa. W kilkuminutowym spocie pokazano najważniejsze wydarzenia z działalności izby na tle istotnych inwestycji z regionu Podlasia powstałych w okresie ostatnich 20 lat przy udziale osób pełniących funkcje techniczne w procesie ich projektowania i budowy.

Uroczystość stała się również okazją do uhonorowania osób zaangażowanych w działalność samorządową oraz do wręczenia odznaczeń państwowych zasłużonym członkom samorządu. W imieniu Prezydenta RP oraz Ministra Rozwoju i Technologii wojewoda podlaski Bohdan Paszkowski wręczył Krzyże Zasługi nadane postanowieniem Prezydenta RP oraz odznaki honorowe „Za zasługi dla budownictwa” przyznane przez ministra za szczególne osiągnięcia w dziedzinie budownictwa. Złoty Krzyż Zasługi otrzymał Jerzy Bukowski, natomiast srebrnym uhonorowany został Wojciech Rębacz. Odznakami honorowymi „Za zasługi dla budownictwa”

wyróżnieni zostali: Ryszard Feliks Kruszewski, Karol Marek Jurkowski, Wiktor Ostasiewicz oraz Krzysztof Falkowski. Wojewoda pogratulował odznaczonym oraz podziękował wszystkim inżynierom za ciężką pracę.

Następnie Adam Baryłka odczytał list od Piotra Uścińskiego, wiceministra rozwoju i technologii, skierowany do uczestników gali. – *Chciałbym wyrazić uznanie członkom izby za pracę na rzecz dobra gospodarki. Samorządy zawodowe stoją na straży wysokich standardów. Zawód inżyniera jest pełen wyzwań oraz odpowiedzialności. Dzisiaj przed budownictwem stoją ogromne wyzwania. Polscy inżynierowie dzięki dobremu wykształceniu oraz ciężkiej pracy udowadniają, że są w stanie sprostać tym wyzwaniom – przekazał w liście wiceminister Uściński. List od Jana Bolesława Perkowskiego, starosty Powiatu Białostockiego, odczytała Karina Kurzewska, dyrektor Wydziału Architektury Starostwa Powiatowego w Białymstoku.*

Statuetkami okolicznościowymi uhonorowano dotychczasowych przewodniczących Okręgowej Rady POIIB: Ryszarda Dobrowolskiego, Czesława Miedziałowskiego, Wojciecha Kamińskiego oraz Krzysztofa Ciuńczyka.

Uroczystość uświetnił koncert zespołu Tre Voci, zakończył zaś bankiet. Gala stała się również okazją do promocji albumu o samorządzie zawodowym i Podlaskiej OIIB, który otrzymali wszyscy uczestnicy. ■

Świętokrzyska OIIB Świętowała 20-lecie swojego istnienia

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa obchodziła 24 września br. jubileusz 20-lecia. Uroczystość odbyła się w sali Filharmonii Świętokrzyskiej im. O. Kolberga w Kielcach i była okazją do podsumowania działalności, podziękowań oraz życzeń dla budowniczych.

Wśród zaproszonych na obchody jubileuszu gości byli m.in.:

Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, Agata Wojtysek i Krzysztof Lipiec, posłowie na Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, Krzysztof Słoń, senator, Anna Jaworska-Dąbrowska, dyrektor Wydziału Prawnego, Kontroli i Nadzoru Świętokrzyskiego Urzędu Wojewódzkiego w Kielcach, Bożena Szczypiór, zastępca Prezydenta Kielc. Przybyli także przewodniczący izb okręgowych: mazowieckiej, śląskiej, małopolskiej, wielkopolskiej, dolnośląskiej, łódzkiej, podkarpackiej, lubelskiej i podlaskiej.

Jak powiedziała do zebranych Ewa Skiba, przewodnicząca Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, jubileusz 20-lecia to niezwykle święto. – Inżynier budownictwa to zawód zaufania publicznego, ale nie tylko – to także pasja i powołanie. Członkowie naszej izby odgrywają ogromną rolę w życiu gospodarczym województwa i kraju, bowiem są to wysokiej rangi specjaliści, którzy projektują, realizują i nadzorują inwestycje budowlane. To Wy, Koleżanki i Koledzy, kreujecie otaczającą nas przestrzeń. Pod waszym nadzorem powstają interesujące, nowoczesne, a przede wszystkim

Marzena Smoręda

oczekiwane przez społeczeństwo inwestycje. Gratuluję Wam wszystkim tego, że możecie wykonywać tak wyjątkowy zawód – mówiła.

– W ciągu minionych 20 lat każdy z Was wniósł ogromny wkład w funkcjonowanie naszego samorządu zawodowego na różnych płaszczyznach. Przed nami kolejne wyzwania, odpowiadające na potrzeby rynku i rosnące oczekiwania. Wprowadzamy nowe rozwiązania techniczne i cyfrowe. Sięgamy po nowe materiały i technologie. Dynamika tych zmian jest bardzo duża. Nowoczesne budownictwo wymaga od inżynierów również nowych kompetencji w zarządzaniu. Oprócz wiedzy i odpowiedzialności konieczne są też umiejętności sprawnego zarządzania inwestycjami, innowacyjność i kreatywność. Budownictwo przyszłości to także wspólne prawo i optymalizacja procesów inwestycyjnych – powiedziała przewodnicząca, życząc inżynierom wytrwałości, energii i wielu sukcesów.

Z okazji jubileuszu w imieniu Okręgowej Rady Świętokrzyskiej OIIB podziękowała członkom izby za godne dbanie o prestiż samorządu zawodowego i należyte pełnienie samodzielnych funkcji technicznych.

Jubileusz był okazją do multimedialnej prezentacji dokonań i osiągnięć samorządu

zawodowego inżynierów budownictwa w Świętokrzyskiem, a także odznaczeń zasłużonych członków. Wręczono resortowe medale i Odznaki Honorowe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Odznakę honorową „Za zasługi dla budownictwa” z rąk Adama Baryłki, dyrektora Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, otrzymała Ewa Skiba, przewodnicząca Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Złote Odznaki Honorowe Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa otrzymali: Halina Kościńska, Zbigniew Kwiatkowski, Adam Muszyński, Andrzej Niciński, Jerzy Nowak, Grażyna Ogórek, Bogusław Świąder. Pośmiertnie złota odznaka została przyznana Waldemarowi Wiczorkowi. Srebrne odznaki wręczono: Annie Białogońskiej, Erykowi Curyło, Krzysztofowi Kowalskiemu, Ewelinie Kurek, Pawłowi Macherskiemu, Henrykowi Malasińskiemu, Pathiasowi Mwendeli, Jackowi Nowakowi, Wiesławowi Nowakowi, Magdalenie Riabcew i Bogdanowi Strzelczykowi. Odznakę honorową „Za zasługi dla gospodarki przestrzennej i komunalnej” otrzymał Marek Borucki.

W części artystycznej uroczystości wystąpił zespół muzyczny Strauss Ensemble. ■

Działania Opolskiej OIIB

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, choć najmniejsza liczebnie w kraju, odnotowuje sporą aktywność. Ostatnie tygodnie to międzynarodowa konferencja związana z inżynierią środowiska, a także kilka wyjazdów szkoleniowo-technicznych. Oto relacje z tych wydarzeń.

OPOLE GOSPODARZEM MIĘDZYNARODOWYCH SPOTKAŃ

26–28 września br. odbyła się w Opolu V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna ECCE 2022 – 5th International Scientific Conference „Environmental Challenges in Civil Engineering”.

Te międzynarodowe spotkania odbywają się od 2014 r. co 2 lata. Ich tematem są „Zagadnienia inżynierii środowiska w budownictwie”. Organizacja tak dużego przedsięwzięcia była możliwa dzięki współpracy sektora inżynierskiego reprezentowanego przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu (PZITB), Opolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa i Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział w Opolu oraz środowiska naukowego związanego z Wydziałem Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej. W 2018 r. dołączył ważny współorganizator: Komisja Inżynierii Bu-

dowlanej – Oddział Polskiej Akademii Nauk w Katowicach.

W trakcie konferencji omawiane są takie zagadnienia, jak:

- budownictwo zrównoważone, oddziaływanie na środowisko;
- inżynieria materiałów budowlanych, zagospodarowanie odpadów w budownictwie;
- projektowanie obiektów budowlanych, w tym rekonstrukcja i odnowa obiektów zabytkowych;
- zagadnienia prawno-organizacyjne przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Kolejne konferencje miały miejsce w latach 2016 i 2018. Ta ostatnia zapisała się rekordową liczbą zgłoszonych referatów – 139 z 16 ośrodków krajowych i 11 zagranicznych (USA, Rosji, Norwegii, Grecji, Tajlandii, Czech, Malezji, Niemiec, Włoch, Słowacji, Ukrainy). Zaplanowana na rok 2020 konferencja ze względu na panującą w Europie i na całym świecie pandemię

SARS-CoV-2 nie odbyła się w tradycyjnej formie. Natomiast w wydawnictwie pt. „Environmental Challenges in Civil Engineering” (red. Z. Zembały, D. Bęben, Z. Perkowski, A. Rak, G. Bosco, P. Solanki) opublikowano 16 artykułów.

W tegorocznej edycji spośród nadesłanych prac zakwalifikowano do wygłoszenia i opublikowania 30 z nich. Wśród gości znaleźli się naukowcy z ośrodków zagranicznych z Włoch, Słowacji, Ukrainy, Rumunii, Grecji, Izraela, Niemiec, Portugalii, USA, Turcji. Prace w języku angielskim zostaną zamieszczone w specjalnym wydawnictwie Springer. Streszczenia referatów oraz materiał promocyjny przygotowany przez firmy uczestniczące w ECCE 2022 zostały opublikowane w „Book of Abstracts” wydanym przez PZITB Oddział w Opolu. Tradycyjnie, jak w poprzednich edycjach konferencji, w drugim dniu sesji odbyła się wycieczka techniczna do Cementowni Góraźdże. Uczestnicy zostali zapoznani z pełnym procesem produkcji klinkieru i cementu.

Opracował Wiesław Baran



V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna ECCE 2022 – 5th International Scientific Conference „Environmental Challenges in Civil Engineering”

INŻYNIEROWIE W GŁUBCZYCACH POZNAJĄ TECHNOLOGIĘ BIM

W ramach spotkania szkoleniowo-technicznego dla członków Opolskiej OIIB z powiatu głubczyckiego (29 lipca br.) można było zwiedzić budowę, na której są stosowane nowe wyroby silikatowe, a także wprowadzono ułatwiony i nowoczesny sposób wznoszenia budynków mieszkalnych, wykorzystujący również technologię BIM.

W Głubczycach przy ul. Dworcowej powstało osiedle 28 budynków w zabudowie szeregowej oraz 2 budynki wielorodzinne. Za tę realizację firma TBC

Development otrzymała wyróżnienie „Innovatix 2022” na gali Lidera Budownictwa, za wdrażanie innowacyjnych technologii w budownictwie.

Uczestnicy wyjazdu zapoznali się z technologią szybkiego wznoszenia budynków z bloczków przy użyciu miniżurawi. Jest to system wielkowymiarowych, wapienno-piaskowych elementów murowych, które dzięki swym wymiarom pozwalają na skrócenie czasu robót murowych nawet do 50%, co wymiennie przekłada się na oszczędności wykonawcze. Jeden dwuosobowy zespół posługujący się miniżurawiem jest w stanie wykonać ok. 50 m² ściany w ciągu jednego dnia robocznego, co jest równoważne pracy 7 murarzy wykonujących taką samą ścianę z elementów drobnowymiarowych. Elementy silikatowe mają wiele zalet. Wyróżniają się jedną z najniższych promieniotwórczości naturalnych, najwyższą odpornością na ogień i zamarzanie oraz są odporne na grzyby pleśniowe. Ściany z tych bloków spełniają najsurowsze normy akustyczne – sprawdzają się w budynkach o podwyższonych standardach akustycznych. Do produkcji silikatów stosuje się trzy składniki: wapno palone (8%), piasek (89%) oraz wodę (3%). Wyroby te nie wymagają wypalania w piecach.

Opracował Dariusz Bajno

SPOTKANIE W NYSIE Z POWODZIĄ W TLE

Spotkanie inżynierów z powiatu nyskiego – członków Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Nysie, związane z 50-leciem oddania do użytku zbiornika wodnego Nysa, cieszyło się dużym zainteresowaniem. Poprzednie, odbywające się w trakcie jego modernizacji, zgromadziło ponad 120 osób, na tegoroczne (7 października w siedzibie Zarządu Zlewni w Nysie) stawilo się ich blisko 50. Nic w tym dziwnego, biorąc pod uwagę wspomnienie powodzi tysiąclecia z 1997 r. i wiszące w powietrzu pytanie: czy zbiornik wytrzyma napór zwalów wody i czy miastu nie grozi zagłada?

Planowana modernizacja zbiornika była bardzo wyczekiwany przedsięwzięciem. Jej podstawowe obiekty to zaporą czołowa,



Spotkanie szkoleniowo-techniczne dla członków Opolskiej OIIB z powiatu głubczyckiego

budowla upustowa, którą tworzy czteroprzęsłowy jaz betonowy, przelew boczny, 2 przepompownie, elektrownia wodna oraz przepławka. Ta ostatnia jest najdłuższą w Europie – odcinek o długości 3,5 km prowadzi od Nysy Kłodzkiej do Białej Głucholskiej. Kosztowała, bagatela, 38 mln zł. Niedawno była po raz pierwszy odpływająca. Wyposażona jest w komory spoczynkowe, rygle, które regulują szybkość przepływu wody, podświetlenia. Sławomir Janik, dyrektor Zarządu Zlewni w Nysie, żartuje: *Ryby mają full wypas.*

Całość przedsięwzięcia kosztowała 445 mln zł i sfinansowała ją w 80% Unia Europejska (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko). Było to jedno z najbardziej spektakularnych i skomplikowanych przedsięwzięć hydrotechnicznych ostatnich lat – prowadzone na czynnym zbiorniku, przy utrzymywaniu ciągłości przepływu wód. Bezpośrednią ochroną obejmuje ok. 52 tys. mieszkańców Nysy i okolic. Jest to obszar ok. 22 tys. ha. Pośrednią ochronę daje 728 tys. mieszkańców, zapewniając bezpieczeństwo przeciwpowodziowe w dolinie Odry. Efekty odczuwają mieszkańcy Nysy, Otmuchowa, Lewina Brzeskiego, Olawy i Wrocławia.

– *Czy jesteśmy w stu procentach bezpieczni?* – pytali opolscy inżynierowie. – *Nie ma stuprocentowych zabezpieczeń* – zauważył dyrektor Janik. – *Musimy zacząć od przeciwdziałania własnej bezmyślności. Zaorane miedze, nieczyszczone rowy melioracyjne, na polu kukurydza, która nie blokuje przepływu wody tak jak siane*

do niedawna zboże, czy wszechobecna kostka brukowa. Trudno w takiej sytuacji opanować np. deszcze nawalne punktowe na małych obszarach, które pojawiają się coraz częściej, czy lokalne powodzie, np. w zlewni rzeki Mora.

Nysa wraz z trzema innymi zbiornikami – Topola, Kozielnio, Otmuchów tworzy kompleks wspólnie zarządzanych budowli hydrotechnicznych. Na bieżąco aktualizowane są informacje na hydroportalach o prognozowanych przepływach. Działa cały system łączności, co pozwala podejmować działania z wyprzedzeniem.

Uczestnicy spotkania zwiedzający zbiornik od kuchni mieli piękną pogodę i wspaniałe widoki na wodę oraz góry. Drugą jego część to informacje o zmianach w prawie budowlanym, wdrażaniu platformy e-Budownictwo, rozmowy o etyce zawodu inżyniera. Marek Cygan, powiatowy inspektor nadzoru budowlanego w Nysie, mówił o najczęstszych błędach popełnianych w trakcie budowy, Piotr Walch, naczelnik Wydziału Architektury i Budownictwa Starostwa Powiatowego w Nysie, wskazywał nowe zadania dla administracji architektoniczno-budowlanej w związku z cyfryzacją procedur w budownictwie, zaś Mieczysław Molencki, okręgowy rzecznik odpowiedzialności zawodowej Opolskiej OIIB, informował o coraz większej odpowiedzialności spoczywającej na kierownikach budowy oraz przypadkach mających swój finał w okręgowym sądzie dyscyplinarnym i sądzie powszechnym. ■

Opracowała Maria Szyłska

Piknik Rodzinny Zawodów Zaufania Publicznego

Inżynierowie budownictwa wzięli udział w Pikniku Rodzinnym Zawodów Zaufania Publicznego, który odbył się 24 września br. w Warszawie z okazji pierwszej rocznicy powołania Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

Piknik #zaufani skierowany był do warszawiaków, a jego celem było zapoznanie uczestników wydarzenia z zawodami zaufania publicznego i pokazanie kompetencji poszczególnych samorządów.

Podczas pikniku, który odbył się na skwerze Kahla na Powiślu w Warszawie, Mariusz Dobrzeniecki, prezes Krajowej Rady PIIB, opowiedział o zawodzie i roli inżyniera budownictwa oraz znaczeniu samorządu zawodowego PIIB.

– Chętnie służymy radą, podpowiadamy, jak budować nowoczesnie, ekonomicznie i bezpiecznie – mówił Mariusz Dobrzeniecki, prezes KR PIIB. – Trwają właśnie ogólnopolskie Dni Otwarte Inżyniera Budownictwa. W całej Polsce, we wszystkich województwach przygotowaliśmy ponad 90 punktów konsultacyjnych, w których można uzyskać bezpłatną poradę.

redakcja „Inżyniera Budownictwa”

– Głównym celem działań kierowanych na zewnątrz samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest kształtowanie i wzmacnianie pozytywnego wizerunku zawodu, podkreślenie wiarygodności i prestiżu organizacji, a także kreowanie reputacji izby, a tym samym jej członków – inżynierów budownictwa jako ekspertów dysponujących specjalistyczną wiedzą i praktyką oraz posiadających wysokie kwalifikacje – uzasadniał udział inżynierów w wydarzeniu Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB.

W pikniku uczestniczył również Mieczysław Grodzki, przewodniczący Komisji ds. współpracy z samorządami zaufania publicznego PIIB.

Podczas pikniku było wiele atrakcji dla dzieci, m.in. zajęcia i warsztaty kre-

atywne, quizy, malowanie twarzy. Ostatnim punktem programu wydarzenia był duży okolicznościowy tort, którym częstowano odwiedzających.

W pikniku, oprócz Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, udział wzięli: Krajowa Izba Doradców Podatkowych, Krajowa Izba Radców Prawnych, Krajowa Izba Lekarsko-Weterynaryjna, Krajowa Rada Diagnostów Laboratoryjnych, Krajowa Izba Fizjoterapeutów, Izba Architektów RP, Krajowa Rada Komornicza, Krajowa Rada Kuratorów, Naczelna Izba Lekarska, Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych, Naczelna Rada Adwokacka, Polska Izba Biegłych Rewidentów, Polska Izba Rzeczników Patentowych.

Pierwszy Piknik Rodzinny Zawodów Zaufania Publicznego odbył się pod patronatem honorowym Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy – Rafała Trzaskowskiego.





Ogólnopolskie Porozumienie Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego to inicjatywa samorządów reprezentujących zawody zaufania publicznego, czyli profesje o wyjątkowym znaczeniu społecznym, których wykonywanie wymaga odpowiednich kwalifikacji nie tylko zawodowych, ale także moralnych i etycznych. Celem porozumienia jest współdziałanie samorządów zawodowych wobec podmiotów władzy publicznej oraz opinii społecznej w sprawach istotnych dla społeczeństwa i samorządów.

Uczestnicy pikniku mogli dowiedzieć się, że inżynierowie budownictwa to jeden z najmłodszych samorządów zawodowych w Polsce, ale i najliczniejszych – zrzesza blisko 120 tys. osób. Są wśród nich przedstawiciele 10 specjalności. Najliczniej reprezentowane branże to: budownictwo ogólne (ok. 53% członków), instalacje sanitarne (ok. 19%), instalacje elektryczne (ok. 14%) oraz budownictwo drogowe (ok. 8%). Wszystko, co nas otacza – drogi, mosty, tory kole-

jowe, sieć telekomunikacyjna itd. – jest dziełem inżynierów budownictwa, zaprojektowanym i wykonanym tak, by przetrwało dziesiątki lat. Zadaniem inżynierów jest również monitorowanie stanu budynków i planowanie remontów koniecznych dla bezpieczeństwa mieszkańców. Do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa należą osoby sprawujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie – projektanci, kierownicy budów, inspektorzy nadzoru. ■

Mistrzostwa Polski PIIB w brydżu sportowym

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa organizuje IX Mistrzostwa Polski PIIB w brydżu sportowym pod patronatem honorowym Mariusza Dobrzenieckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB.

Zawody odbędą się 16–18 grudnia br. w Hotelu Dębowiec w Bielsku-Białej. Ramowy program mistrzostw: turniej indywidualny, turniej par na punkty meczowe, turniej par na zapis maksymalny, turniej teamów o puchar przechodni Prezesa PIIB. Spotkanie rozpocznie się turniejem indywidualnym w piątek o godz. 18:30, a zakończy turniejem drużynowym w niedzielę. Turnieje par rozgrywane będą w systemie barometr. Profesjonalną organizację merytoryczną zapewni Śląski Okręgowy Związek Brydża Sportowego.

Mistrzostwa organizowane są dla członków PIIB, mogą w nich jednak brać udział także osoby z branży budowlanej niezrzeszone w izbie. Dla zwycięzców or-



Uczestnicy VIII Mistrzostw Polski PIIB w brydżu sportowym w 2019 r.

ganizatorzy przewidują puchary, medale, nagrody i okolicznościowe dyplomy.

Szczegółowe informacje znajdują się na: www.slk.piib.org.pl. Zapisy przyjmo-

wane są do 15.12.2022 r. w formie elektronicznej: ptbielsko@slk.piib.org.pl. Kontakt: Janusz Kozula – tel. 33 810 04 74, 506 312 235. ■



Święto budowlanych w Łódzkiej OIIB

Obchody Wojewódzkiego Święta Budowlanych Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa miały miejsce 30 września br. w PGE Giganty Mocy w Bełchatowie.

Po oficjalnym otwarciu uroczystości nastąpiło powitanie wielu znamienitych gości, którzy zaszczylicili swoją obecnością obchody Wojewódzkiego Święta Budowlanych. Wśród zebranych na sali byli: Krzysztof Cieciora, wiceminister w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Alvin Gajadur, główny inspektor transportu drogowego, Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, jak również zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na wydarzenie przybyli również: Piotr Cieplucha, wicewojewoda łódzki, Aneta Niedźwiecka, wiceprzewodnicząca Sejmiku Województwa Łódzkiego, Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Robert Geryło, dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej, prof. dr hab. inż. Łukasz Albrecht, prorektor Politechniki Łódzkiej, Dorota Dąbrowska, łódzki wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, Dariusz Matyskiewicz, wiceprezydent Miasta Bełchatowa, Jacek Bakalarczyk, wicestarosta bełchatowski, Marek Jasiński, członek

oprac. Karolina Włodarczyk

zarządu Powiatu Bełchatowskiego, Mateusz Kamiński, burmistrz Rzgowa, Dariusz Walesek, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator, Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB.

Gościliśmy także przewodniczących i przedstawicieli okręgowych izb inżynierów budownictwa, przedstawicieli uczelni technicznych oraz stowarzyszeń naukowo-technicznych, szefów związków, stowarzyszeń i firm, przedstawicieli inżynierskich mediów i wielu innych.

Jacek Szer, przewodniczący Okręgowej Rady ŁOIIB, podsumował miniony rok, a także złożył życzenia i podziękowania za pracę wszystkim inżynierom budownictwa.

Podczas wydarzenia Medal Honorowy PIIB wręczono dr inż. Danucie Ulańskiej, a nagrodę Złote Pióro – dr inż. Janowi Michajłowskiemu za zamieszczone w 2021 r. w „Kwartalniku Łódzkim” artykuły pt. „Czekając na S14”, „Mosty profesora Bryły” oraz „Domy do 70 m² – nowelizacja ustaw”. W trakcie Wojewódzkiego Święta

Budowlanych przyznano również medale ŁOIIB, medale dwudziestolecia ŁOIIB, nagrody w konkursie fotograficznym „Fotografujemy Budownictwo Województwa Łódzkiego 2022”, a także nagrody za najlepsze prace dyplomowe absolwentów Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Przedstawiciele okręgowych izb otrzymali pamiątkową statuetkę z wizerunkiem siedziby Łódzkiej OIIB.

Uroczystość objęli honorowym patronatem: Tobiasz Bocheński, wojewoda łódzki, Mariola Czechowska, prezydent Bełchatowa, Dorota Pędziwiatr, starosta bełchatowski, Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, oraz prof. dr hab. inż. Krzysztof Józwik, rektor Politechniki Łódzkiej.

Po uroczystej części Wojewódzkiego Święta Budowlanych odbył się wspólny koncert w wykonaniu Anny Serafińskiej i Pawła Bauera, a zaraz po nim – kolacja w gronie inżynierskim. Dziękujemy za liczne przybycie, a odznaczonym oraz laureatom nagród serdecznie gratulujemy i zapraszamy za rok. ■



67. Konferencja Krynicka za nami

67. Krynicka Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB po raz pierwszy odbyła się w Krakowie. Wygłoszono podczas niej 68 referatów.

Wojciech Drozd

Komitet Organizacyjny Konferencji



Podobnie jak w poprzedniej edycji funkcję bezpośredniego jej organizatora pełnił Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Podczas inauguracji konferencji, która miała miejsce w Krakowskim Magistracie, wręczono medale PZITB. Otrzymali je kolejno: prof. dr hab. inż. Wojciech Puła (Nagroda PZITB im. prof. Stefana Bryły), prof. dr hab. inż. Paweł Łukowski (Nagroda PZITB im. prof. Wacława Żenczykowskiego), mgr inż. Ryszard Trykosko (Medal PZITB im. prof. Romana Ciesielskiego), prof. dr hab. inż. Marian Giżejowski (Medal PZITB im. prof. Stefana Kaufmana), prof. dr hab. inż. Jacek Gołaszewski (Nagroda PZITB im. prof. Aleksandra Dyżewskiego w dziedzinie naukowej) oraz dr inż. Ste-

fan Nowaczyk (Nagroda PZITB im. prof. Aleksandra Dyżewskiego w dziedzinie praktycznej).

Tradycyjnie konferencja składała się z dwóch części: problemowej i ogólnej. Obydwie odbywały się w budynku „Działowni” Politechniki Krakowskiej. Temat części problemowej brzmiał: „BIM/BLCM – modelowanie cyklu życia obiektu budowlanego”. Wygłoszono w niej 16 referatów.

Przedmiotem części ogólnej natomiast były problemy naukowe z zakresu:

- budownictwa ogólnego,
- geotechniki i infrastruktury podziemnej,
- inżynierii komunikacyjnej,
- inżynierii materiałów budowlanych,
- inżynierii przedsięwzięć budowlanych,
- konstrukcji betonowych,
- konstrukcji metalowych,
- mechaniki konstrukcji i materiałów,
- konstrukcji hydrotechnicznych.

Wygłoszono w niej 52 referaty w 11 tematycznie dobranych sesjach naukowych.

W trakcie konferencji zorganizowano dwa konkursy. Laureatem konkursu na najlepszy samodzielny referat młodego naukowca

(tj. samodzielnego autora referatu, który w dniu rozpoczęcia konferencji nie ukończył 35. roku życia) wygłoszony podczas konferencji został dr inż. Filip Janowiec z Politechniki Krakowskiej. Tytuł referatu to „Modelowanie wpływu aukcji elektronicznej na postępowanie przetargowe przy użyciu sieci bayesowskiej”. W konkursie na najlepszy poster młodych naukowców (spośród 9 prac) I miejsce zajął Krzysztof Grzyb z Politechniki Śląskiej za pracę „Uwzględnienie zarysowania w określaniu rzeczywistej sztywności murowanych ścian usztywniających”, II miejsce przypadło Patrycji Duży z Politechniki Krakowskiej za „Wytrzymałość mechaniczną i przenikanie jonów chlorkowych do betonu aktywowanego zasadami”, a III miejsce – zespołowi z Politechniki Krakowskiej w składzie: Ewa Słupska, Tomasz Niemiec, Krzysztof Liberda, Marcin Różycki, Kacper Sordyl, Karol Wojcieszak, Wojciech Białecki, Oskar Jurek, Klaudia Kolasa, Małgorzata Wróbel za poster „Pkanoe – łódź z betonu tekstylnego”.

Organizatorzy dziękują wszystkim sponsorom za wsparcie i promocję konferencji, a uczestnikom za udział.

Następna, 68. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB organizowana będzie przez Politechnikę Śląską. ■

Fot. organizatorzy





Zmiany w Prawie budowlanym istotne dla geotechników

Wprowadzone nowelizacją zmiany przynoszą pozytywne efekty, jednak dla projektanta nowe procedury mogą być skomplikowane i niezrozumiałe.

Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

Nowelizacje ustawy – Prawo budowlane (dalej: Pb) oraz rozporządzeń wykonawczych do niej, które weszły w życie 19 września 2020 r., wprowadziły wiele istotnych zmian w zakresie geotechniki. Z jednej strony nacisk położony przez ustawodawcę na ryzyko geotechniczne przynosi pozytywne efekty, z drugiej jednak strony dla niektórych projektantów nowe procedury mogą być skomplikowane i niezrozumiałe.

PODZIAŁ PROJEKTU BUDOWLANEGO

Jedną z najważniejszych zmian jest podział projektu budowlanego na trzy części:

- projekt zagospodarowania działki lub terenu,

- projekt architektoniczno-budowlany,
- projekt techniczny.

W związku z wprowadzeniem nowej formuły projektu budowlanego konieczne stało się również uchylenie obowiązującego dotychczas Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. W jego miejsce Minister Rozwoju w dniu 11 września 2020 r. wydał nowe rozporządzenie o tej samej nazwie (dalej: rszfpb), które podobnie jak nowelizacja Pb weszło w życie w dniu 19 września 2020 r.

Znowelizowane przepisy ustawy Pb wymieniają wprost wymagania w zakre-

sie geotechnicznych opracowań projektowych, które powinny się znaleźć w projekcie budowlanym. Stosownie do art. 34 ust. 3 Pb projekt architektoniczno-budowlany powinien zawierać opinię geotechniczną oraz informację o sposobie posadowienia obiektu budowlanego. Z kolei projekt techniczny ma, w zależności od potrzeb, obejmować dokumentację geologiczno-inżynierską bądź geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

OPINIA GEOTECHNICZNA I INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU

Wymóg zamieszczenia w projekcie architektoniczno-budowlanym opinii geotechnicznej oraz informacji o sposobie posadowienia obiektu budowlanego dotyczy każdej inwestycji niezależnie od kompleksowości zagadnienia geotechnicznego.

O ile opinia geotechniczna wymagana była również we wcześniej obowiązujących przepisach, o tyle konieczność załączenia drugiego dokumentu (informacji o sposobie posadowienia obiektu budowlanego) jest rozwiązaniem nowym.

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (dalej: rgwpob) opinię geotechniczną opracowuje się w przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych. Opinia ta powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego. Z kolei kategorię geotechniczną ustala się w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW

Doprecyzowaniem treści art. 34 ust. 3 Pb jest § 23 rszfpb, zgodnie z którym część opisowa projektu technicznego obejmuje m.in. **w zależności od potrzeb:**

- geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego;
- sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej oraz
- dokumentację geologiczno-inżynierską.

Konieczność określenia w projekcie technicznym zarówno sposobu posadowienia obiektu budowlanego, jak i sposobu zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej jest rozwiązaniem nowym, nieznanym we wcześniej obowiązujących przepisach. Użyte w przywołanym przepisie sformułowanie „w zależności od po-

trzeb” należy rozpatrywać z perspektywy przepisów rgwpob.

Stosownie do § 3 rgwpob ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania polega na:

- 1) zaliczeniu obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej;
- 2) zaprojektowaniu odwodnień budowlanych;
- 3) przygotowaniu oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych;
- 4) zaprojektowaniu barier lub ekranów uszczelniających;
- 5) określeniu nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego;
- 6) ustaleniu wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi;
- 7) ocenie stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów;
- 8) wyborze metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów;
- 9) ocenie wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego;
- 10) ocenie stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów.

Forma przedstawienia geotechnicznych warunków posadawiania oraz zakres niezbędnych badań powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Geotechniczne warunki posadawiania ustala się w szczególności, opierając się na bieżących wynikach badań geotechnicznych gruntu, analizie danych archiwalnych, w tym analizie i ocenie dokumentacji geotechnicznej, geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, obserwacjach geodezyjnych zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia (§ 5 rgwpob).

Forma przedstawienia geotechnicznych warunków posadawiania oraz zakres niezbędnych badań powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Warunki gruntowe w zależności od stopnia ich skomplikowania dzieli się na:

- 1) **proste** – występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych;

Zakres czynności wykonywanych przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadawiania powinien być uzależniony od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Zakres czynności wykonywanych przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadawiania powinien być uzależniony od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Geotechniczne warunki posadowienia przedstawia się w formie:

- 1) opinii geotechnicznej,
- 2) dokumentacji badań podłoża gruntowego,
- 3) projektu geotechnicznego.

- 2) **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych;

3) skomplikowane – występujące w przypadku warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacictonicznych, gruntów ekspansywnych i zapadowych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu, w obszarach dolin i delt rzek oraz na obszarach morskich.

KATEGORIE GEOTECHNICZNE

Kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres uzgadnia z wykonawcą specjalistycznych robót geotechnicznych.

W myśl § 4 ust. 3 rgwpob rozróżnia się następujące kategorie geotechniczne obiektu budowlanego:

• **Pierwsza kategoria geotechniczna** obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych, takich jak:

- a) 1- lub 2-kondygnacyjne budynki mieszkalne i gospodarcze;
- b) ściany oporowe i rozparcia wykopów, jeżeli różnica poziomów nie przekracza 2,0 m;
- c) wykopy do głębokości 1,2 m i nasypy budowlane do wysokości 3,0 m wykonywane szczególnie przy budowie dróg, pracach drenażowych oraz układaniu rurociągów.

• **Druga kategoria geotechniczna** obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, takie jak:

- a) fundamenty bezpośrednie lub głębokie,
- b) ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe, z zastrzeżeniem pkt 1 lit. b, utrzymujące grunt lub wodę;

c) wykopy, nasypy budowlane, z zastrzeżeniem pkt 1 lit. c, oraz inne budowle ziemne;

d) przyczółki i filary mostowe oraz nabrzeża;

e) kotwy gruntowe i inne systemy kotwiące.

• **Trzecia kategoria geotechniczna** obejmuje:

a) obiekty budowlane posadawiane w skomplikowanych warunkach gruntowych;

b) nietypowe obiekty budowlane niezależnie od stopnia skomplikowania warunków gruntowych, których wykonanie lub użytkowanie może stwarzać poważne zagrożenie dla użytkowników, takie jak: obiekty energetyki, rafinerie, zakłady chemiczne, zapory wodne i inne budowle hydrotechniczne o wysokości piętrzenia powyżej 5,0 m, budowle stoczniowe, wyspy morskie i platformy wiertnicze oraz inne skomplikowane budowle morskie, lub których projekty budowlane zawierają nieznajdące podstaw w przepisach nowe niesprawdzone w krajowej praktyce rozwiązania techniczne;

c) obiekty budowlane zaliczane do inwestycji mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, określone w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;

d) budynki wysokościowe projektowane w istniejącej zabudowie miejskiej;

e) obiekty wysokie, których głębokość posadawiania bezpośredniego przekracza 5,0 m lub które zawierają więcej niż jedną kondygnację zagłębioną w gruncie;

f) tunele w twardych i niespękanych skałach, w warunkach niewymagających specjalnej szczelności;

g) obiekty infrastruktury krytycznej;

h) obiekty zabytkowe i monumentalne.

Po stwierdzeniu innych od przyjętych w badaniach warunków geotechnicznych gruntu projektant obiektu budowlanego zmienia jego kategorię geotechniczną.

DODATKOWA DOKUMENTACJA

W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny. Natomiast w przypadku obiektów budowlanych tylko trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii wykonuje się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze.

Stosownie do § 9 rgwpob dokumentacja badań podłoża gruntowego, zgodnie z Polskimi Normami:

• PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,

• PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,

powinna zawierać opis metodyki pólowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretację, model geologiczny oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy.

Jak widać, przepisy rgwpob nakazują obowiązkowe stosowanie Eurokodu 7 oraz ustawy – Prawo geologiczne i górnicze jedynie dla obiektów 2 i 3 kategorii geotechnicznej.

Dodatkowo rozporządzenie precyzuje listę dziesięciu punktów wymaganych przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadawiania bez względu na ich formę przedstawienia (opinia geotechniczna lub projekt geotechniczny).

W myśl § 10 rgwpob projekt geotechniczny zgodnie z Polskimi Normami PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2 powinien zawierać:

- 1) prognozę zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
- 2) określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
- 3) określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
- 4) określenie oddziaływań od gruntu;

5) przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego;

6) obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności;

7) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów;

8) specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;

9) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;

10) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Jeśli któreś z tych punktów są nieadekwatne do danego projektu budowlanego, projektant ma prawo je pominąć.

RYZYO BUDOWLANE

Z punktu widzenia ryzyka budowlanego projektant powinien **w każdym przypadku**, chociaż w minimalnym stopniu, odnieść się przy określaniu geotechnicznych warunków posadowienia do następujących kwestii:

- zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej;

- przydatności gruntów na potrzeby budownictwa;

- określenia nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego;

- oceny wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego;

- zaprojektowania odwodnień budowlanych;

- oceny ryzyka wystąpienia zanieczyszczenia podłoża gruntowego.

WYMAGANIA EUROKODU 7

Jak widać, podczas nowelizowania przepisów Prawa budowlanego polski ustawodawca próbował wzorować się na idei zawartej w Eurokodach. Niestety nie był w stanie zharmonizować wprowadzonych

W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny.

rozwiązań z wymaganiami wynikającymi z norm europejskich. Nowe przepisy mają trzy zasadnicze wady:

- nie precyzują zawsze, czy wymagane opracowania muszą się znaleźć w oddzielnych dokumentach, czy też mogą zostać zawarte w jednym opracowaniu;

- przewidują taką ilość dokumentów wchodzących w zakres projektu budowlanego, że proces jego tworzenia staje się sztywny i zdecydowanie mniej uznaniowy, niż wynika to z norm europejskich;

- nakładają się na siebie i zalegają, są często mało spójne i trudne do zrozumienia dla projektanta niebędącego prawnikiem. ■

Tab. Zestawienie dokumentów geotechnicznych wchodzących w skład projektu budowlanego

Nazwa dokumentu	Część projektu, w którego skład wchodzi dokument	Źródło wymogu
Opinia geotechniczna*	Projekt architektoniczno-budowlany	Pb rszfpb rgwpob
Informacja o sposobie posadowienia obiektu*	Projekt architektoniczno-budowlany	Pb rszfpb
Dokumentacja badań podłoża gruntowego	Projekt techniczny	Pb rszfpb rgwpob
Geotechniczne warunki posadowiania obiektów budowlanych	Projekt techniczny	Pb rszfpb
Sposób posadowiania obiektów budowlanych	Projekt techniczny	rszfpb
Projekt geotechniczny	Projekt techniczny	Pb rszfpb rgwpob
Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej	Projekt techniczny	rszfpb
Dokumentacja geologiczno-inżynierska	Projekt techniczny	Pb rszfpb rgwpob

* Dokument wymagany bez względu na warunki gruntowe i kategorię geotechniczną.

Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 r. poz. 471).
3. Ustawa z dnia 10 grudnia 2020 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających rozwój mieszkalnictwa.
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1609).
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).



Forma zatrudnienia osób, które mogą wykonywać kontrole stanu technicznego obiektu budowlanego

Podpisując umowę dotyczącą kontroli technicznej, zastanawiamy się, jaką formę najlepiej zastosować. Osoby zlecające takie czynności stoją przed wyborem jednej z dwóch umów – zlecenie bądź o dzieło. Podstawa obowiązku przeprowadzenia takiej kontroli oraz określenie stron umowy są również ważne.

Obowiązki, które wpływają na kształt umowy o kontrole stanu technicznego obiektu budowlanego, nałożone są na właściciela lub zarządcę nieruchomości i zostały uregulowane między innymi w art. 61 oraz art. 62 Prawa budowlanego. Najważniejsze kwestie dotyczą okresowych kontroli, które przeprowadza się co najmniej raz w roku lub raz na pięć lat. Należy przy tym pamiętać, że niewykonanie powyższych obowiązków jest



Kamil Stolarski
radca prawny

zagrożone karą grzywny. Dlatego też każdy zarządca lub właściciel nieruchomości powinien się z nimi zapoznać. Dodatkowo w wymienionych artykułach określone są kryteria dotyczące osób, które mogą przeprowadzać kontrole techniczne.

SWOBODA ZAWIERANIA UMÓW

Osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane czy stwierdzenie przygotowania do samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie są jedynymi uprawnionymi osobami do wykonywania kontroli okresowych budynków. Ważne, aby z tego rodzaju specjalistami zawrzeć umowę o odpowiedniej treści. Warto pamiętać, że sama nazwa umowy niczego nie przesądza. Dopiero po jej

Fot. © Song_about_summer - stock.adobe.com



postanowieniach możemy się dowiedzieć, z jakim rodzajem umowy mamy do czynienia. Dlatego też, zawierając umowę, musimy zdecydować, co tak naprawdę chcemy nią uzyskać. **Do charakterystyki porównawczej należy zestawić umowę o dzieło z umową zlecenia, gdyż bardzo często dochodzi do ich pomylecia, a nie można stosować ich zamiennie.**

WŁAŚCICIEL LUB ZARZĄDCA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Zgodnie z art. 61 Prawa budowlanego to na właścicielu lub zarządcy obiektu budowlanego ciąży obowiązek kontroli jego stanu technicznego. Właścicielem jest osoba, która posiada prawo do cał-

kowitego dysponowania rzeczą z wyłączeniem innych osób. O ile nikt nie powinien mieć problemu z określeniem właściciela, o tyle trudności mogą się pojawić ze stwierdzeniem, kto kryje się pod hasłem „zarządca obiektu budowlanego”. Żeby rozstrzygnąć tę kwestię, należy się odwołać do orzeczeń. Według Naczelnego Sądu Administracyjnego w wyroku z dnia 3 lutego 2011 r., sygn. akt II OSK 245/10: „zarządcą w rozumieniu art. 61 Prawa budowlanego jest taki podmiot, któremu przysługują uprawnienia właścicielskie zmierzające do utrzymania nieruchomości we właściwym stanie technicznym”. Należy podkreślić, że często mylonymi pojęciami są „zarządca obiektu budowlanego” oraz „zarządca nieruchomości”. Nie bez przyczyny Prawo budowlane powołuje się na tę pierwszą definicję. Zgodnie z art. 184a Ustawy o gospodarce nieruchomościami: „Zarządca nieruchomości to przedsiębiorca prowadzący działalność gospodarczą z zakresu zarządzania nieruchomościami”. Na temat różnicy tych dwóch pojęć wypowiedział się Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 25 lipca 2008 r., sygn. akt II OSK 1214/07: „Pojęcie «zarządca obiektu budowlanego», o którym mowa w Prawie budowlanym, to nie to samo, co pojęcie «zarządca nieruchomości», o którym mowa w Ustawie o gospodarce nieruchomościami, skoro na zarządcę obiektu budowlanego można nałożyć obowiązki przekraczające czynności zwykłego zarządu, podobnie jak na inwestora, właściciela czy użytkownika obiektu budowlanego, to umocowania prawnego dla tego podmiotu należy upatrywać w art. 3 pkt 11 Prawa budowlanego, bowiem tylko prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane daje tak szerokie uprawnienia”. Jak widać, wyrok ten potwierdza, jak ważne jest rozróżnienie zarządcy nieruchomości od zarządcy obiektu budowlanego. Ponadto w wyroku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 27 czerwca 2017 r., sygn. akt VII SA/Wa 1895/16: „Pojęcia «zarządcy obiektu bu-

dowlanego», o którym mowa w art. 61 Pb nie należy utożsamiać z pojęciem «zarządcy nieruchomości». W pojęciu «zarządca obiektu budowlanego» mieści się bowiem zarówno podmiot władający całą nieruchomością, na rzecz którego ustanowiono ograniczone prawo rzeczowe, a także podmiot, który włada nieruchomością z tytułu umowy o korzystaniu z cudzej rzeczy. Pojęciem «zarządcy obiektu budowlanego» należy zatem objąć każdą osobę, tj. użytkownika, dzierżawcę, najemcę, władającego tym obiektem na podstawie zawartego z właścicielem stosunku prawnego, na której spoczywa obowiązek zarządzania tą nieruchomością”. W myśl przywołanego wyroku również i wspólnota mieszkaniowa, a dokładniej jej zarząd może być podmiotem w rozumieniu art. 61 Prawa budowlanego. W ten sposób została wyodrębniona pierwsza grupa podmiotów, która będzie stanowiła stroną umowy dotyczącej świadczenia usług w zakresie kontroli stanu technicznego obiektu budowlanego.

ODPOWIEDNIE KWALIFIKACJE

Osoby, które mogą przeprowadzać kontrole, muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje. W art. 62 ust. 4–6a Prawa budowlanego zawarte są kryteria, jakie muszą spełnić osoby, którym zlecono poszczególne kontrole techniczne obiektu budowlanego. Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych, piorunochronnych i gazowych mogą przeprowadzać osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności. Również osoby mające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych mogą dokonać takich kontroli. Natomiast do dokonywania kontroli okresowych przewodów kominowych w zakresie przewodów dymowych oraz grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych upoważnione są osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominarskim.

Jednak w przypadku przewodów kominowych, kominów przemysłowych, kominów wolno stojących oraz kominów lub przewodów kominowych, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych, kontrolę mogą przeprowadzać osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności. **Należy przy tym pamiętać, że osoba z uprawnieniami budowlanymi może przeprowadzać obie kontrole dotyczące tematyki kominarskiej i wyłącznie te osoby z uprawnieniami budowlanymi mogą kontrolować kominy przemysłowe, kominy wolno stojące oraz kominy lub przewody kominowe, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych.**

UMOWA O DZIEŁO

W myśl art. 627 Kodeksu cywilnego przez umowę o dzieło osoba, której powierza się zamówienie, zobowiązuje się do wykonania oznaczonego dzieła, a zamawiający do zapłaty wynagrodzenia. W odróżnieniu od umowy zlecenia umowa o dzieło wymaga, aby czynności przyjmującego zamówienie doprowadziły do konkretnego, indywidualnie oznaczonego rezultatu. Rezultat,

Jak podkreśla Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 14 września 2016 r., sygn. akt II UK 342/15: „Przedmiot umowy o dzieło może być określony w różny sposób i różny może być stopień dokładności tego określenia, pod warunkiem że nie budzi wątpliwości, o jakie dzieło chodzi. Przedmiotem umowy o dzieło jest doprowadzenie do weryfikowalnego i jednorazowego rezultatu, zdefiniowanego przez zamawiającego w momencie zawierania umowy. Dzieło jest wytworem, który w momencie zawierania umowy nie istnieje, jednak jest w niej z góry przewidziany i określony w sposób wskazujący na jego indywidualne cechy”. Poza wymogiem określenia w umowie rezultatu, który miałby zostać osiągnięty i który podlegałby sprawdzeniu pod kątem jego wykonania, umowa o dzieło charakteryzuje się również jednorazowością wykonywanego świadczenia (jednorazowy efekt pracy).

UMOWA ZLECENIE, A MOŻE UMOWA O ŚWIADCZENIE USŁUG?

Druga z omawianych umów, czyli umowa zlecenie, określana jest jako umowa starannego działania, w której co prawda rezultat może być przedmiotem sta-

wierzenie sprzątnięcia mieszkania co tydzień będzie umową o świadczenie usług, jednak stosować będziemy przepisy odnoszące się do umowy zlecenia. Dlatego też często w języku powszechnym nazywa się te umowy umowami zlecenia.

W odróżnieniu od umowy o dzieło w umowie zlecenia przyjmujący zlecenie nie bierze na siebie ryzyka dotyczącego osiągnięcia z góry zamierzonego rezultatu. Jego odpowiedzialność za właściwe wykonanie umowy oparta jest na zasadzie starannego działania i za świadczenie usługi rozłożonej w czasie otrzymuje on wynagrodzenie związane z ilością, jakością i rodzajem tej usługi. W zobowiązaniach starannego działania podjęcie przez dłużnika wymaganych czynności przy zachowaniu wiążącego go stopnia staranności oznacza, iż dłużnik wykonał zobowiązanie, mimo że niekoniecznie osiągnięto określony cel umowy. Tak umowa zlecenie jest określana w wyrokach sądów powszechnych: „Wykonywanie powtarzalnych, odtworczych czynności bądź wykonywanie tych czynności w sposób ciągły lub zespołowy jest właściwe dla umów zlecenia” (wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 19 marca 2008 r., sygn. akt I ACA 83/08; Sądu Apelacyjnego w Katowicach z 6 listopada 2012 r., sygn. akt III AUa 227/12; Sądu Najwyższego z dnia 25 lipca 2012 r., sygn. akt II UK 70/12).

PODSUMOWANIE

Właściwą formą zatrudnienia osób dokonujących kontroli technicznej obiektu budowlanego jest zarówno umowa zlecenie, jak i umowa o dzieło. Kwestią, która może wybrać właściwą formę umowy, jest jej cel. Jeśli stronom zależy na wykonaniu jednej konkretnej kontroli przewidzianej w art. 62 Prawa budowlanego – to właściwą umową może być umowa o dzieło. Jednakże jeśli celem jest sukcesywna kontrola stanu technicznego obiektu budowlanego, polegająca na stałym dozorze technicznym, prawidłową umową będzie ta dotycząca starannego działania, jaką jest umowa zlecenie. ■

Celem umowy zlecenia jest czynność lub też jej brak, która przy zachowaniu określonej staranności prowadzić ma do ustalonego w umowie rezultatu.

na który umawiają się strony, musi być obiektywnie osiągalny i możliwy do zrealizowania. **Przy umowie o dzieło chodzi więc o osiągnięcie określonego wyniku, niezależnie od rodzaju i intensywności świadczonej w tym celu pracy i staranności przy jej wykonaniu.** W takim przypadku osoba, która miała dokonać określonej czynności, będzie odpowiadać za brak jej dokonania, bez względu na to, jak starannie wykonała swoją pracę. Przedmiotem umowy o dzieło, w ujęciu Kodeksu cywilnego, jest więc przyszły, z góry zamierzony i określony rezultat.

rań, lecz bardzo trudno stwierdzić, czy do jego dokonania faktycznie dojdzie. Celem umowy zlecenia jest czynność (samo działanie) lub też jej brak, która przy zachowaniu określonej staranności prowadzić ma do ustalonego w umowie rezultatu. Wykonanie wielu powtarzających się czynności, składających się na cykl systematycznych i regularnych działań, jest cechą charakterystyczną dla umów o świadczenie usług, dla których w przypadku nieuregulowania stosuje się odpowiednio przepisy o zleceniu. Na przykład po-

Zmiany w projekcie na gruncie cyfryzacji procesu budowlanego

W celu przyspieszenia procesu inwestycyjnego i ułatwienia inwestorowi dokonania zmian w dokumentacji projektowej po uzyskaniu pozwolenia na budowę ustawodawca wprowadził odstępstwa istotne i nieistotne.



prof. dr hab. Jan Widacki
adwokat



Mateusz Ruchała
adwokat

Od rozróżnienia istotnych i nieistotnych odstępstw projektowych zależą dalsze działania podejmowane przez inwestora. Stwierdzenie odstępstw istotnych rodzi konieczność uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę albo ponownego zgłoszenia. Nieistotne odstępstwa nie wymagają od inwestora podjęcia takich działań.

Prawo budowlane (Pb) przeszło w tym zakresie od 1997 r. szereg modyfikacji, dążąc do unifikacji procesu budowlanego. Do stycznia 2017 r. obowiązywała wyłącznie negatywna definicja odstępstw istotnych. Powodowało to znaczne rozbieżności interpretacyjne, dlatego od 1 stycznia 2017 r. obowiązuje nowa i pozytywna definicja „istotnych odstępstw projektowych”, która ujęta została w ust. 5 art. 36a Pb.

W przypadku zmiany nieistotnej o jej kwalifikacji decyduje projektant, dołączając do dokumentacji budowy rysunek i opis. Przepis ten ma ułatwić kontrolę dokumentacji oraz zmian projektowych przez organy nadzoru budowlanego, co ma szczególne znaczenie przy skomplikowanych przedsięwzięciach. Nadto ustawodawca zaznaczył, że nie jest pożądane nanoszenie zmian kreślarskich w zatwierdzonym projekcie budowlanym, jak to miało miejsce dotychczas.

W przypadku zmiany istotnej konieczne jest złożenie wniosku o zmianę pozwolenia na budowę. Począwszy od 10 sierpnia 2022 r. wniosek można złożyć w formie papierowej albo elektronicznej za pośrednictwem portalu e-Budownictwo. Zmiana jest kontynuacją cyfryzacji procesu budowlanego. Od 1 lipca 2022 r. możliwe jest składanie projektu budowlanego w formie pliku .pdf, a sam portal wprowadza możliwość złożenia różnego rodzaju wniosków i zgłoszeń w formie elektronicznej.

Nowelizacja nie rozstrzyga jednak, w jakiej formie ma być przedłożona modyfikacja, czy dokumentację uprzednio złożoną w formie papierowej można uzupełnić w drodze elektronicznej, i odwrotnie – czy dokumentację elektroniczną można modyfikować wersją papierową.

Samo Pb nie zakazuje hybrydowej formy składania wniosków i dokumentacji, nie wprowadza również nakazu utrzymania jednolitej formy zgłaszanej dokumentacji. Takie stanowisko zajmuje obecnie Główny Urząd Nadzoru Budowlanego.

Powyższe nie budzi zastrzeżeń co do złożenia wniosku o zmianę pozwolenia na budowę. Bardziej złożona jest kwestia aktualizacji dokumentacji projektowej. Przypomnieć należy, że w nowelizacji Pb

ustawodawca odszedł od wymogu nanoszenia zmian w projekcie w przypadku zmian nieistotnych. Obecnie informacje o zmianach dokonywane są w formie rysunku i opisu. W uzasadnieniu projektu tej zmiany wskazano, że **w przypadku złożenia projektu w formie elektronicznej jego zmiana może być niemożliwa ze względu na zablokowanie pliku do edycji.**

Wątpliwość budzi również rozporządzenie wykonawcze w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, które w § 5a stanowi, że projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany i załączniki do projektu budowlanego muszą być sporządzone w tej samej postaci. Oznacza to, że przywołana dokumentacja musi mieć taką samą postać (papierową albo elektroniczną). Skoro jednak ustawodawca zezwala na złożenie wniosku o zmianę pozwolenia na budowę w obu formach, zmiana hybrydowa powinna być dopuszczalna. Tym bardziej że we wniosku o zmianę i tak ponownie należy dołączyć projekt.

Mając na uwadze zarówno krótki czas obowiązywania nowelizacji, jak i istnienie portalu e-Budownictwo, można założyć, że o wszystkim zapewne rozstrzygnie praktyka, która może pociągnąć za sobą konieczność zmian legislacyjnych. Skoro głównym założeniem zmian jest uproszczenie procesu budowlanego, brak jest podstaw do negowania możliwości przedkładania dokumentacji w różnych formach. ■

A4

A3

A2

A1

B

C

D

E

F

G

Analiza efektywności energetycznej instalacji a wymogi WT 2021

Cała branża stoi przed punktem zwrotnym w zakresie efektywności energetycznej oraz konieczności zastosowania nowych konstrukcji urządzeń ukierunkowanych na zwiększenie sprawności energetycznej, a także poszanowania środowiska naturalnego przez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.



mgr inż. Bartłomiej Adamski

PZITS Oddz. Kraków

Wprowadzone wymogi dotyczące budynków WT 2021, ich kolejne wersje oraz wszelkie nowe przepisy prawa będą zmierzały w kierunku zeroemisyjności nie tylko budynków, ale wszelkich systemów w nich zawartych, procesów, produkcji, materiałów, sposobów ich wytwarzania itp. W niniejszym artykule poruszono kwestie możliwości spełnienia przez budynki aktualnych wymogów dokumentu WT 2021. Wkrótce można się spodziewać jeszcze wyższych wymagań w zakresie minimalizacji śladu węglowego również w istniejących i starszych budynkach. Wiąże się on bowiem ze zmniejszeniem zapotrze-

bowania na energię pochodzącą z paliw kopalnych.

Ze względu na fakt, że w prasie branżowej, w różnych dyskusjach między projektantami, pojawia się wiele opinii, analiz nie do końca rzetelnych, autor chciałby na podstawie WT 2021 ustosunkować się do zawartych w tym dokumencie istotnych kwestii związanych z systemami wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania. Będzie to możliwe po uprzednich kalkulacjach zużycia energii przez budynek. Na podstawie kalkulacji energochłonności dla takiego budynku możliwe staje się ustosunkowanie do rozwiązań, które mogą mieć wpływ na redukcję energochłonności oraz pozwalają

na wdrożenie źródeł odnawialnych w jej „produkcję”.

ZAŁOŻENIA

Przeanalizujemy zatem energochłonność (zużycie energii użytecznej, końcowej, pierwotnej) najprostszego przypadku, tj. domu o powierzchni 200 m². Rozpatrzmy dla uproszczenia budynek o wymiarach 20 x 10 m, parterowy, o wysokości 3 m, z płaskim dachem. Przyjmijmy, że w każdym dłuższym boku usytuowane są dwa okna o wymiarach 1,5 x 1,5 m i jedno okno w każdym z krótszych boków o takich samych wymiarach. Należy mieć na względzie, że budynki o podobnej powierzchni, ale o nieregularnym kształcie cechować może większa energochłonność.

OGRZEWANIE

Warunki techniczne 2021 podają wymagane wartości co do izolacyjności

poszczególnych przegród budowlanych. Przyjmijmy dla podłóg $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, dla dachu $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, dla ścian zewnętrznych $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ oraz dla okna $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Różnica temperatur 40 K ($+20^\circ\text{C}$ dla pomieszczenia i obliczeniowa temperatura zewnętrzna -20°C).

Straty ciepła budynku przy takich założeniach wynoszą odpowiednio:

- podłoga: 2400 W ($200 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times 40 \text{ K}$),
- dach: 1200 W ($200 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times 40 \text{ K}$),
- ściany zewnętrzne: 1818 W ($13,5 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times 40 \text{ K} = 486 \text{ W}$ + ściany $180 \text{ m}^2 - 13,5 \text{ m}^2 = 166,5 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times 40 \text{ K} = 1332 \text{ W}$).

Łącznie straty ciepła wynoszą 5418 W , czyli ok. $5,5 \text{ kW}$. Uwzględnienie niewielkich okien połaciowych, mostków cieplnych itp. powoduje, że jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło wzrośnie z $27 \text{ W}/\text{m}^2$ do ok. $30 \text{ W}/\text{m}^2$ (czyli podobnie ok. $6,0 \text{ kW}$ wynosić będzie obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło). Obecnie do doboru pomp ciepła zakładać można (zależnie od zastosowanej izolacji) zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. rzędu od 50 do $60 \text{ W}/\text{m}^2$. Widać znaczącą redukcję zapotrzebowania na ciepło przy zastosowaniu takich założeń izolacyjności przegród budowlanych.

Uśrednione zapotrzebowanie na ciepło dla sezonu grzewczego odpowiada temperaturze zewnętrznej ok. 0°C i wynosi ok. 50% maksymalnego i obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło. Przy założeniu minimum ok. 3000 godzin pracy źródła ciepła na cele c.o. uśrednione zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby c.o. wynosić będzie $6 \text{ kW} \times 0,5 \times 3000 \text{ h} = 9000 \text{ kWh}$. W odniesieniu do weryfikowanej powierzchni budynku jednostkowa energia użytkowa na potrzeby centralnego ogrzewania wynosić będzie $9000 \text{ kWh}/200 \text{ m}^2 = 45 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Zakładając, że okna połaciowe w dachu nie są zastosowane, zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby c.o. wynosić będzie ok. $41,25 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. **Przyjmijmy zatem rzeczywiste wartości zużycia energii użytkowej między 40 a $45 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ na cele tylko ogrzewania.** Są to tylko straty ciepła

budynku, które muszą zostać zasymilowane przez pracę źródła ciepła. Nie ujmują one ciepła na przygotowanie powietrza wentylacyjnego. W wielu kalkulacjach takie zapotrzebowanie na ciepło jest przyjmowane jako łączne zapotrzebowanie na cele c.o. i wentylacji. Te wartości jednak w ogóle nie ujmują podgrzania powietrza wentylacyjnego.

WENTYLACJA

Do kalkulacji zapotrzebowania na powietrze świeże można posłużyć się wieloma kryteriami. Przyjmijmy dla uproszczenia jedno kryterium, a mianowicie krotność wymian dla tego typu budynków i pomieszczeń. W większości przypadków krotność przyjmowana jest na poziomie 1 krotności wymiany powietrza, a w wyciecznych niemieckich przyjmowane są mniejsze wartości $0,5$ krotności wymiany.

Zapotrzebowanie na powietrze świeże wynosić będzie zatem $200 \text{ m}^2 \times h = 3 \text{ m} \times (n = 0,5-1) = 300-600 \text{ m}^3/\text{h}$. Przyjmijmy wartość 1 krotności wymiany, tj. $600 \text{ m}^3/\text{h}$. Założmy podobnie okres pracy systemu wentylacyjnego. Będzie on wyższy niż długość pracy źródła ciepła na cele ogrzewania. Założyć można równowartość sześciu miesięcy ciągłej pracy przez 24 godziny na dobę. Liczba godzin pracy systemu wentylacji w okresie grzewczym wynosić będzie 4320 h . Warto pamiętać, że urządzenie wentylacyjne będzie pracować znacznie dłużej, bo również poza sezonem grzewczym. Przyjmijmy zatem jednak taką wartość. Założmy dla uproszczenia uśrednione zapotrzebowanie na ciepło na podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Odpowiadać ono będzie podobnie temperaturze ok. 0°C . Bez urządzenia do odzysku ciepła wymagane będzie podgrzanie powietrza od 0 do 20°C . Z urządzeniem do odzysku ciepła o sprawności 73% potrzebne będzie podgrzanie powietrza od $14,6^\circ\text{C}$ do 20°C (wymagany przyrost i podgrzanie powietrza o $\Delta t = 5,4 \text{ K}$). Pojęcie sprawności układów wentylacji wymaga oddzielnego rozpatrzenia. Nie jest ona jednakowa przez cały okres pracy, a w wielu kalkulacjach przyjmowana jest praca układu wentylacji z pełną maksymalną sprawnością odzysku ciepła.

Zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji dla ww. założeń wyniesie ok. $1,08 \text{ kW} \times 4320 \text{ h} = 4665,6 \text{ kWh}$. W odniesieniu do przyjętej powierzchni budynku – $23,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Taka wartość dotyczy pracy urządzenia wentylacyjnego o wydatku $600 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprawności odzysku ciepła rzędu 73% przez cały czas.

Założmy, że zapotrzebowanie powietrza na cele wentylacji wynosi $0,5$ krotności wymiany. Oznacza to zapotrzebowanie na ciepło na cele wentylacji ok. $11,66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.

Zapotrzebowanie energii użytkowej na cele podgrzania powietrza wentylacyjnego wynosi od 12 do $23 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. To wartości dotyczące wykorzystania rekuperatora o sprawności 73% i wydatku od $0,5$ do ok. 1 krotności wymiany powietrza w pomieszczeniu.

Bez rekuperatora (np. systemy wentylacji mechanicznej wyciągowej, w tym z nawiewnikami okiennymi, inne systemy bez odzysku ciepła, w tym wentylacja grawitacyjna) zapotrzebowanie na cele wentylacji wyniesie odpowiednio od ok. 43 do $86 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.

Wszystkie powyższe szacunkowe i szybkie kalkulacje dotyczą pracy układu wentylacji dla okresu zimowego. Nie ujmują pracy układu wentylacji w okresie przejściowym i letnim. Dają jednak pogląd na szacunkowe zapotrzebowanie energii użytkowej na cele wentylacji oraz na absolutną konieczność zastosowania rekuperacji.

PRZYGOTOWANIE C.W.U.

Zużycie ciepłej wody użytkowej może być również kalkulowane w zależności od różnych dokumentów odniesienia. Przyjąć można zapotrzebowanie na wodę np. ok. 60 l na osobę na dzień lub np. odnosić te wartości do powierzchni budynku rzędu $1,5 \text{ l}/\text{dzień} \times \text{doba} \times \text{m}^2$. Przy założeniu czterech osób w budynku ilość wody koniecznej do podgrzania przez źródło ciepła wynosić będzie od $240 \text{ l}/\text{dobę}$ (liczba osób) do $300 \text{ l}/\text{dobę}$ (w odniesieniu do powierzchni). Wartości takie odpowiadać powinny rzeczywistemu zużyciu c.w.u. w tego typu budynkach.

Przyjmijmy średnio ilość wody na dobę do ogrzania na poziomie 270 l/dzień. Uwzględnić należy 365 dni w roku minus 20% z powodu nieobecności (292 dni).

Zapotrzebowanie energii użytecznej na podgrzanie takiej ilości wody wynosi 4130 kWh, co w odniesieniu do powierzchni w metrach kwadratowych daje wartość zużycia energii użytecznej 20 kWh/(m²·rok).

Przy uwzględnieniu ewentualnej pracy przez 365 dni w roku oraz dla założeń skrajnych co do zapotrzebowania na ilość wody między 240 l/dzień a 300 l/dzień otrzymujemy zużycie energii użytecznej od 23 do 29 kWh/(m²·rok).

ENERGIA UŻYTECZNA, ENERGIA KOŃCOWA I ENERGIA PIERWOTNA

Podsumujmy zużycie energii tzw. użytecznej na cele ogrzewania (straty ciepła), wentylacji oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Przyjmijmy te średnie uzyskane wartości: 42,5 kWh (pokrycie strat ciepła budynku wg wymagań WT 2021) + 17,5 kWh (wentylacja z odzyskiem ciepła o sprawności 73% przy pracy tylko w okresie grzewczym) + 28 kWh (przygotowanie c.w.u.) = **88 kWh/(m²·rok).**

Takim zapotrzebowaniem energii użytecznej cechuje się analizowany budynek o powierzchni 200 m². To wszystko przy założeniu spełnienia wymagań co do izolacyjności przegród, przy zastosowaniu wentylacji oraz realnego zużycia wody. Łatwo jednak taką wartość przekroczyć.

Przykładowo **brak zastosowania odzysku ciepła dla wentylacji (wentylacja mechaniczna wyciągowa) o wydatku równoważnym 1 krotności wymian powoduje, że sam system wentylacji cechuje zużycie energii użytecznej na poziomie 86 kWh/(m²·rok). Jakie wartości energii użytecznej osiągniemy, jeśli dodatkowo uwzględnimy energię użyteczną na cele ogrzewania i przygotowania c.w.u.?**

Wentylacja z odzyskiem ciepła ma kluczowe znaczenie w kalkulacjach dotyczących spełnienia progowych wymogów



zużycia energii pierwotnej przez budynki. W wielu kalkulacjach uwzględnia się systemy wentylacji grawitacyjnej, ale przy minimalnych wydatkach powietrza infiltrowanego. Nie odzwierciedla to rzeczywistego zużycia energii na cele wentylacji. Co z wieloma systemami opartymi na wentylacji mechanicznej wyciągowej z nawiewnikami okiennymi (higro- lub niesterowalnymi) i bez odzysku ciepła zapewniającymi krotność wymiany, jak wskazano wyżej, tj. 1,0 [1/h]? Jak się mają do tego wdrażane przez producentów klimatyzatory z funkcją nawiewu świeżego powietrza i bez odzysku ciepła, z dodatkowym odseparowanym wentylatorem nawiewnym (dodatkowy pobór mocy i energii elektrycznej)?

Energia końcowa to, najprościej, zapotrzebowanie na energię użytkową uwzględniające sprawność urządzeń (źródła ciepła) oraz sprawność transportu (przesyłu) tej energii, regulacji, akumulacji, wykorzystania itp. **Dla źródła ciepła w postaci kotła węglowego lub kotła gazowego przyjmijmy dla uproszczenia sprawności łączne rzędu 0,8.**

Większość urządzeń cechuje jak wyżej sprawność mniejsza niż 1 (100%), wyjątek stanowią jednak np. pompy ciepła, których sprawności energetyczne wynoszą powyżej 1, tj. osiągają nawet w określonych warunkach 3 lub 4 (300%, 400%). Dla powietrznej pompy ciepła możemy przyjąć sprawności od-

powiadające uśrednionej temperaturze zewnętrznej równej ok. 2°C. Według uporządkowanego wykresu częstości występowania temperatur powietrza zewnętrznego przez połowę czasu powietrze występuje z temperaturami wyższymi i przez połowę z niższymi od tej uśrednionej temperatury. Można zatem przyjąć na tej podstawie uśredniony wskaźnik efektywności energetycznej. Przy czym dla ogrzewania podłogowego przyjąć można temperaturę wody grzewczej równą ok. 32,5°C (uśredniona między 30 a 35°C), a dla ogrzewania grzejnikowego 40°C (uśredniona między 35 a 55°C). **Uśrednione wartości wskaźników sprawności COP pompy ciepła dla ogrzewania podłogowego powinny oscylować ok. 3,7, a dla ogrzewania grzejnikowego – 3,2. Sprawność przesyłową przyjmijmy dla uproszczenia na poziomie 0,85.**

Oszacujmy i odnieśmy te dane do uzyskanej wartości energii użytecznej (88 kWh/(m²·rok)). Jeśli cała energia cieplna zostanie wyprodukowana z wykorzystaniem kotła gazowego lub węglowego, zapotrzebowanie energii końcowej wyniesie 110 kWh/(m²·rok). Jeśli wykorzystamy pompę ciepła i zastosujemy ogrzewanie podłogowe, energia końcowa dla budynku wyniesie 28 kWh/(m²·rok) oraz analogicznie dla ogrzewania grzejnikowego 32,3 kWh/(m²·rok).

Energia pierwotna to uwzględnienie, ile energii końcowej jest zużywane przez

źródła nieodnawialne (kopalne). Kalkuluje się ją przez pomnożenie energii końcowej przez tzw. wskaźnik inwersji (współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej). Dla paliw kopalnych przyjmuje się wartość 1,1; dla biomasy – 0,2; dla energii elektrycznej – 3,0 (aby wyprodukować 1 kW energii elektrycznej, potrzeba odpowiednika 3 kW w paliwie kopalnym z uwzględnieniem całego łańcucha jej dostawy). Dla źródeł odnawialnych wartość wskaźnika inwersji wynosi 0.

Dla źródła ciepła w postaci kotła węglowego lub gazowego mnożymy wartość energii końcowej przez 1,1, pompy ciepła zaś przez 3,0, otrzymując zużycie energii pierwotnej. Dla analizowanego przypadku będzie wynosiło ono odpowiednio:

- $EP = 121 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla kotła gazowego),
- $EP = 84 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla pompy ciepła z ogrzewaniem podłogowym – płaszczyznowym),
- $EP = 96,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla pompy ciepła z ogrzewaniem grzejnikowym – konwekcyjnym).

W żadnym z powyższych rozwiązań warunek WT 2021 dot. zużycia energii pierwotnej $EP < 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ nie jest spełniony. Mowa o budynku z izolacją według zastrzonych kryteriów i wyposażonego w wentylację z odzyskiem ciepła o stałej sprawności 73% o krotności wymian ok. 0,75 i realnym zużyciu c.w.u. Wszystko z wykorzystaniem nowszych technologii produkcji ciepła w postaci kotłów gazowych i pompy ciepła.

ANALIZA I WYBÓR ŹRÓDŁA CIEPŁA ORAZ JEGO WPŁYW NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Tylko wykorzystanie źródeł odnawialnych w produkcji ciepła pozwoli na redukcję zapotrzebowania energii pierwotnej.

Najbardziej popularne rozwiązania to kolektory słoneczne lub panele fotowoltaiczne. Kolektory słoneczne mogą podgrzać wodę na potrzeby c.w.u. latem, dzięki czemu w tym okresie zapotrzebowanie na energię nieodnawialną konieczną do podgrzania c.w.u. będzie niższe. Zastosowanie kolektorów słonecz-

nych pozwoli na oszczędności ok. $12 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$. Zamiast $28 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$, stosując kolektory słoneczne na potrzeby c.w.u., redukuje zużycie energii użytecznej do wartości $16,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$. Zmiany zużycia energii odpowiednio użytecznej, końcowej i pierwotnej w stosunku do poprzednich kalkulacji kształtować się będą następująco:

- $EU/EK/EP = 76/95/104,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla kotła gazowego),
- $EU/EK/EP = 76/24,2/72,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla pompy ciepła z ogrzewaniem podłogowym – płaszczyznowym),
- $EU/EK/EP = 76/27,9/83,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla pompy ciepła z ogrzewaniem grzejnikowym – konwekcyjnym).

Jak widać z powyższego przykładu, zastosowanie kolektorów słonecznych, a nawet instalacji niskoparametrowej współpracującej z pompą ciepła nie gwarantuje w dalszym ciągu osiągnięcia zużycia energii pierwotnej $EP < 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$, także przy założeniu zastosowania wentylacji z odzyskiem ciepła o sprawności 73% i krotności wymiany 0,75.

Z kolei wykorzystanie kotła na pellet lub paneli fotowoltaicznych do zasilania pompy ciepła (sprawność ogólna 0,7) zamiast kolektorów słonecznych, o współczynnikach inwersji odpowiednio 0,2 i 0, może pozwolić na odpowiednią redukcję zużycia energii pierwotnej. Przy czym, żeby było spełnione zużycie energii pierwotnej przy zastosowaniu paneli fotowoltaicznych, wystarczy zapewnić odpowiednią proporcję udziału energii słońca w zapotrzebowaniu na energię pierwotną.

$EP = 88/(0,7 \times 0,2) = 25,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ (dla kotła na pellet) – warunek spełniony.

Zapotrzebowanie energii końcowej przez pompę ciepła współpracującą z ogrzewaniem płaszczyznowym wynosi $EK = 28 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$, a pompy ciepła z ogrzewaniem konwekcyjnym – $32,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$.

Oznacza to, że aby uzyskać wymagane zużycie energii pierwotnej, ko-

nieczne będzie zastosowanie paneli fotowoltaicznych, tak by część zapotrzebowania na energię elektryczną była pokryta z odnawialnej energii słońca. Procentowy udział energii elektrycznej wyprodukowanej z wykorzystaniem paneli dla pompy ciepła współpracującej z ogrzewaniem płaszczyznowym minimalnie powinien wynosić $28,0 - 23,3 (70/3) = 4,66 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$, a dla pompy ciepła z ogrzewaniem grzejnikowym – konwekcyjnym $32,3 - 23,3 (70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok}) = 9 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$. Stanowi to odpowiednio dokładnie 16% i 27% zapotrzebowania na energię budynku. Przy założeniu uśrednionej liczby godzin pracy paneli ok. 1100 h/rok zapotrzebowanie mocy fotowoltaiki w pierwszym przypadku wynosić powinno ok. 0,87 kW, a w drugim – blisko 1,63 kW.

PODSUMOWANIE

Przedstawione w artykule pobieżne i szacunkowe obliczenia wskazują na wartość zagadnienia. Spełnienie warunków WT 2021 oraz innych bardziej wymagających dokumentów nie jest proste.

- Przy założeniu izolacyjności budynków według wymagań WT 2021 zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła (do ogrzewania) wynosić będzie ok. $30 \text{ W}/\text{m}^2$. Spełnienie wymogów dotyczących zużycia energii pierwotnej wymaga zastosowania źródeł ciepła w postaci albo kotła na pellet, albo pompy ciepła obowiązkowo zasilanej z paneli fotowoltaicznych lub ze źródła ciepła sieciowego, który w produkcji energii elektrycznej wykorzystuje źródła odnawialne w odpowiedniej ilości.

- Zapotrzebowanie powierzchni paneli fotowoltaicznych powinno być jak najmniejsze, dlatego konieczna jest uprzednia redukcja zużycia energii i zapotrzebowania na energię budynku do minimum. Każdy panel fotowoltaiczny, każdy metr kwadratowy dodatkowej powierzchni paneli też cechuje ślad węglowy. W innym przypadku czeka nas „fotopaneloza” podobnie jak „betonoza”, od której się obecnie odchodzi.

- Koniecznym aspektem jest zastosowanie wentylacji z odzyskiem ciepła o jak najwyższej sprawności, o jak najmniejszych oporach i jak najmniejszym poborze mocy elektrycznej przez wentylatory. Wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną będzie skutkował pogorszeniem sprawności instalacji. Takie cechy oferują rozwiązania decentralne usytuowane w przegrodzie budynku, jednak powinny one być połączone z układami dalszej obróbki powietrza w pomieszczeniu (systemem ogrzewczym i chłodzącym budynku).
- Uwzględniając systemy powietrzno-wodne, należy wziąć pod uwagę najbardziej istotny fakt, że przy transporcie powietrza i mediów na odległość (np. wewnątrz budynku) transport powietrza obciążony jest wyższym zapotrzebowaniem na moc i energię niż transport cieczy i mediów pośredniczących. W związku z tym idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie decentralnej wentylacji z doprowadzonym medium chłodzącym i grzewczym, a jeszcze lepszym – decentralna wentylacja zinte-

growana z układem chłodniczym bezpośredniego odparowania, takim, w którym nawiew powietrza świeżego powoduje wtórny przepływ powietrza w pomieszczeniu. Podobnie wywiew powietrza powinien generować wtórny przepływ powietrza przez wymiennik zewnętrzny (np. skraplacz w okresie lata).

- Konieczna jest weryfikacja deklarowanych i rzeczywistych sprawności wymienników odzysku ciepła. Wielu producentów podaje wartości nierealne lub odnosi te sprawności np. do biegu średniego lub niższych wydatków, a w rzeczywistości urządzenia pracują z wyższymi biegami, o niższej od deklarowanej sprawności.

- Konieczne jest zastosowanie zarówno odbiorników ciepła niskoparametrowych w celu redukcji zapotrzebowania na energię, jak też redukcja ilości i wielkości urządzeń, gdyż związane są one ze śladem węglowym.

- Konieczne staje się zwiększenie efektywności energetycznej urządzeń, uproszczenie do minimum instalacji (w niektórych

pompy obiegowe są umieszczane jedna za drugą), minimalizacja liczby pomp, wentylatorów, eliminowanie prowadzenia instalacji wentylacji, ogrzewania, chłodzenia na dalsze odległości (np. odległości między odbiornikiem ciepła/chłodu a źródłem ciepła/chłodu powinny być jak najmniejsze, podobnie odległości pomiędzy centralą wentylacyjną a wentylowanym pomieszczeniem powinny zostać zredukowane do minimum).

W opinii autora wiele będzie zależało od nowej konstrukcji odbiornika ciepła/chłodu. Od niego zależeć będą np. możliwe parametry pracy podłączonej do niego pompy ciepła. Konieczne staje się zastosowanie w budynkach nowych rozwiązań (nowej generacji urządzeń) w postaci zintegrowanego urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczego pracującego na zasadzie indukcji powietrznej i wykorzystującego zjawisko Coanda, usytuowanego w przegrodzie zewnętrznej pomieszczeń z odzyskiem ciepła w celu zminimalizowania kosztów transportu powietrza. ■

WYDARZENIA

Wiedza, relacje, biznes – BUDMA 2023 nadchodzi

Trwają intensywne przygotowania do Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury BUDMA, które odbędą się 31.01–3.02.2023 r. w Poznaniu.



Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury

Podczas nadchodzącej edycji możemy się spodziewać obecności setek producentów i dystrybutorów z całego świata, którzy z początkiem roku pochwalać się swoją najnowszą ofertą. To najważniejsze i najbardziej oczekiwane polskie wydarzenie integrujące międzynarodowe środowisko budowlane odbędzie się pod hasłem: „WIEDZA, RELACJE, BIZNES”. Podkreśla ono ogromną wagę wymiany doświadczeń, aktualność poruszanej podczas targowych konferencji tematyki, a także

mocno uwypukla kluczowe znaczenie spotkań, fachowych dyskusji i zaufania w biznesie.

BUDMA to prestiżowa przestrzeń do prezentacji najnowszych propozycji producentów i dystrybutorów branży budowlanej oraz architektonicznej: okien, drzwi, bram, fundamentów, ścian, stropów, posadzek, dachów, stali i kamienia w budownictwie, materiałów wykończeniowych, budownictwa eko i energooszczędnego, maszyn, narzędzi oraz sprzętu pomocniczego. Uzupełnie-

niem wystawy są maszyny, narzędzia i komponenty do produkcji okien, bram i fasad.

Targom towarzyszyć będą wydarzenia: Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future, Forum Designu i Architektury D&A, a także strefy specjalne: Strefa Fachowca, Akademia Młodego Budowlanca, Budma Design, Arena Start-Upów, Strefa Eko-Trendy, Strefa Kobiet w Budownictwie.

Więcej na: www.budma.pl. ■

Kształtowanie belek podsuwnicowych i przestrzennego układu prętowego – rozwiązania konstrukcyjne

Racjonalne kształtowanie konstrukcji hal stalowych wyposażonych w suwnice jest wieloaspektowe. W sytuacji dużego zróżnicowania dostępnych rozwiązań wybór najkorzystniejszego z nich nie jest oczywisty.

Współcześnie najpowszechniej stosowanym typem dźwigu suwnicy w stalowych halach magazynowych lub produkcyjnych są suwnice pomostowe natorowe. Wśród innych typów dźwignic, m.in. suwnic bramowych, półbramowych czy pomostowych podwieszanych, są rozwiązaniem najwygodniejszym w użytkowaniu. Nie wymagają torowiska usytuowanego na poziomie posadzki, nie ograniczają więc wykorzystania jej powierzchni użytkowej. Z tego również względu są bezpieczniejsze w użytkowaniu, ponieważ eliminuje się przynajmniej część zagrożeń, np. ryzyko najechania. Suwnice pomostowe można wykonać jako podwieszane lub natorowe. Wykorzystanie suwnicy w hali wymaga wprowadzenia w jej konstrukcji dodatkowych elementów wsporczych oraz odpowiednich modyfikacji i wzmocnień. W przypadku suwnicy natorowej ingerencja w podstawową konstrukcję hali w celu jej odpowiedniego przygotowania do przejęcia sił przekazywanych z belek podsuwnicowych, po których się porusza dźwignica, jest stosunkowo najmniejsza. Suwnice pomostowe podwieszane wymagają większego stopnia rozbudowy układów nośnych i stężających. Również konstrukcja układów jezdnych tych dźwignic jest znacznie bardziej skomplikowana. Jeśli zatem nie istnieją jakieś szczególne przesłanki zastosowania suwnicy pomostowej podwieszanej (np. gdy szerokość linii roboczej suwnicy jest znacznie mniejsza od

dr inż. Łukasz Supel
Politechnika Łódzka
Katedra Mechaniki Konstrukcji

rozpiętości nawy hali), to wykorzystuje się suwnice pomostowe natorowe.

Suwnice pomostowe natorowe poruszają się po belkach podsuwnicowych opartych na słupach poprzecznych układów nośnych za pośrednictwem krótkich wsporników. Wykorzystanie suwnicy naj-

wych, często są kształtowane jako indywidualne ustroje słupowo-ryglowe. Przekroje elementów konstrukcji wsporczej ścian szczytowych są mniejsze od przekrojów ram wewnętrznych. W halach z suwnicami, jeśli suwnica ma się poruszać na całej długości przestrzeni użytkowej, to konieczne jest zastosowanie silnego poprzecznego układu nośnego również na obu końcach budynku. Klasycznym rozwiązaniem konstrukcji nośnej w pobliżu ściany szczytowej hali jest za-

Suwnice pomostowe można wykonać jako podwieszane lub natorowe.

częściej w pierwszej kolejności prowadzi do zmiany proporcji hali. Współczesne hale bez suwnic w większości są niskie a szerokie. Suwnica wymaga więcej miejsca w obszarze dachu oraz, w pewnym stopniu, ogranicza rozpiętość nawy. Konstrukcja dźwignicy o większej rozpiętości jest bardziej wymagająca niż konstrukcja ramy o tej samej rozpiętości. W przypadku hal z suwnicami proporcje budynku się zmieniają – budynek jest wyższy i węższy. Na rys. 1 pokazano różne rozwiązania poprzecznych układów nośnych hal z suwnicami: układy ramowe pełnościennie (rys. 1a, 1c) i układy wykorzystujące dźwigary kratownicowe (rys. 1b i 1d); układy podstawowe (rys. 1a, 1b) i przeszytynione w celu zwiększenia bocznej sztywności przechyłowej budynku (rys. 1c, 1d).

Poprzeczne układy nośne, usytuowane w płaszczyznach ścian szczyto-

stosowanie układu podwójnego, złożonego z blisko siebie usytuowanych: ramy wewnętrznej, aby oprzeć belki podsuwnicowe, i konstrukcji słupowo-ryglowej, by podopierać płaszczyznę ściany szczytowej. Takie rozwiązanie ułatwi w przyszłości ewentualną rozbudowę. Na rys. 2 pokazano przykładowy rzut takiego układu konstrukcyjnego. Oczywiście możliwe jest również odpowiednie wzmocnienie konstrukcji słupowo-ryglowej ściany szczytowej.

ODDZIAŁYWANIA PRZEKAZYWANE Z SUWNICY NA BELKĘ PODSUWNICOWĄ – SGN BELKI

Suwnica przekazuje na belkę podsuwnicową siły pionowe oraz poziome poprzeczne i podłużne (rys. 3a–3d). Wszystkie siły są oddziaływaniami zmiennymi, choć mamy do czynienia z ciężarem

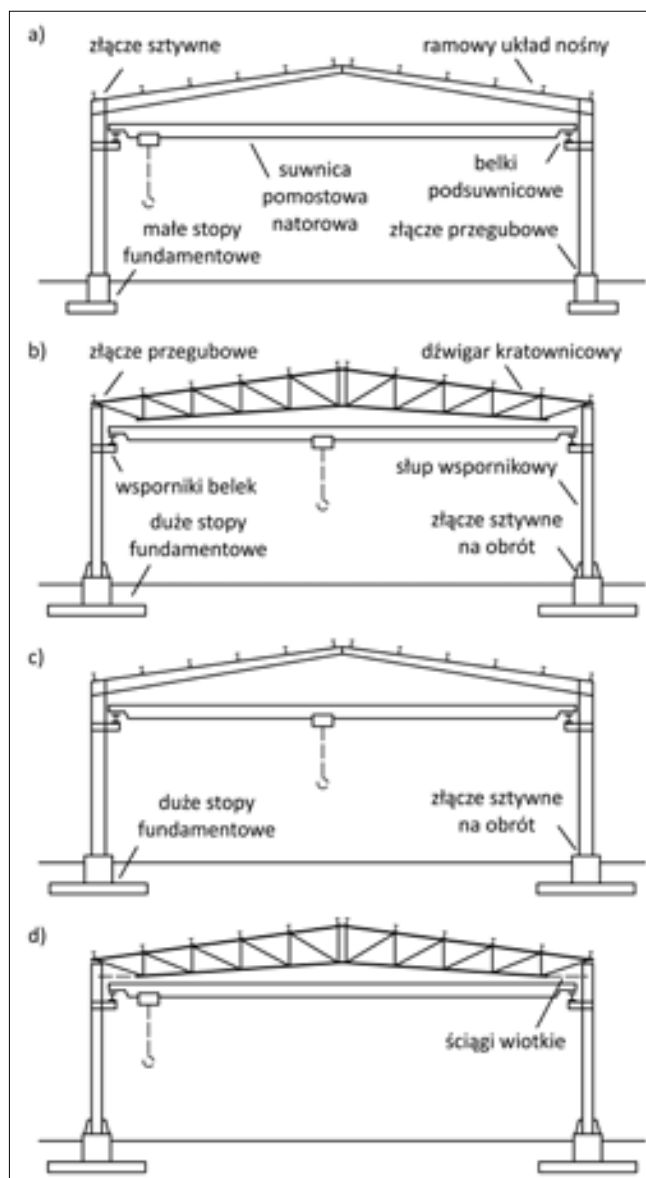
własnym konstrukcji dźwignicy. Suwnica przemieszcza się na długości hali i może nie wystąpić jako obciążenie określonego przęsła belek podsuwnicowych torowiska dźwigu. Z drugiej strony jej ciężar jest dość precyzyjny. Z tego powodu **obciążenie przekazywane z suwnicy będzie łączyć cechy oddziaływania zmiennego i pewne cechy oddziaływania stałego**. Wartości obliczeniowe oddziaływań przyjmuje się ze współczynnikiem częściowym $\gamma_{Q, sup} = 1,35$ o wartości górnej właściwej dla oddziaływań stałych. Przy

czym wartość dolna tego współczynnika wynosi $\gamma_{Q, inf} = 0$, jak w przypadku obciążenia zmiennego [1].

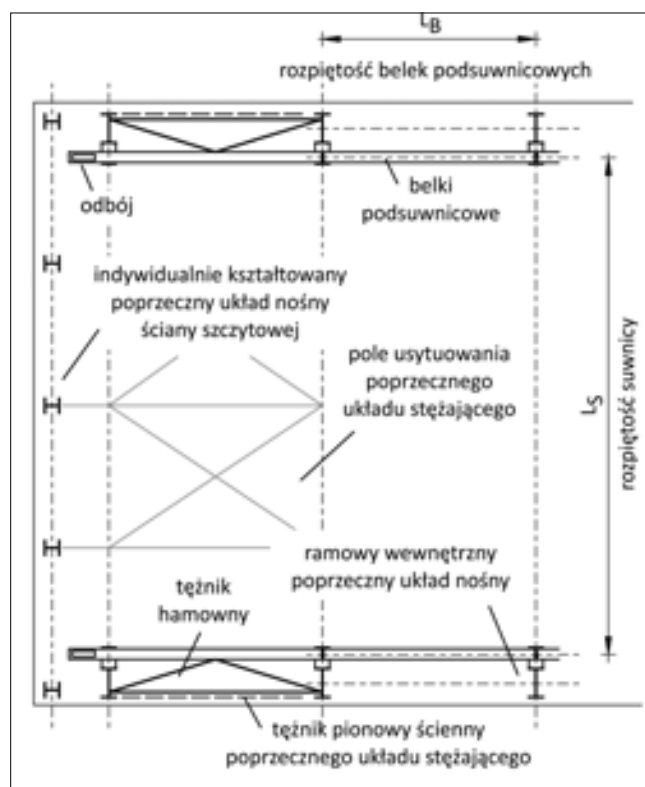
Reakcje pionowe przekazywane z suwnicy $Q_{r, max}$ ustalone są na podstawie wartości obliczeniowych oddziaływania zmiennego od ciężaru suwnicy Q_c pod pełnym obciążeniem roboczym Q_h , z uwzględnieniem współczynników dynamicznych φ_p właściwych dla danej sytuacji użytkowania dźwigu. W praktyce projektowej ładunek najczęściej jest podnoszony i opuszczany łagodnie (współczynnik dynamiczny

współczynnik dynamiczny ciężaru podnoszonego $\varphi_3 \approx 1,0-3,0$). Obie sytuacje różnią się znacząco pod względem siły generowanej przez suwnicę i będą wymagały zastosowania konstrukcji wsporczej o innej wielkości. Reakcje maksymalne pod kołami suwnicy $Q_{r, max}$ ustala się przy założeniu, że wózek suwnicy wraz z ciężarem podnoszonym znajduje się w położeniu skrajnym e_{min} (rys. 3b).

Ustalanie reakcji w płaszczyźnie poziomej jest bardziej wymagające głównie dlatego, że jest kilkietapowe oraz należy sprawdzić kilka modeli normowych powstawania tych sił. Siły boczne ustala się na podstawie reakcji pionowych, ustalanych ponownie, przy zmienionej wartości współczynnika dynamicznego $\varphi_4 = 1,0$. W normie [1] zaproponowano trzy mechanizmy generowania przez suwnicę oddziaływań w płaszczyźnie poziomej. Są to oddziaływanie od: przyspieszenia suwnicy wzdłuż torowiska, imperfekcji zukosowania torowiska suwnicy oraz przyspieszenia wózka suwnicy poprzecznie do torowiska. W praktyce projektowej jako miarodajne uznaje się dwie pierwsze sytuacje.

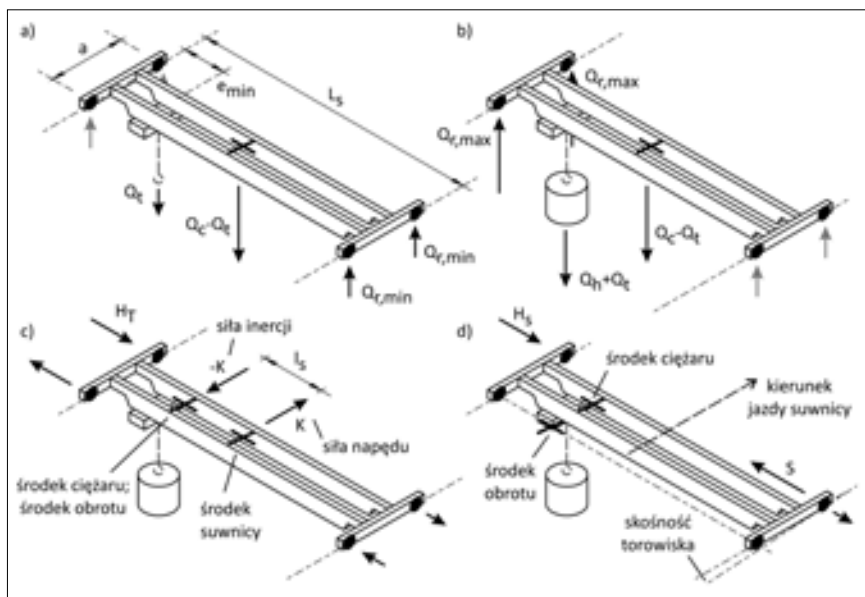


Rys. 1. Podstawowe poprzeczne układy nośne hal z suwnicą: a) rama portalowa oparta przegubowo, b) układ z kratownicą; oraz układy przeszytowane przeciwno przechyłowi poprzeczemu hali: c) rama utwierdzona w fundamencie, d) układ z kratownicą i ściągami wiotkimi na przedłużeniu pasów dolnych



Rys. 2. Rzut przykładowego układu konstrukcyjnego hali z suwnicą

Rys. autor



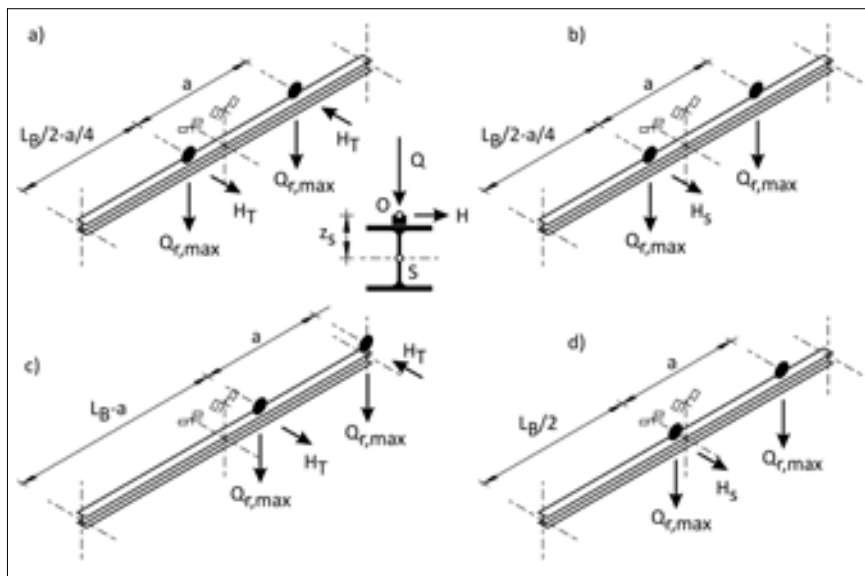
Rys. 3. Oddziaływania przekazywane z suwnicy na belkę podsuwnicową

Siły od przyspieszenia suwnicy określone są dwuetapowo. W pierwszym etapie ustala się normową wartość sił przyspieszenia suwnicy K . Wartość normowa przyjmowana jest jako maksymalna możliwa siła tarcia pod kołami napędowymi, przy założeniu pełnego odciążenia suwnicy (reakcje minimalne $Q_{r,min}$ – rys. 3a). Model normowy przyjmuje asekuracyjne założenie, że siła napędu jest tak duża, jak to tylko możliwe, a to niezasadnie generuje znaczne siły poziome przekazywane na belkę podsuwnicową. W rzeczywistości

siły napędu są znacznie mniejsze i mogłyby być podstawą do dalszych obliczeń – jeżeli producent suwnicy podałyby ich realne wartości w specyfikacji dźwigu. Z niejasnych powodów jest to rzadka praktyka, a specyfikacje najczęściej zawierają wartości ustalane zgodnie z normą. W drugim etapie obliczeń wyznacza się maksymalne ramię l_s między parą sił napędu K i inercji suwnicy ($-K$). Moment siły inercji jest największy, gdy wózek znajduje się w położeniu skrajnym, a suwnica jest w pełni dociążona (rys. 3c).

Suwnica próbuje się obrócić w płaszczyźnie torowiska. Zapobiegają temu siły poziome poprzeczne H_T oddziałujące na ramieniu równym rozstawowi jej kół a . Im większy jest rozstaw kół suwnicy, tym siły poziome poprzeczne przekazywane na belkę podsuwnicową są mniejsze. Z tego powodu w konstrukcjach suwnic natorowych wielu producentów widoczna jest ta korzystna cecha, gdy koła są rozsunięte na dość dużą odległość. Rozstaw kół suwnicy jest jednym z parametrów najistotniej wpływających na wartości sił bocznych przekazywanych z suwnicy na belkę podsuwnicową. Oddziaływania poziome od sił przyspieszenia suwnicy zwiększa się współczynnikiem dynamicznym $1,0 \leq \varphi_s \leq 1,5$. Zakres współczynnika jest szeroki i dotyczy współczesnych suwnic, w których siły zmieniają się łagodnie. Wartość tego współczynnika może podać producent suwnicy. Jeśli nie, to najczęściej przyjmuje się asekuracyjnie wartość górną.

W przypadku drugiego modelu przyjmuje się założenie, że suwnica pod pełnym obciążeniem, gdy wózek suwnicy jest w położeniu skrajnym, w trakcie jazdy uderza bocznie kołem prowadzącym w skośnię ustawiony tor (koło prowadzące – koło z przodu do kierunku jazdy). **Podana w normie skośność toru jest umowna i ma reprezentować w obliczeniach niedokładność wykonania torowiska.** Podobnie jak w poprzednim modelu normowym, tak i w tym przypadku wartości obliczeniowe wydają się być przyjęte asekuracyjnie. Skośność torowiska, jeśli nie wykonuje się dokładniejszych obliczeń, przyjmuje się o wartości 0,015. W praktyce wykonawczej taka niedokładność jest zupełnie nierealna. Uderzenie obrzeżem koła w skośnię położoną szynę torowiska generuje siłę destabilizującą S . Suwnica próbuje się obrócić względem punktu leżącego na przecięciu osi tylnej i osi wzdłużnej przechodzącej przez środek ciężkości suwnicy. Obrót suwnicy ograniczają siły poziome poprzeczne H_s powstające na obrzeżach kół przedniej osi i oddziałujące



Rys. 4. Przypadki ustawienia suwnicy przy weryfikacji stanów granicznych belki podsuwnicowej

na suwnicę z ramieniem równym rozstawowi jej kół a (rys. 3d).

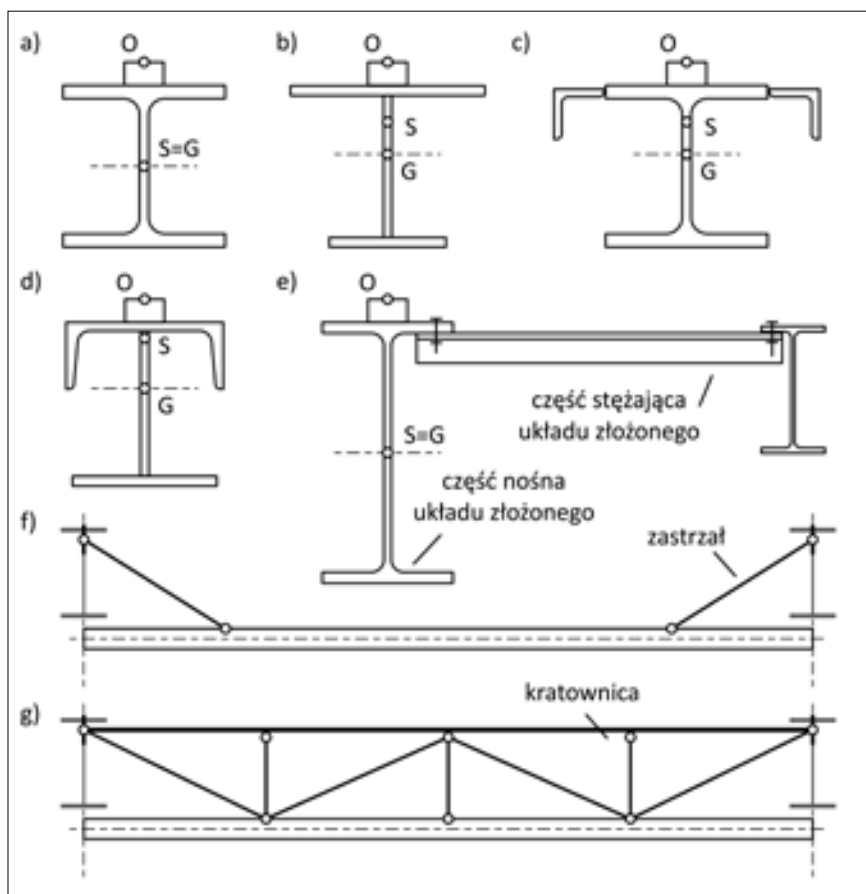
Zarówno siły boczne od przyspieszenia suwnicy H_T oraz od zukosowania toru suwnicy H_s oddziałują na ramieniu skrętnym odliczonym od wierzchu szyny do środka zginania przekroju. Skutkiem działania sił jest zginanie boczne belki, a mimośrodu – skręcanie. Po uwzględnieniu skręcania zdwaja się wyężenie belki od działania sił bocznych.

Gdy belka podsuwnicowa jest jednopręśłowa (najczęściej stosowane rozwiązanie), suwnicę ustawia się przednim kołem w pozycji $x_1 = L_B/2 - a/4$. W tym położeniu suwnicy, gdy rozstaw kół nie przekracza wartości $aL_B \leq 0,586$, uzyskuje się maksymalne wyężenie belki od zginania w płaszczyźnie silnej (rys. 4a i 4b). Niestety wielu projektantów analizuje belkę podsuwnicową wyłącznie przy tym ustawieniu suwnicy. Przyjmując, że obciążeniem wiodącym belki na pewno jest obciążenie pionowe $Q_{r,max}$ i uzupełniają obciążenie pionowe o siły poziome poprzeczne. Obciążenie boczne jest często wyłącznie traktowane jako dopełniające. Takie założenie jest nieprawidłowe. **Belka podsuwnicowa jest konstrukcją o specyficznym sposobie obciążenia – jest ona zginana dwukierunkowo i skręcana** ($M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$, B_{Ed}), o mniej więcej równym udziale wyężenia od każdej z tych sił. W tym samym stopniu przekrój konstrukcji wyęża zginanie w płaszczyźnie silnej, zginanie boczne czy bimoment wywołany skręceniem. Jest to mało intuicyjne, ponieważ oddziaływania pionowe są większe od oddziaływań bocznych. Warto jednak mieć świadomość, że skutkiem tego samego oddziaływania bocznego H są dwie składowe wewnętrzne stanu obciążenia $M_{z,Ed}$ i B_{Ed} . Wpływ tego obciążenia na wyężenie belki może być decydujący. Maksymalne wyężenie od zginania bocznego i od bimomentu w przypadku sił bocznych od przyspieszenia suwnicy uzyskuje się, gdy suwnica jest w położeniu skrajnym $x_1 = L_B - a$ (rys. 4c), a w przypadku sił zukosowania, gdy suwnica stoi przednim kołem na środku belki $x_1 = L_B/2$ (rys. 4d).

Warunek stanu granicznego nośności belki podsuwnicowej weryfikuje się przy założeniu utraty stateczności oraz sprężystego stanu naprężeń normalnych, niezależnie od klasy przekroju:

$$\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{el,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,z,Rd}} + \frac{B_{Ed}}{B_{el,Rd}} \leq 1,0$$

O ile weryfikacja warunku nośności według [2] sama w sobie jest dość prosta, o tyle kłopotliwa jest analiza równowagi statycznej belki przy skręca-



Rys. 5. Rozwiązania przekrojów poprzecznych belek podsuwnicowych: a) kształtownik dwuteowy szerokostopowy, b–d) przekroje monosymetryczne, e–g) układy złożone z dwóch konstrukcji: nośnej i stężącej

niem. W poradnikach inżynierskich [3, 4] omówiono zaledwie wybrane przypadki analizy belek według teorii prętów cienkościennych Własowa. Wzory analityczne dotyczące przypadków bardziej wymagających można znaleźć raczej w opracowaniach o charakterze naukowo-badawczym [5]. **Analiza statyczna belek skręcanych staje się szczególnie trudna, gdy belkę podsuwnicową krępuje bocznie układ zastrzałów lub stężenie kratownicowe.** Takie rozwiązania można znaleźć wyłącznie w rzadkich pracach badawczych dotyczących bezpośrednio zagadnień zachowania się belek podsuwnicowych [6]. W obliczeniach statycznych można wykorzystać oprogramowanie numeryczne. Przy czym dopiero w ostatnim czasie pojawiły się na rynku programy z elementami skończonymi o siedmiu stopniach swobody w węźle, umożliwiające uwzględnienie

Warunek stanu granicznego nośności belki podsuwnicowej weryfikuje się przy założeniu utraty stateczności oraz sprężystego stanu naprężeń normalnych, niezależnie od klasy przekroju:

spaczenia. Programy z elementami skończonymi o sześciu stopniach swobody w węzle są nieadekwatne do analizy tego typu problemów.

Złożoność obciążenia przekazywanego z suwnicy przekłada się na dobór rozwiązania konstrukcyjnego, zarówno przekroju poprzecznego, jak i schematu statycznego belki. W przypadku belki podsuwnicowej istotne jest, aby przy racjonalnym projektowaniu z równą uwagą rozważać schemat statyczny w dwóch płaszczyznach – pionowej i bocznej.

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE BELEK PODSUWNICOWYCH

Podstawowym przekrojem poprzecznym stalowych belek podsuwnicowych jest dwuteownik szerokostopowy HEA lub HEB (rys. 5a). Dwuteowniki walcowane początkowo zostały opracowane jako kształtowniki belek zginanych jednokierunkowo (IPN). Ich wąski, lecz wysoki przekrój był jednak zupełnie niewłaściwy w przypadku belki, w której, poza zginaniem w płaszczyźnie silnej, występowały inne składowe stanu obciążenia. Dwuteownik szerokostopowy, o proporcjach zbliżonych do kwadratu, został opracowany na wypadek wystąpienia w belce właśnie takiego złożonego stanu sił: zginania w płaszczyźnie silnej, zginania bocznej i skręcania. Dodatkowo

ma on większą nośność zwichrzeniową, gdy belka jest długa i ma duży rozstaw podpór przeciwnoobrotowych. Ze względu na specyfikę podparcia oraz sposób obciążenia belka podsuwnicowa jest wrażliwa na jednoczesne wystąpienie wszystkich tych problemów.

Rozwiązanie podstawowe z wykorzystaniem dwuteownika szerokostopowego ma zalety wynikające głównie z pewnej prostoty i możliwości zastosowania gotowego kształtownika, jednak jest ono nieoptymalne. Wskutek złożoności stanu obciążenia uzyskuje się silną dysproporcję wyężenia pasów górnego i dolnego. Różnice naprężeń w pasach górnym i dolnym są trzykrotne, co wskazuje na zupełne niedopasowanie symetrycznego kształtu przekroju poprzecznego do asymetrycznego obciążenia. Jest to podejście nieefektywne i prowadzi do konieczności zużycia większej ilości materiału. Szczególnie w odniesieniu do belki o przekroju monosymetrycznym lub belki o układzie złożonym (belka uzupełniona boczną konstrukcją stężającą). **Przekrój dwuteowy szerokostopowy jest zatem stosowany w przypadku suwnic o mniejszym udźwigu i gdy rozpiętość belki podsuwnicowej nie jest duża.**

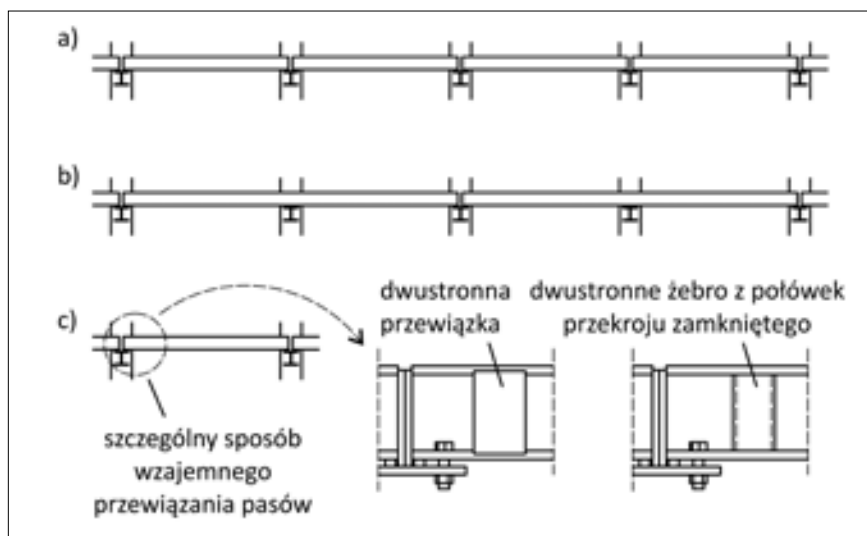
Przekrój dwuteowy szerokostopowy najczęściej łączy się z jednoprzęsłowym

schematem statycznym belki, zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i bocznej. Schemat jednoprzęsłowy jest stosowany najczęściej i dlatego można go również potraktować jako podstawowy wariant rozwiązania konstrukcyjnego.

W przypadku belek podsuwnicowych o większym obciążeniu lub rozpiętości warto jest rozważyć rozwiązanie o większym stopniu skomplikowania kształtu przekroju poprzecznego lub schematu statycznego w płaszczyznach pionowej lub bocznej. Zwiększone obciążenie graniczne i sztywność belki podsuwnicowej można zapewnić na kilka sposobów.

Od wielu dziesięcioleci na belki podsuwnicowe stosuje się przekroje monosymetryczne. Najczęściej są one stosowane w jednym z trzech wariantów rozwiązania. Pierwszym kształtem monosymetrycznym jest blachownica dwuteowa z poszerzonym pasem górnym i zwężonym pasem dolnym (rys. 5b). Pasy można zróżnicować przez zmianę ich grubości, jednak to rozwiązanie jest mniej efektywne i dlatego rzadziej stosowane. W rozwiązaniach starszych dwuteownik walcowany uzupełniano dwoma kątownikami (rys. 5c). Ten rodzaj przekroju współcześnie zastępuje się raczej blachownicą dwuteową, której pas górny wykonuje się z ceownika walcowanego (rys. 5d). To rozwiązanie zapewnia najlepsze dopasowanie rozkładu powierzchni przekroju poprzecznego względem sposobu obciążenia elementu.

Efektywność rozwiązań, w których pas górny jest rozbudowany względem pasa dolnego, wynika z połączenia kilku korzystnych czynników. Po pierwsze, przekroje te mają zwiększoną sztywność i nośność przy zginaniu bocznym i przy skręcaniu. Po drugie, środek zginania jest położony blisko górnego pasa, a nie w środku przekroju, jak w przypadku dwuteowników bismetrycznych. Siła pozioma poprzeczna HT oddziałuje na belkę z kilkakrotnie mniejszym mimośrodem skrętnym. Przy odpowiednio dobranych proporcjach



Rys. 6. Schematy statyczne belek podsuwnicowych

części przekroju naprężenia w obu pasach się wyrównują i są mniejsze, a materiał jest wykorzystany efektywnie. **Przekroje monosymetryczne stosowane są w połączeniu z jednoprzęsłowym schematem statycznym.**

Przy rozważaniu możliwej zmiany schematu statycznego można rozróżnić dwa podejścia – pierwsze polegające na uzupełnieniu belki dodatkowym prętowym układem konstrukcyjnym (rozwiązanie złożone, rys. 5e–g), drugie polegające na zmianie sposobu skrępowania belki podsuwnicowej, ale bez zastosowania dodatkowych prętowych podukładów stężających.

Najprostszym sposobem zwiększenia obciążenia granicznego i sztywności belki w obu płaszczyznach jest zmiana schematu statycznego jednoprzęsłowego (rys. 6a) na dwuprzęsłowy (rys. 6b). Wybór możliwych modyfikacji schematu statycznego w płaszczyźnie pionowej jest niestety dość ograniczony. W praktyce projektowej w większym stopniu różnicuje się schematy statyczne belek podsuwnicowych w płaszczyźnie bocznej. Zmiana schematu jednoprzęsłowego na dwuprzęsłowy jest niemal zupełnie bezproblemowa, jednak ma swoje ograniczenia. Schemat dwuprzęsłowy wymaga parzystej liczby przęseł hali, ograniczenia długości przęsła poniżej 6 m (długość maks. prefabrykatu to 12 m) oraz wymusza zastosowanie przekroju bisymetrycznego (wystąpienie ujemnego momentu zginającego nad podporą wewnętrzną). Geometria, w której kolejne przęsła belki podsuwnicowej usytuowane są współosiowo i są o stałym przekroju, pozwala się zastanowić nad wyborem układu wieloprzęsłowego ciągłego. Niestety, wykorzystanie tego schematu jest istotnie ograniczone ze względu na problemy zmęczenia śrub połączeń doczołowych. W przypadku belki dwuprzęsłowej przęsła jednego prefabrykatu łączą się poprzez ciągłość materiału, a złącza doczołowe śrubowe w ogóle nie są wykorzystywane. Dlatego też, jeśli w halach z suwnicami stosuje się układy

ciągłe, to niemal wyłącznie dwuprzęsłowe. Wybór rozwiązania dwuprzęsłowego należy traktować jako rozwiązanie bardzo racjonalne.

Najsukuteczniejszym sposobem zwiększenia sztywności bocznej giętnej i skrętnej belki podsuwnicowej jest zastosowanie układów złożonych. Opisane zostaną dwa rozwiązania układów dwuczęściowych, złożonych z części usytuowanej pionowo – nośnej, i bocznie – stężającej. Dodatkowy układ stężający znacząco zmniejsza zarówno deformację giętą boczną, jak i skrętną. Rozwiązaniem o dużej sztywności, wymagającym zwiększenia ilości materiału i robocizny, jest uzupełnienie układu nośnego stężeniem kratownicowym usytuowanym w płaszczyźnie pasa górnego belki (rys. 5e i 5g). W przypadku tego rozwiązania stosuje się przekrój belki podsuwnicowej właściwy w przypadku belek zginanych płasko (kształtowniki IPE, wąskie a wysokie blachownice). Obie części tej złożonej konstrukcji niemal w całości przejmują składowe obciążenia z suwnicy oddziałujące w ich płaszczyznach. Rozwiązanie to jest uzasadnione w przypadku belek podsuwnicowych o dużych rozpiętościach lub o dużym obciążeniu.

Przy oddziaływaniach o średniej wielkości warto jest rozważyć jedno z rozwiązań pośrednich. **Rozwiązaniem mało rozpoznanym, jednak wyjątkowo skutecznym, jest zastosowanie zastrzałów łączących skośnie pasy górne belki podsuwnicowej ze słupami ram poprzecznego układu nośnego** (rys. 5f). Jest to w pewnym stopniu zredukowana wersja opisanego wcześniej wzmocnienia przy użyciu kratownicy. Podobnie jak w przypadku belki z kratownicą jest to rozwiązanie dwuczęściowe, złożone z części nośnej i stężającej. Przy czym zamiast układu bocznego wieloprzęsłowego, w którym kolejne przepony łączą się w jedną kratownicę, belkę usztywnia się bocznie przy użyciu dwóch odseparowanych przepon, usytuowanych na dwóch końcach belek. Pod względem sposobu skrępowania belki zastrzał

pełni funkcję przepony, ponieważ krępuje wzajemne przesuw dwóch węzłów. Jest to rozwiązanie proste pod względem montażowym. Konstrukcję podstawową uzupełnia się zaledwie dwoma prętami, najczęściej o niewielkim przekroju kątowym.

Ostatnią modyfikacją schematu statycznego belki w jej płaszczyźnie bocznej jest **zastosowanie elementów przypodporowych krępujących deformację spaczenia**. Jest to rozwiązanie mało rozpowszechnione w praktyce projektowej, chociaż prawie dwukrotnie podnosi sztywność i nośność skrętną. Polega ono na wzajemnym przewiązaniu dwóch pasów dwuteownika belki podsuwnicowej (rys. 6c). Podobnie jak w przypadku belki z zastrzałami rozwiązanie jest proste pod względem konstrukcyjnym. Skrępowanie spaczenia przekrojów przypodporowych uzyskuje się przez zastosowanie przewiązek lub żeber o przekroju zamkniętym. Dodatkowe elementy są wykonywane jako część prefabrykatu belki podsuwnicowej i nie utrudniają montażu (są umieszczane w pobliżu podpór, a nie w osi podpór). ■

Literatura

1. PN-EN 1991-3 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami.
2. PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
3. Opracowanie zbiorowe, *Poradnik inżyniera i technika budowlanego*, tom 3, Arkady, Warszawa 1998.
4. J. Żmuda, *Konstrukcje wsporcze dźwignic*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
5. S. Weiss, K. Gergovich, *Podstawy mechaniki pręta cienkościennego*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1973.
6. I. Kowalczyk, *Analiza porównawcza rozwiązań belek podsuwnicowych z wykorzystaniem teorii skręcanych prętów cienkościennych* Własowa, praca dyplomowa magisterska, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Politechnika Łódzka, Łódź 2022.

OD BARIER PO MOSTY ...

INSTYTUT
BADAWCZY
DROG I MOSTÓW



• PRÓBNE OBCIĄŻENIA MOSTÓW

• PRZEGLĄDY SPECJALNE

• EKSPERTYZY

• BADANIE POWŁOK
ANTYKOROZYJNYCH

• TESTY ZDERZENIOWE
URZĄDZEŃ BRD

www.ibdim.edu.pl

03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1, tel. +48 22 814 50 25, e-mail: ibdim@ibdim.edu.pl WARSZAWA KIELCE ŻMIGRÓD

REKLAMA

WYDARZENIA

Konkurs PZITB „Budowa Roku 2021”

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa od 1989 r. organizuje Konkurs PZITB „Budowa Roku”. Honorowy patronat nad jego XXXII edycją objęła Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

W XXXII edycji Konkursu PZITB „Budowa Roku 2021” nagrody przyznano w 9 kategoriach.

Wyniki ogłoszono 20 września br. w gmachu FSNT-NOT w Warszawie. Nagrody laureatom wręczali: Katarzyna Łażewska-Hrycko, główny inspektor pracy, Tomasz Żuchowski, p.o. dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, oraz prof. Maria Kaszyńska, przewodnicząca PZITB.

Konkurs wpisał się na stałe w pejzaż polskiego budownictwa, promując polskie firmy budowlane, inwestorów i deweloperów. Jego przedmiotem są nowe, rozbudowane, nadbudowane bądź przebudowane obiekty budowlane oraz proces inwestycyjny (również modernizacyjny), których realizacja została zakończona w poszczególnych latach. Celem konkursu jest wyłonienie budów, na których osiągnięto wyróżniające się wyniki realizacyjne. Ocena obiektów jest trzyetapowa. Głównymi jej kryteriami są: jakość robót, czas realizacji i organizacja procesu budowlanego, zastoso-



rowane rozwiązania techniczno-technologiczne, funkcjonalność, koszty realizacji, warunki pracy i spełnienie wymagań bhp oraz wpływ inwestycji na środowisko i gospodarkę regionu.

Informacje na temat laureatów oraz przyznanych nagród są zamieszczone na www.budowaroku.pl. ■

Wełna mineralna z Wykrot – materiał izolacyjny tworzony z pasją

TN International to producent wysokiej jakości materiałów izolacyjnych. Firmę założyło dwóch przyjaciół – studentów, których wakacyjna praca dorywcza przerodziła się w międzynarodową działalność.

Przedsiewzięcie od prawie 30 lat poprawia bezpieczeństwo i komfort życia milionów ludzi na całym świecie. Jesteśmy obecni w 117 krajach, a naszymi współpracownikami są przedstawiciele wszystkich nacji. Nasze fabryki działają w 7 krajach, między innymi w Litwie, Niemczech i Szkocji. Od ponad 15 lat

działamy w Polsce, zapewniając najwyższej jakości materiały do izolacji domów, a od 2021 r. produkujemy w tym kraju wełnę mineralną.

POLSKA WEŁNA MINERALNA

Fabryka wełny mineralnej w Wykrotach na Dolnym Śląsku to pierwszy za-

kład firmy w Polsce i jedna z największych inwestycji w historii spółki. Nowy zakład dostarcza pełną gamę asortymentu – zarówno produkty ogólnobudowlane do izolacji poddaszy czy ścian działowych, jak i wełny do elewacji wentylowanych, ocieplanych metodą ETICS czy izolacji dachów płaskich.



CO NAS WYRÓŻNIA?

Po pierwsze, jakość wytwarzanych materiałów. Mając do dyspozycji wysokiej klasy urządzenia badawcze i pomiarowe, sprawniej wykonujemy badania i dopracowujemy receptury produkcyjne. Nasze produkty przeszły pozytywnie także zewnętrzne testy właściwości użytkowych – jako certyfikowane materiały izolacyjne trafiają do klientów zarówno w Polsce, jak i w całej Unii Europejskiej.

Po drugie, przedsiębiorstwo stawia na postęp technologiczny, co zdecydowanie wspiera ekologię. Dzięki zaawansowanym narzędziom zadbałszy o zapewnienie maksymalnej ochrony środowiska naturalnego w okolicy największego kompleksu leśnego w Polsce – Borów Dolnośląskich. Fabryka w Wykrotach jest w pełni samowystarczalna i bezodpadowa. Co ważne, już na etapie projektowania zakładu przewidzieliśmy możliwość recyklingu odpadów zarówno swoich, jak i innych firm. Są one w pełni przetwarzane i wykorzystywane w dalszej produkcji. Stosujemy także systemy dopalania gazów oraz liczne filtry, a wszelkie wody opadowe i przemysłowe wykorzystujemy w kolejnych etapach produkcji.

Dzięki nowoczesnym technologiom produkcja wełny mineralnej jest ekologiczna, bezpieczna, a także ekonomiczna. Co więcej, jakość materiału jest doskonała – w pełni biodegradowalne włókno jest monitorowane i badane w sposób ciągły.

PRODUKUJEMY Z PASJĄ

Prawie 200 pracowników cały czas doskonali proces produkcji. Zdaniem Piotra Bonarskiego, który zarządza fabryką w Wykrotach, to ludzie są najważniejsi w procesie produkcji. Jako dyrektor zakładu czuwa nie tylko nad przebiegiem tego procesu, ale również nad tym, aby atmosfera pracy była jak najlepsza i aby każdy pracownik czuł się tutaj dobrze.

Więcej informacji można znaleźć na pl.tn-i.com/materials/wełny/ ■



Klasyfikacja ogniowa i badanie ognioodporności przepustów instalacyjnych

Rzeczywista klasa odporności ogniowej uszczelnienia przepustów instalacyjnych wyznaczana jest na podstawie wyników badań prowadzonych zgodnie z określoną procedurą.

Bardzo istotne jest ze względów bezpieczeństwa pożarowego odpowiednie zabezpieczenie wszelkich przepustów instalacyjnych (przejścia kabli, rur, szynoprzewodów), a jego wybór zależy głównie od oczekiwanej klasy odporności ogniowej i typu uszczelnienia instalacji.

KLASYFIKACJA OGNIOWA

W numerze 9/2022 „Inżyniera Budownictwa” ukazał się artykuł „Rozwiązania techniczne przeciwpożarowych zabezpieczeń przepustów instalacyjnych”, do którego nawiązuje niniejszy tekst. W celu określenia rzeczywistej klasy odporności ogniowej rozwiązań technicznych przedstawionych w tym artykule konieczne jest przeprowadzenie badania odporności ogniowej. Klasa odporności ogniowej nadawana jest wg EN 13501-2 [1] na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z EN 1366-3 [2]. W okre-



dr inż. Bartłomiej Sędkak
Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Badań Ogniowych

lonych przypadkach możliwa jest ocena klasy odporności ogniowej danego rozwiązania, jednakże nie może być ona dokumentem zastępującym klasyfikację ogniową na drodze wprowadzenia wyrobu do obrotu, lecz jedynie stanowić opinię ekspercką, mogącą posłużyć np. jako podstawa merytoryczna do indywidualnej dokumentacji technicznej. Trzeba w tym przypadku mieć jednak na względzie fakt, że opinie eksperckie tego typu obciążone są pewnym ryzykiem, malejącym wraz

z wiedzą i doświadczeniem badawczym eksperta zajmującego się oceną. Zgodnie z normą klasyfikacyjną [1] **uszczelnienia przejść instalacyjnych mogą być sklasyfikowane jako posiadające wyłącznie klasę szczelności ogniowej (E) lub szczelności oraz izolacyjności ogniowej (EI).**

Szczelność ogniowa jest zdolnością elementu konstrukcji, pełniącego funkcję oddzielającą, do opierania się oddziaływaniu ognia bez przeniesienia ognia na stronę nienagrzewaną wskutek przeniknięcia gorących gazów lub płomieni.

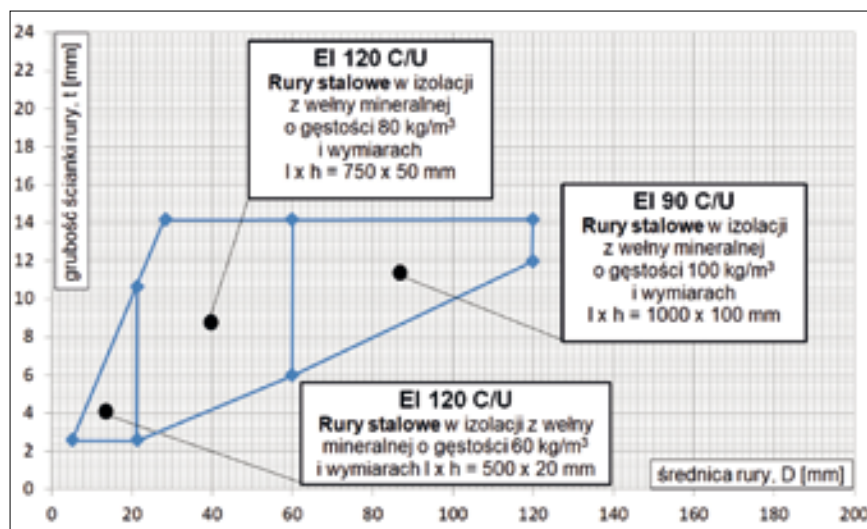
Izolacyjność natomiast określa zdolność do powstrzymywania ognia, bez przeniesienia go w wyniku znaczącego przepływu ciepła ze strony nagrzewanej na stronę nienagrzewaną.

Tab. 1. Klasy odporności ogniowej uszczelnień przejść instalacyjnych

E	15	–	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Klasy odporności ogniowej nadawane uszczelnieniom i przejściom instalacyjnym zestawione zostały w tab. 1.

W przypadku uszczelnień przejść rur klasa odporności ogniowej uzupełniona jest o konfigurację zakończenia instalacji w trakcie badania odporności ogniowej. W zależności od tego, w jaki sposób zostało one przeprowadzone, klasa zgodna z tab. 1 uzupełniana jest przez jedno z czterech oznaczeń – U/U, C/U, U/C, C/C. Pierwsza litera odnosi się do zakończenia rury po stronie nagrzewanej, natomiast druga – do zakończenia po stronie przeciwnej. Litera „U” oznacza, że rura w danym miejscu była otwarta, „C” zaś – zamknięcie instalacji po danej stronie. Opisana konfiguracja wskazuje na możliwe zastosowania rur w sklasyfikowanym uszczelnieniu przejścia. Przykładowo zabezpieczenie wentylowanej rury kanalizacyjnej powinno posiadać oznaczenie U/U, a niewentylowanej – U/C. Przedstawione oznaczenia wprowadzone zostały w celu lepszego odzwierciedlenia rzeczywistych warunków mogących wystąpić w trakcie pożaru w danym obiekcie budowlanym. Dodatkowo w przypadku klasyfikacji rur istotne jest podanie materiału, z jakiego instalacja została wykonana, oraz dopuszczalnych zakresów średnic i grubości ścianek rury. W związku



Rys. 1. Przykład przedstawienia zakresu wymiarowego rur w przypadku określonej klasy odporności ogniowej uszczelnienia przejścia

z powyższym klasa odporności ogniowej uszczelnień przejść rur przedstawiana jest najczęściej w formie tabelarycznej, czasami uzupełnionej także rysunkami z zakresem wymiarowym. W tab. 2 i 3 pokazano przykładowy sposób przedstawienia klasy odporności ogniowej, natomiast rys. 1 ukazuje przykładowy dopuszczalny zakres wymiarowy przedstawiony w formie wykresu.

W dokumencie klasyfikacyjnym dotyczącym uszczelnień przejść kabli powinny być wyszczególnione konkretne typy prze-

wodów, których klasyfikacja dotyczy, lub podane dopuszczalne średnice instalacji. Badanie standardowej konfiguracji określonej w normie [2] pozwala na sklasyfikowanie wszystkich kabli, które są powszechnie stosowane w budownictwie w Europie (w tym włóknowych kabli optycznych) o średnicy do 80 mm. Najczęściej wyniki podzielone są na: kable małe (o średnicy do 21 mm), kable średnie (o średnicy do 50 mm), kable duże (o średnicy do 80 mm), kable niepowlekane (o średnicy do 24 mm)

Tab. 2. Przykładowy sposób przedstawienia klasy odporności ogniowej w przypadku rur z tworzyw sztucznych zabezpieczonych opaską ogniochronną

Średnica rury D [mm]	Grubość ścianki rury t [mm]	Szerokość opaski ogniochronnej [mm]	Grubość opaski ogniochronnej [mm]	Klasa odporności ogniowej
D ≤ 50,0	1,2–1,9	130,0	6,0 (2 x 3,0)	EI 120-U/C
	2,0–3,0	130,0	9,0 (3 x 3,0)	EI 90-U/C
50,0 < D ≤ 75,0	1,9	130,0	6,0 (2 x 3,0)	EI 120-U/C
	2,0–3,0	130,0	9,0 (3 x 3,0)	EI 90-U/C
75,0 < D ≤ 90,0	2,2–3,0	130,0	12,0 (4 x 3,0)	EI 60-U/C
90,0 < D ≤ 100,0	2,5–3,0	130,0	12,0 (4 x 3,0)	EI 60-U/C
100,0 < D ≤ 110,0	2,5–3,0	130,0	12,0 (4 x 3,0)	EI 60-U/C

Tab. 3. Przykładowy sposób przedstawienia klasy odporności ogniowej w przypadku rur stalowych zabezpieczonych wełną mineralną i farbą ogniochronną

Średnica rury D [mm]	Grubość ścianki rury t [mm]	Minimalne wymiary izolacji grubość x długość/gęstość [mm x mm]/[kg/m³]	Minimalne wymiary zabezpieczenia farbą grubość x długość/[mm x mm]	Klasa odporności ogniowej
D ≤ 42,0	1,5–14,2	30 x 500/80	2,0 x 325,0	EI 180-C/C
		50 x 500/80	2,0 x 325,0	EI 240-C/C
42,0 < D ≤ 57,6	1,6–14,2	50 x 1000/100	3,0 x 500,0	EI 180/E 240-C/C
57,6 < D ≤ 73,3	1,7–14,2	50 x 1000/100	3,0 x 500,0	EI 180/E 240-C/C
73,3 < D ≤ 88,9	1,8–14,2	50 x 1500/100	3,0 x 500,0	EI 120/E 240-C/C

oraz ciasne wiązki składające się z kabli o średnicy nie większej niż 21 mm.

W przypadku **szynoprzewodów** klasyfikacja podobnie jak dla kabli dotyczyć może konkretnych typów instalacji lub elementów o określonej budowie i wymiarach. Przy zastosowaniu drugiego z podanych sposobów klasyfikacji konieczne jest podanie materiału, z jakiego wykonane są przewodniki, ich maksymalnej liczby oraz maksymalnych wymiarów przekroju zarówno przewodników, jak i całego szynoprzewodu. Jeśli elementy mają być uszczelniane w przegrodach pionowych, konieczne jest także podanie ich orientacji (pionowa lub pozioma).

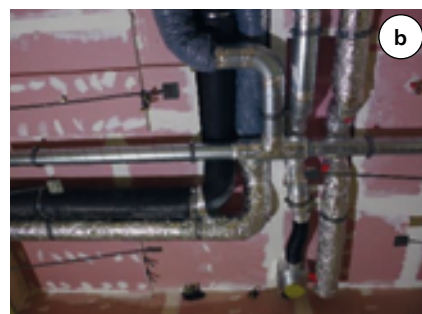
Wszystkie zapisy klasyfikacji ogniowej zależne są od tego, jakie elementy podane zostały badaniu oraz jakie były wyniki przeprowadzonych badań, dlatego też kluczowe dla sklasyfikowania określonego elementu jest przeprowadzenie odpowiedniego badania.

BADANIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

Badanie odporności ogniowej uszczelnień przejść instalacyjnych zgodnie z wymaga-

niami obowiązującymi w krajach Unii Europejskiej należy przeprowadzić według procedury przedstawionej w normie [2]. Dokument ten, podobnie jak wszystkie pozostałe normy europejskie dotyczące badań w zakresie odporności ogniowej, należy stosować razem z normą EN 1363-1 [3] zawierającą ogólne wymagania związane z badaniami tego typu.

Badanie odporności ogniowej przeprowadzane jest na elementach próbnich uszczelnień przejść instalacji. W celu odwzorowania rzeczywistych warunków, w jakich uszczelnienia przejścia występują w praktyce, elementy próbne do badań montowane są w konstrukcjach mocujących. Jest to element pośredni umożliwiający zamontowanie próbek w ramie do badań. Wyróżnia się konstrukcje standardowe (fot. 1 i 2) oraz niestandardowe (fot. 3). Konstrukcje standardowe to takie, które mają możliwy do ilościowego określenia wpływ na przepływ ciepła między konstrukcją a elementem próbnym oraz znaną odporność na odkształcenie termiczne. Zaliczamy do nich standar-



Fot. 3. Elementy próbnego uszczelnienia przejść instalacyjnych zamontowane w niestandardowej konstrukcji mocującej: a) ściana drewniana z okładzinami z płyt g-k, b) strop drewniany z okładzinami g-k

dowe konstrukcje sztywne i elastyczne. Ze względu na dobre rozpoznanie zachowania się konstrukcji tego typu w warunkach pożaru wykorzystanie ich w badaniu odporności ogniowej umożliwia przeniesienie wyników na wiele podobnych konstrukcji. Konstrukcja niestandardowa jest specjalną konstrukcją mocującą, w której element próbny ma być zamontowany w warunkach rzeczywistych. Zapewnia ona odpowiednie zamocowanie i przepływ ciepła, właściwe dla rzeczywistych warunków zastosowania uszczelnienia przejścia. Instalacje w obiektach budowlanych występują zarówno w orientacji pionowej, jak i poziomej, dlatego też wśród konstrukcji mocujących do badań uszczelnienia przejść instalacyjnych używane są przegrody ścienne oraz stropowe. Każdorazowo konstrukcja mocująca do badań powinna być dobrana w taki sposób, aby jej klasa odporności ogniowej była przynajmniej współmierna z przewidywaną klasą odporności ogniowej przejścia. W przeciwnym razie może ona ulec uszkodzeniu, powodując przedwczesne zakończenie badania.



Fot. 1. Elementy próbnego uszczelnienia przejść instalacyjnych zamontowane w standardowej sztywnej konstrukcji mocującej o małej gęstości: a) ściana z bloczków z betonu komórkowego, b) strop z płyt z betonu komórkowego



Fot. 2. Elementy próbnego uszczelnienia przejść instalacyjnych zamontowane w standardowej sztywnej konstrukcji mocującej o dużej gęstości: a) ściana betonowa, b) strop żelbetowy

W celu uzyskania najszerszego możliwego zakresu wyników badań konieczne jest odpowiednie dobranie elementów próbných. W niektórych przypadkach możliwe jest skorzystanie ze standardowych konfiguracji przedstawionych w normie badawczej. Na przykład dla kabli zastosowanie w badaniu określonych instalacji umożliwia przeniesienie wyników na wszystkie inne powszechnie stosowane w budownictwie w Europie o określonej średnicy. Podobnie jest w przypadku rur o średnicy nieprzekraczającej 160 mm, wykonanych z określonych tworzyw sztucznych (PVC-U, PVC-C, PE, ABS, SAN+PVC oraz PP), gdzie bardzo szeroki zakres uzyskać można poprzez badanie uszczelnień pięciu odpowiednio wytypowanych instalacji. W większości przypadków jednak proces doboru elementów próbných do badania jest dosyć skomplikowany i wymaga, w celu uzyskania oczekiwanego zakresu zastosowania, uwzględnienia wielu czynników związanych zarówno z wymiarami zabezpieczanych elementów, jak i charakterystyką produktów służących do uszczelniania.

Rama badawcza wraz z konstrukcją mocującą oraz elementami próbnymi mocowana jest do czołowego otworu pieca do badań (fot. 4). Komora do badań odporności ogniowej powinna posiadać takie wymiary, które umożliwią przebadanie elementów próbných o określonej wielkości i zastosowanie odpowiednich konstrukcji mocujących. W praktyce badania uszczelnień przejść instalacyjnych prowadzone są zarówno przy zastosowaniu małych pieców, w których możliwe jest przetestowanie elementów o wymiarach 1,0 x 1,0 m, jak również tych o wiele większych, gdzie nagrzewana powierzchnia wynosi kilkadziesiąt metrów kwadratowych. Im większy piec, tym więcej uszczelnień przejść można w nim zainstalować, realizując szerszy zakres mniejszą liczbą badań. Jednakże trzeba pamiętać, że im więcej instalacji zamontowanych jest w jednym badaniu, tym większe ryzyko niepowodzenia. Uszkodzenie któregoś z przejść może bowiem

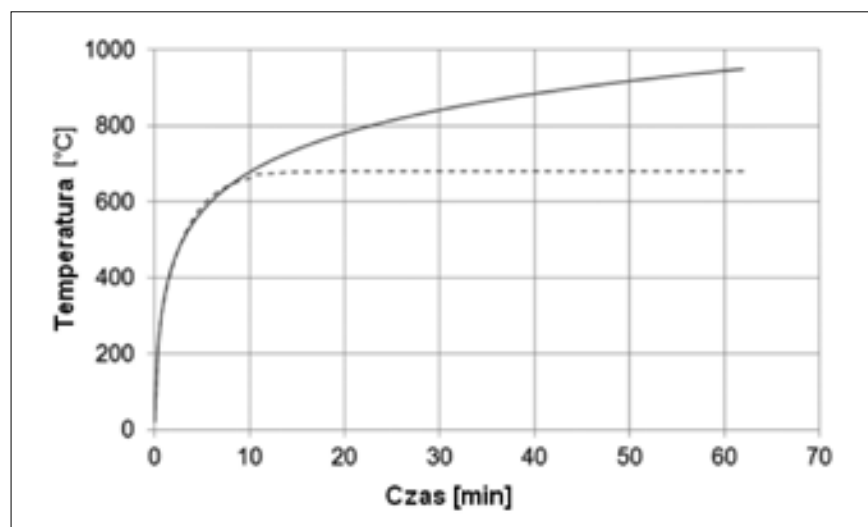
wywołać efekt domina i regularny pożar całej konstrukcji – jedynym ratunkiem jest przerwanie badania. Na fot. 5 przedstawiono sytuację, w której ze względu na wystąpienie wspomnianego efektu domina, związanego ze zbyt gęstym upakowaniem uszczelnień przejść, konieczne było przerwanie badania przed zakładanym czasem.



Fot. 4. Po lewej: piec pionowy o wymiarach 7 x 10 m (wysokość x szerokość); po prawej: 3-komorowy piec do badań głównie elementów poziomych 4,3 x 11,35 m [4]. Pokazane piece do badań znajdują się w Laboratorium Badań Ogniowych ITB w Pionkach



Fot. 5. Pożar konstrukcji badawczej wywołany zbyt gęstym rozmieszczeniem elementów próbných w badaniu



Rys. 2. Podstawowe krzywe nagrzewania: linia ciągła – krzywa standardowa, linia przerywana – krzywa zewnętrzna [5]

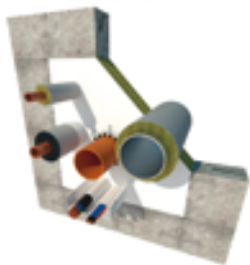
Lider nowoczesnych
technologii w branży
**zabezpieczeń
przeciwpożarowych**

Systemy przejść instalacyjnych

Pzejście instalacyjne indywidualne



Przejście instalacyjne kombinowane



W ofercie znajdziesz



elastyczna farba
pęczniejąca
mcr Polylack Elastic



kołnierze
pęczniejące
mcr PS



opaski pęczniejące
mcr PS-25



bandaż pęczniejący
w rolce
mcr PS Bandage



Po więcej zeskanuj:

www.mercor.com.pl

jest na podstawie trzech aspektów: pęknięć lub otworów przekraczających dopuszczalne wymiary, utrzymywania się płomienia na powierzchni nienagrzewanej oraz zapalenia tamponu bawełnianego. Z kolei izolacyjność ogniowa sprawdzana jest przy użyciu termoelementów zamocowanych w ściśle określonych miejscach na nie-

oraz typu uszczelnianej instalacji. Rzeczywista klasa odporności ogniowej uszczelnienia przejścia wyznaczana jest na podstawie wyników badań przeprowadzonych zgodnie z określoną procedurą. Klasa odporności ogniowej powiązana jest zarówno z wymiarami instalacji, jak i materiałem, z którego jest ona wykonana, dlatego też bardzo ważne

Dobór właściwego zabezpieczenia zależy przede wszystkim od oczekiwanej klasy odporności ogniowej oraz typu uszczelnianej instalacji.

nagrzewanej powierzchni elementu próbnego. Poziomem skuteczności działania stosowanym do określenia izolacyjności ogniowej jest przyrost temperatury maksymalnej w dowolnym punkcie nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego ograniczony do 180 K.

Badanie może być zakończone, w przypadku gdy życzysz sobie tego zleceniodawca badania lub gdy osiągnięte zostały wybrane kryteria odporności ogniowej. Zakończenie może nastąpić również wtedy, gdy dalsze prowadzenie badania stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa personelu lub może spowodować uszkodzenie wyposażenia badawczego.

PODSUMOWANIE

Odpowiednie zabezpieczenie instalacji jest istotnym elementem umożliwiającym zachowanie deklarowanej klasy odporności ogniowej danej przegrody przeciwpożarowej. Na rynku istnieje wiele rodzajów zabezpieczeń, a dobór właściwego zależy przede wszystkim od oczekiwanej klasy odporności ogniowej

jest dokładne przeanalizowanie, czy dane rozwiązanie faktycznie się nadaje do zabezpieczenia określonego elementu. Warto przypomnieć, że niezmiennie istotne jest również staranne wykonanie uszczelnienia, ponieważ ogień potrafi doskonale wykorzystać każdą, nawet z pozoru niewielką, szczelinę do przedostania się na drugą stronę przegrody. ■

Literatura

1. EN 13501-2:2016 Fire classification of construction products and building elements. Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services.
2. EN 1366-3:2021 Fire resistance tests for service installations – Part 3: Penetration Seals.
3. EN 1363-1:2020 Fire resistance tests. General requirements.
4. P. Sulik, B. Sędkak, Wybrane aspekty oceny odporności ogniowej przeszklonych elementów oddzielenia przeciwpożarowego, 63. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB, Krynica-Zdrój 2017.
5. P. Sulik, B. Sędkak, Wybrane aspekty oceny odporności ogniowej przeszklonych elementów oddzielenia przeciwpożarowego, „J. Civ. Eng. Environ. Archit.”, vol. 64, 2017, doi: 10.7862/rb.2017.100.

Inwestycje w wymagających warunkach – fundament to podstawa

Ciągły wzrost zapotrzebowania na tereny inwestycyjne sprawia, że sektor budowlany zmuszony jest sięgać po coraz bardziej wymagające obszary pod zabudowę. Jedną z metod fundamentowania stosowaną w trudnych warunkach gruntowych jest technologia przemieszczeniowa FDP/FDC.



**mgr inż.
Monika Konarska**
Aarsleff Sp. z o.o.



**mgr inż.
Łukasz Morawski**
Aarsleff Sp. z o.o.



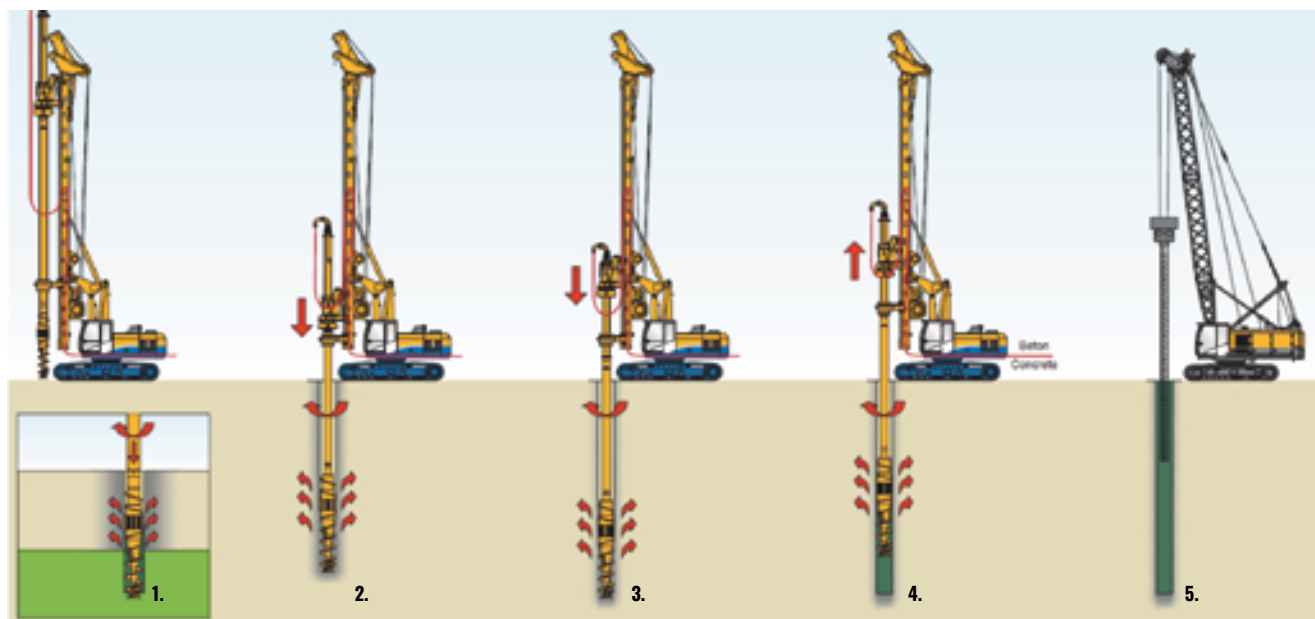
**mgr inż.
Jakub Sulikowski**
Aarsleff Sp. z o.o.

Inwestorzy, projektanci, wykonawcy oraz pozostali uczestnicy procesu budowlanego stają przed niełatwym zadaniem właściwego zaplanowania i wzniesienia inwestycji w coraz trudniejszych warunkach. Takie zamierzenia budowlane wymagają indywidualnego podejścia już na starcie, czyli na etapie planowania fundamentów. Przykładami takich inwestycji są: „Kwartal zabudowy mieszkalno-usługowej nr 3 między ulicami: Waryżną, Kłodną, Małą Odrzańską i Rybaki

na Podzamczu w Szczecinie” oraz „Zespół budynków mieszkalnych wielorodzinnych z usługami, parkingami podziemnymi i nadziemnymi przy ul. Ostrobramskiej w Warszawie”. W artykule dzielimy się cennym doświadczeniem, z jakim ryzykiem należy się liczyć przy wymagających warunkach gruntowo-wodnych.

Wymienione inwestycje zlokalizowane są w innych częściach Polski, różnią się warunkami gruntowo-wodnymi i charakterystyką projektowanych obiektów, a łączy je

jedno – zastosowana technologia wzmocnienia podłoża w postaci przemieszczeniowych kolumn betonowych. Technologia przemieszczeniowa FDC/FDP (Full Displacement Column/Pile) jest metodą bezwstrząsową i bezwibracyjną, dzięki czemu można ją wykorzystywać w ścisłej zabudowie miejskiej. Kolumny/pale przemieszczeniowe wykonywane są za pomocą żerdzi zakończonej świdem w kształcie wrzeciona. W trakcie pogrążania świda jego końcówka rozpycha grunt na boki



Rys. 1. Proces wykonywania FDP i FDC: 1. ustawienie maszyny, 2. i 3. wiercenie z naciskiem, któremu towarzyszy rozpychanie gruntu, 4. wykręcanie świda, któremu towarzyszy rozpychanie gruntu wraz z podawaniem mieszanki betonowej, 5. wprowadzenie zbrojenia

bez wynoszenia urobku, co prowadzi do dogęszczenia ośrodka gruntowego. Po pograżeniu żerdzi na projektowaną głębokość obracający się świder podnoszony jest ku górze z jednoczesnym podawaniem pod ciśnieniem mieszanki betonowej. FDC/FDP mogą mieć różne średnice. Najczęściej spotykane to 260, 320, 380, 410 i 510 mm. Mocną stroną tej technologii są brak wibracji i drgań oraz fakt, że jest ona bezurobkowa, co pozwala na optymalizację kosztów związanych z wywiezieniem i utylizacją urobku. Dodatkowo technologia przemieszczeniowa polepsza parametry ośrodka gruntowego, zapewniając dobrą współpracę gruntu z kolumną/palem. Proces wykonywania FDP i FDC pokazano na rys. 1. Dobór średnicy, długości i układu kolumn FDC odbywa się po szczegółowej analizie danych dotyczących poszczególnych inwestycji i wymaga każdorazowo indywidualnego podejścia.

INWESTYCJA MIESZKALNO-USŁUGOWA NA PODZAMCZU W SZCZECINIE

Przedsięwzięcie budowlane na terenie szczecińskiego Podzamcza stanowiło typową inwestycję w centrum miasta o przeznaczeniu mieszkalno-usługowym. Zlokalizowana była ona w kwartale nr 3 między ulicami Warzywną, Kłodną, Małą Odrzańską i Rybaki. Przed rozpoczęciem robót teren od dłuższego czasu stanowił nieużytek.

W pierwszym etapie procesu budowlanego zbadano podłoże gruntowe. Wstępna dokumentacja geotechniczna oraz geologiczno-inżynierska wykonana była dla obszaru znacznie większego niż kwartał 3. Dokumentacje zawierały wyniki badań otworów wiertniczych, sondowań statycznych CPTU, sondowań dynamicznych DPSH, badań laboratoryjnych, edometrycznych oraz analizy wody gruntowej pod kątem agresywności w stosunku do betonu.

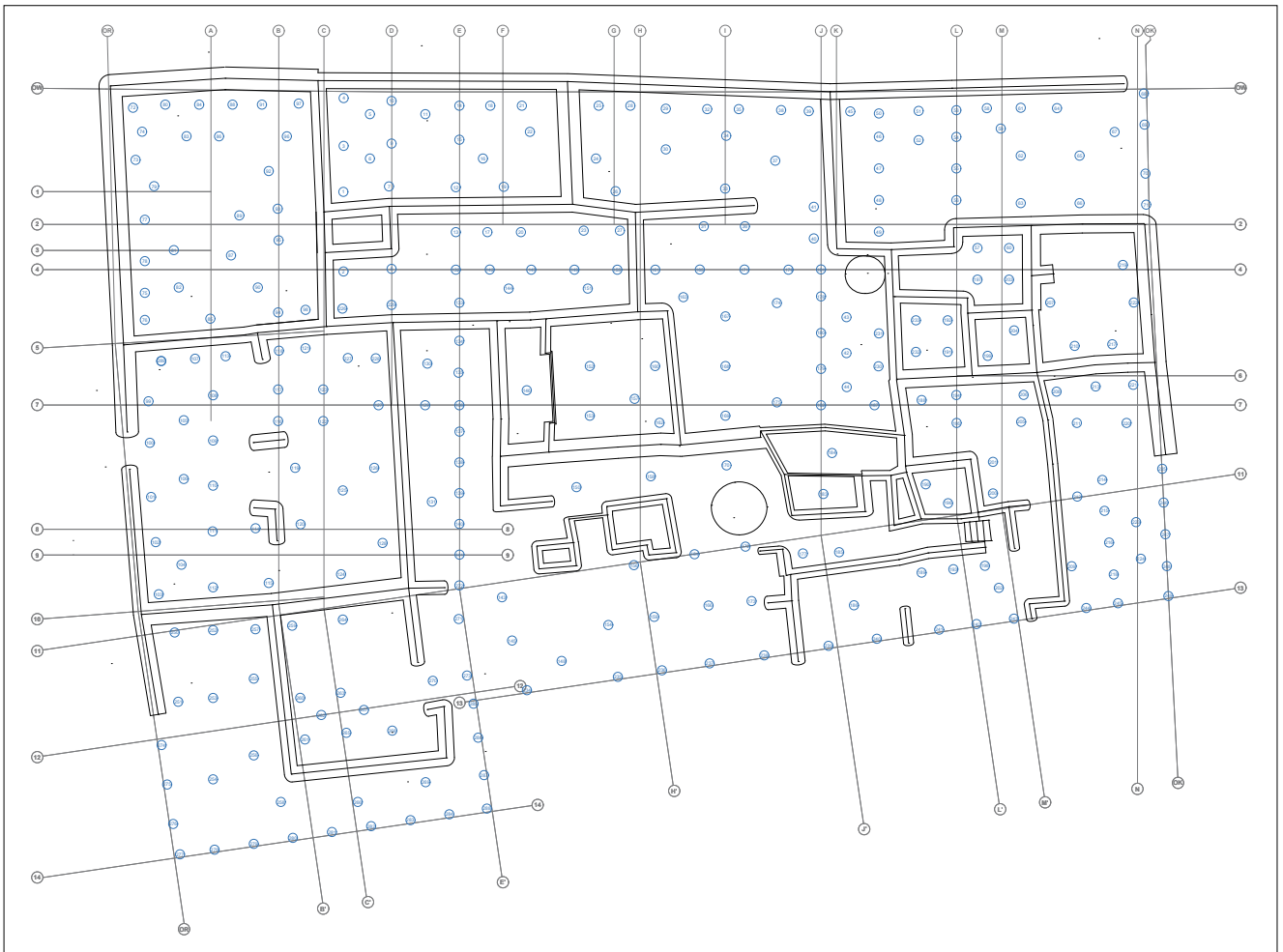
Niestety, dla terenu kwartału 3 przedstawiono wyniki badań tylko jednego otworu wiertniczego i jednego sondowania statycznego CPTU. Dla obszaru o kształcie zbliżonym do prostokąta

o wymiarach 50 x 30 m to stanowczo za mało. W celu doszczegółowienia rozpoznania zlecono wykonanie dodatkowych czterech sondowań statycznych CPTU, rozłożonych symetrycznie na całym kwartale 3. Wykazały one zaleganie nasypów kulturowych znacznej miąższości, powstałych na skutek ponadtyścioletniej działalności osadniczej człowieka, zbudowanych w dużej mierze z gruntów organicznych ze zmiennym udziałem drewna. Poniżej nasypów zalegały warstwy namulów gliniastych oraz gytii. Grunty organiczne podścielone były niespoistymi osadami rzecznyymi i wodnolodowcowymi o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia – od średnio zagęszczonych po zagęszczone. W trakcie wykonywania dodatkowych sondowań w poszczególnych wyrobiskach za pomocą świstawki hydrogeologicznej zmierzono poziom stabilizowania się wody gruntowej. W dniu badań woda stabilizowała się na głębokości 5,2–7,1 m p.p.t., co potwierdziło, że poziom wody gruntowej nie będzie problematycznym zagadnieniem przy posadowieniu budynku ok. 1,0 m p.p.t. Przyjęty poziom posadowienia płyty fundamentowej, wartości obciążeń przekazywane na fundament oraz warunki gruntowe wpłynęły na konieczność wzmocnienia podłoża.

Na etapie projektowania oraz późniejszej realizacji bardzo duży wpływ na fundamentowanie miała historyczna zabudowa działki. Badania i wykopy archeologiczne wykonywane były etapowo. Na powierzchni niezabudowanej działki namierzenie w planie pozostałości historycznej zabudowy, wraz z pomiarem rzędnych, było bardzo ważnym czynnikiem, który przyczynił się do finalnego układu fundamentowego projektowanego obiektu. Dopiero po ostatecznej weryfikacji przebiegu tej zabudowy oraz głębokości, na jakich znajdują się podziemne pozostałości, dobrano układ wzmocnienia podłoża kolumnami przemieszczeniowymi FDC.

Optymalny ekonomicznie i bezpieczny dla przyszłej konstrukcji budynku układ fundamentowy udało się

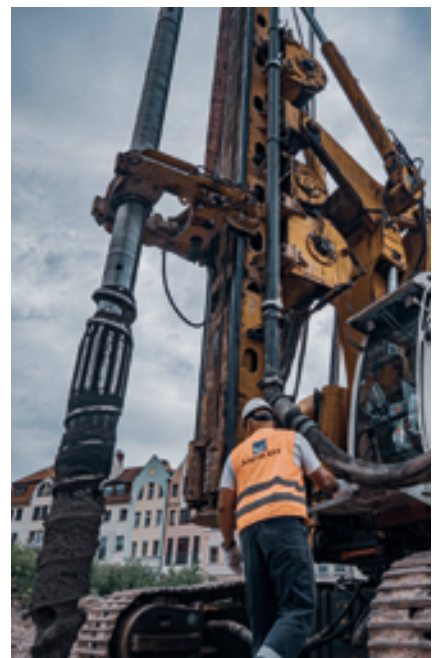
dobrać dzięki dobrej współpracy konstruktora obiektu z projektantem geotechnicznym odpowiedzialnym za zaprojektowanie wzmocnienia podłoża. Przy dopasowanym układzie kolumn, omijającym obrys pozostałości murów, projektant konstrukcji obiektu wyznaczył rozkład obciążeń działających na kolumny. Projektant geotechniczny miał za zadanie dobrać odpowiednią długość FDC tak, aby ich obliczone nośności geotechniczne w gruncie były większe niż obciążenia przypadające na poszczególne kolumny. Wykorzystano do tego wykonane wcześniej sondowania statyczne CPTU. Nośność graniczną kolumn na wciskanie R_c obliczono na podstawie wartości oporu pod podstawą stożka q_c . Dla kolumn pod płytą fundamentową wyznaczono średnią i minimalną wartość nośności granicznej na wciskanie ($R_{c,mean}$ i $R_{c,min}$). Kolejno, zgodnie z PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i zawartą w normie tablicą A.10, określono nośność charakterystyczną FDC na wciskanie R_{ck} poprzez podzielenie nośności granicznej przez współczynniki ξ_3 (dla wartości średniej) i ξ_4 (dla wartości minimalnej). Dodatkowo, zgodnie z punktem 7.6.2.3 (7) Eurokodu 7 uwzględniono w obliczeniach nośności wpływ sztywnego oczepu na redystrybucję obciążenia z kolumn „słabszych” na „mocne”, to znaczy współczynniki ξ_3 (dla wartości średniej) i ξ_4 (dla wartości minimalnej) podzielono przez współczynnik 1.1. Nośność obliczeniową FDC wyznaczono poprzez podzielenie wartości charakterystycznej (mniejsza z wartości $R_{c,mean}$ i $R_{c,min}$) przez współczynnik zgodny z tablicą A.6, podejściem R2 z normy Eurokod 7. Obliczenia nośności geotechnicznej kolumn o średnicy 410 mm wykazały, że należy wykonać kolumny o długości efektywnej (długość poniżej poziomu spodu płyty fundamentowej) 18,6–20 m. Obliczeniowe nośności kolumn przemieszczeniowych o takich długościach wynosiły odpowiednio 950–1150 kN.



Rys. 2. Układ kolumn przemieszczeniowych FDC



Fot. 1. Formowanie kolumn przemieszczeniowych



W celu wzmocnienia podłoża zaprojektowano 293 szt. FDC o łącznej długości całkowitej ok. 5780 m.b. W związku z tym, że zbadana woda gruntowa wykazywała słabą agresywność węglanową w stosunku do betonu – klasa ekspozycji XA1, zaprojektowano kolumny z betonu klasy C30/37. W celu weryfikacji poprawności założeń projektowych zaplanowano przeprowadzenie dwóch próbnych obciążeń statycznych na wciśnięcie. W kolumnach testowych oraz kotwiących osadzono kształtowniki IPE160 ze stali klasy S355. Próbné obciążenia zaprojektowano na siłę ~1500 kN. Układ FDC wraz z oznaczoną historyczną zabudową przedstawiono na rys. 2.

W pierwszej kolejności wykonano kolumny przeznaczone do próbnych obciążeń. Przeprowadzone po blisko 30 dniach próby nośności pali metodą statyczną wykazały osiadania pali testowych nieprzekraczające wartości 6 mm dla największego poziomu obciążenia stanowiska (~1500 kN).

W trakcie wykonywania docelowych FDC (fot. 1) okazało się, że pomimo inwentaryzacji historycznej zabudowy część kolumn należało przesunąć ze względu na przeszkody w gruncie. Każdorazowa zmiana współrzędnych przeanalizowana została przez konstruktora obiektu oraz projektanta geotechnicznego. Dobra współpraca pozwoliła na wykonanie wzmocnienia podłoża odpowiednio dobranego do projektowanej konstrukcji oraz możliwości realizacyjnych. Przyjęte założenia obliczeniowe zostały potwierdzone na podstawie przebiegu próbnych obciążeń statycznych kolumn przemieszczeniowych. Dobrana technologia FDC pozwoliła na uzdatnienie podłoża w rejonie kwartału nr 3 na szczecińskim Podzamczu do dalszych prac budowlanych.

Fakt stwierdzenia obecności reliktów wcześniejszej zabudowy to nie jedynie ryzyko, z jakim należy się liczyć, projektując wzmocnienie podłoża gruntowego w postaci przemieszczeniowych kolumn betonowych. Przy projektowa-

niu tej technologii bardzo ważne jest zrozumienie zjawisk zachodzących w gruncie na skutek wykonywania kolumn. Pomocne w tym są wyniki badań gruntowych. Niezmiennie rzadko badania stanu podłoża realizuje się po zakończeniu prac związanych z posadowieniem wznoszonych obiektów. Uzasadnienia takiego działania należy szukać w przesłankach wynikających z obserwacji prac realizacyjnych i oceny skuteczności ich prowadzenia.

BUDYNKI MIESZKALNE PRZY UL. OSTROBRAMSKIEJ W WARSZAWIE

Przed rozpoczęciem prac geotechnicznych – w oparciu o obserwacje zjawisk zachodzących w gruntach niespoistych, szerzej opisanych w wielu publikacjach, np. [2] – przeprowadzono uszczegóławiające rozpoznanie warunków gruntowych inwestycji zlokalizowanej w Warszawie przy ulicy Ostrobramskiej. Po zakończeniu prac wzmocnieniowych ponownie zbadano warunki gruntowe w wyznaczonych miejscach. Okazuje się bowiem, że stan podłoża może ulec zmianie w zależności od zastosowanej technologii prowadzenia prac, a także rozstawu, średnicy czy długości wykonanych elementów wzmocnienia podłoża.

Wzmocnienie podłoża inwestycji przy ul. Ostrobramskiej polegało na wbudowaniu w podłoże ok. 500 szt. betonowych kolumn FDC (formowanych w pełni przemieszczeniowo). Miały one spełnić warunki określonej nośności geotechnicznej przy zachowaniu określonych wymogów sztywności (ustalono wartość relacji wartości obciążenie/osiadanie) na podstawie statycznych testów nośności. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla terenu inwestycji stwierdza występowanie utworów akumulacji rzecznej reprezentowanych przez piaszki, mady rzeczne i grunty organiczne. Trudność posadowienia inwestycji stanowiły soczewki ściśliwych gruntów organicznych i luźne piaszki rzeczne w poziomie posadowienia oraz bezpośrednio poniżej. Dopiero głębiej zalegające war-

stwy piasków były średnio i bardzo zagęszczone. Wnioski z badań jednoznacznie wskazywały na konieczność posadowienia pośredniego inwestycji. W tak określonych warunkach zaprojektowano wzmocnienie gruntu w celu uzdatnienia terenu do stabilnego przenoszenia obciążeń z kilkukondygnacyjnego budynku mieszkaniowego. Nowsza wiedza techniczna wskazywała na możliwość wystąpienia zmian stanów gruntów po wykonaniu kolumn. Należało się spodziewać, że skutkiem wiercenia przemieszczeniowego (oprócz samego wbudowania kolumn betonowych) w gruncie niespoistym może być zmiana jego stanu zagęszczenia. Wzmocnienie podłoża polegało na wykorzystaniu technologii przemieszczeniowej FDC.

Warto nadmienić, że literatura przedmiotu opisuje dwojakie efekty zastosowania technologii przemieszczeniowych w gruntach niespoistych. Obserwowane jest zarówno poprawienie warunków gruntowych (dogęszczenie), jak i w określonych warunkach degradacja parametrów ośrodka gruntowego (rozluźnienie gruntów niespoistych).

Warunki gruntowe panujące na terenie inwestycji przy ul. Ostrobramskiej rozpoznano za pomocą sondowań statycznych CPTU. Opisuje je wykres sondowania CPTU A. Stwierdzono na terenie objętym programem badań występowanie przewarstwień gruntów organicznych i pokładów piaszczystych w stanie luźnym do rzędnej ok. -1,0 m n.p.0W. Stopień zagęszczenia naturalnie występujących słabonośnych piasków określono jako $ID < 0,35$. Nie stwierdzono w dokumentacji badań podłoża istotnych rozbieżności w opisywanej prawidłowości budowy warstw. Wyżej opisane warunki mogły sprzyjać pomiarom zmiany warunków gruntowych. Przy prawidłowym wykonaniu kolumn możliwe było dogęszczenie warstwy gruntów niespoistych (piasków). Według obserwacji [2] należałoby się spodziewać zmiany stanu gruntu wzdłuż pobocznic elementów wzmocnienia podłoża przy

zasadniczo niezmiennych warunkach panujących od poziomu podstaw kolumn betonowych. Ponownie przeprowadzone sondowania metodą CPTU dostarczyły odpowiednich danych do zmierzenia efektu zmian, jakie zaszły w podłożu po wykonaniu kolumn.

Po zakończeniu prac wzmocnieniowych zrealizowano ponownie sondowania statyczne w miejscach oznaczonych CPTU B, CPTU C i CPTU D. Miejsce CPTU B znajdowało się w odległości ~3,1 m od zagęszczonej do rozstawu

~1,5 m siatki wzmocnienia podłoża. Z kolei CPTU C i D zbadano w obszarze wykonania zagęszczonej siatki kolumn, przy czym badanie CPTU D przeprowadzono w odległości ~0,6 m od najbliższej kolumny, a badanie CPTU C w miejscu równoodległym (~1,12 m) od najbliższych kolumn. Przebieg wykresów wartości zmierzonego oporu wciskania sondy pokazano na rys. 3.

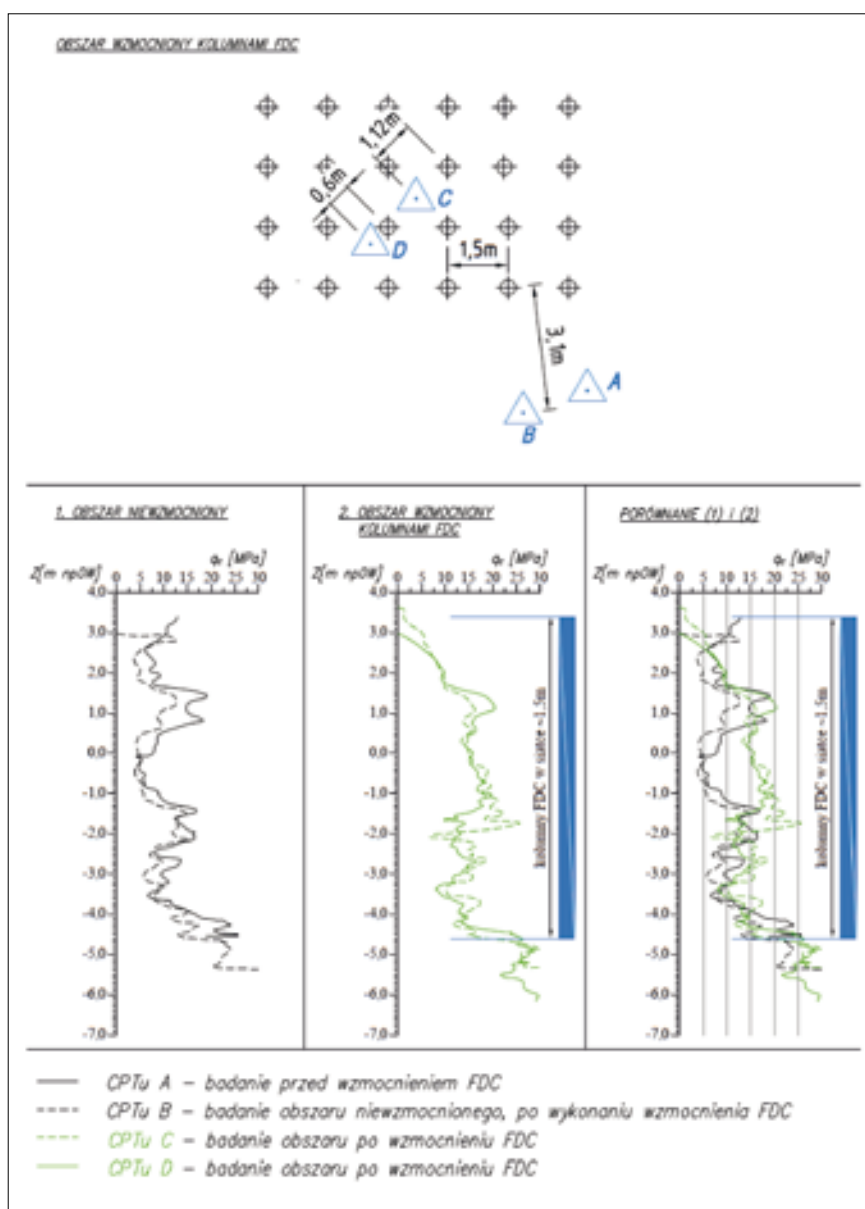
Wykresy sondowań i przebieg linii wykresów oporu wciskania q_c naniesione na wspólny układ osi odniesienia pozwa-

lają na obserwację zjawisk zachodzących w podłożu gruntowym terenu inwestycji.

Zauważono, że efekt zmiany stanu podłoża, rozumiany jako dogęszczenie podłoża, został stwierdzony w obszarze siatki kolumn wykonanych w rozstawie ~1,5 m. Porównano wykresy przebiegu oporu q_c uzyskanego w punktach C i D do wykresów dotyczących punktów A i B. Przebieg zmian oporu sondy CPTU w gruncie (wykres q_c) wykazuje zmianę stanu podłoża zbudowanego z niespoistych gruntów mineralnych. Występujące w stanie luźnym warstwy piasków zalegające pomiędzy rzędnymi +1,0 a -4,0 m n.p.0W. uległy wyraźnemu wzmocnieniu (q_c pierwotne ~5–10 MPa, q_c zarejestrowane po wykonaniu kolumn betonowych ~15–20 MPa). Wzmocnienie warstw o pierwotnym q_c ~15 MPa lokalnie osiągnęło wartość q_c ~20 MPa.

W części stopowej kolumn betonowych (zakres rzędnych od -4,0 do -4,5 m n.p.0W.) pokłady piaszczyste osiągały pierwotnie opór $q_c > 20$ MPa. Badania wykonane po wbudowaniu kolumn wskazują na spadek oporu do wartości ~15 MPa w zakresie wyżej wymienionych rzędnych.

Biorąc pod uwagę, że wprowadzenie kolumn w podłoże zmienia jego stan, można ocenić efektywność prac. Korzystny wpływ poprawnie wykonanych przemieszczeniowych kolumn betonowych obserwowany jest w podłożu pierwotnie występującym w stanie luźnym. Pewnej poprawie stanu gruntu ulega podłoże w stanie średniozagęszczonym. Obserwowane zmiany rejestrowane są wzdłuż pobocznic wykonanych kolumn, bez części stopowej. Wytlumaczeniem takiego stanu rzeczy może być budowa świdra przemieszczeniowego, który w swojej dolnej części ma uzwojenie ślimakowe (rys. 1, fot. 1) ułatwiające pogrążanie żerdzi podczas wiercenia, a dopiero wyższa część świdra (~1,0 m powyżej części wierzącej) ma poszerzoną głowicę przemieszczeniową, która rozpycha grunt na boki i poprawia jakość ośrodka gruntowego. Ponieważ formowanie kolumn odbywa się



Rys. 3. Fragment układu kolumn przemieszczeniowych FDC wraz z rozmieszczeniem badań CPTU i wykresami oporu q_c



Fot. 2. Wykonanie kolumn przemieszczeniowych

w udokumentowany sposób, następuje polepszenie warunków w ich otoczeniu, wzrasta również opór gruntu wokół nich. Przemieszczeniowe kolumny betonowe, otoczone podłożem w dogęszczonym stanie, mogą być krótsze niż wiercone kolumny nieprzemieszczeniowe otoczone podłożem bez poprawy stanu zagęszczenia in situ, przy jednakowej nośności geotechnicznej.

Jednocześnie obserwuje się graniczne wartości dla efektywności dogęszczania gruntów niespoistych technologii przemieszczeniowej do wartości $q_c \sim 20$ MPa (w przypadku warunków gruntowych inwestycji). Ponieważ opór niespoistego podłoża osiągniętego wierceniem wynosi $q_c \sim 25$ MPa, dalsze pograżanie żerdzi przemieszczeniowej wiązałoby się z dużymi

problemami technicznymi i zakończenie wiercenia na udokumentowanym poziomie należy uznać za optymalne wykorzystanie zalet technologii FDC w warunkach gruntowych realizowanej inwestycji.

Ocena całości robót palowych często dokonywana jest tylko na podstawie testu nośności wybranych pali testowych. Oceny jakości wykonanych prac można również dokonać, analizując zmiany zachodzące w gruncie na skutek wprowadzenia kolumn i pali metodą przemieszczeniową, gdzie w zależności od położenia kolumn w siatce wzmocnienia podłoża występują zmiany stanu gruntu. Badanie warunków gruntowych panujących w podłożu po zakończeniu prac palowych można uznać za jeden

z elementów weryfikacji poprawności ich wykonania i oznaczać w wielu miejscach, także poza obszarem kolumn lub pali badanych w celu określenia ich nośności. Warto również zauważyć, że rejestrowana jest wartość graniczna oporu podłoża niespoistego (mierzonego oporem stożka sondy CPTU q_c) wskazująca na granice efektywności technologii przemieszczeniowej FDP/FDC. ■

Literatura

1. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
2. A. Krawiński, *Pale przemieszczeniowe wkręcane. Współpraca z niespoistym podłożem gruntowym*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.



AARSLEFF

Wykonawca specjalistycznych robót
geotechnicznych i hydrotechnicznych.

WWW
aarsleff.pl



wierci

wzmacnia



wbija

Ogrodzenia przemysłowe

Fot. 1. Ogrodzenie z paneli kratowych

Ogrodzenia wytyczają granice użytkowanego terenu, a ich głównym zadaniem jest ochrona przed dostępem osób nieupoważnionych. Jakie wymagania stawiane są rozwiązaniom o charakterze przemysłowym?



inż. Zbigniew Czajka

były pracownik Zakładu Aprobata Technicznych Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego PEWB, a także ITB – Oddział Wielkopolski

Ogrodzenie stanowi urządzenie techniczne w formie konstrukcji otaczającej dany teren, chroniącej go przed dostępem osób nieuprawnionych. Jednym z jego rodzajów są ogrodzenia przemysłowe – stałe oraz tymczasowe, w tym instalowane na placach budów. W skład ogrodzeń wchodzi także bramy, furtki i szlabany.

WYMAGANIA WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW

Wymagania dotyczące standardowych ogrodzeń

Podstawowe wymagania dotyczące obiektów i związanych z nimi urządzeń budowlanych zawarte są w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1]. Zgodnie z jej zapisami **budowa ogrodzenia o wysokości powyżej 2,20 m nie wy-**

ma wymagać pozwolenia na budowę, a jedynie zgłoszenia, zaś budowa ogrodzenia o niższej wysokości nie wymaga nawet zgłoszenia. W przypadku budowy ogrodzenia o wysokości przekraczającej 2,20 m należy złożyć w starostwie lub urzędzie miasta zgłoszenie określające rodzaj, zakres, termin rozpoczęcia i sposób wykonywania robót budowlanych z tym związanych. Zgłoszenie powinno być dokonane co najmniej 21 dni przed rozpoczęciem robót budowlanych – można do nich przystąpić, jeśli w tym czasie organ administracji budowlanej nie wnieśli sprzeciwu.

Bardziej szczegółowe wymagania dotyczące ogrodzeń zawarte zostały w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie

warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2]. Zagadnieniom związanym z ogrodzeniami poświęcony jest rozdział 9 działu II „Zabudowa i zagospodarowanie działki budowlanej”, w którym sformułowano następujące wymagania:

- ogrodzenie nie może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi i zwierząt;
- umieszczanie na ogrodzeniach, na wysokości mniejszej niż 1,8 m, ostro zakończonych elementów, drutu kolczastego, tłuczonego szkła oraz innych podobnych wyrobów i materiałów jest zabronione;
- bramy i furtki w ogrodzeniu nie mogą otwierać się na zewnątrz działki;
- furtki w ogrodzeniu przy budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej nie mogą utrudniać dostępu do nich osobom niepełnosprawnym poruszającym się na wózkach inwalidzkich.

Ponadto w rozporządzeniu [2] określono, iż szerokość bramy powinna wynosić w świetle co najmniej 2,4 m, a furtki – 0,9 m.

Wymagania dotyczące ogrodzeń placów budowy

Problematyka zagospodarowania terenu budowy, w tym rozmieszczenie urządzeń technicznych, do których zalicza się ogrodzenia, jest m.in. przedmiotem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [3]. Ujęto w nim następujące wymagania:

- przed rozpoczęciem robót budowlanych należy ogrodzić teren budowy (albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym);
- ogrodzenie powinno być wykonane w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi;
- **wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m.**

Ponadto w rozporządzeniu [3] zawarto wymagania dotyczące ogrodzeń stref niebezpiecznych w formie balustrad. Warto tu zwrócić uwagę na następujące zapisy:

- drogi komunikacji dla wózków i taczek, usytuowane nad poziomem terenu powyżej 1 m, zabezpiecza się balustradą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1 m;
- **strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, ograda się balustradami** o konstrukcji opisanej powyżej, przy czym strefa ta, w swym najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego, nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m;
- doły na wapno gaszone powinny mieć umocnione ściany i być zabezpieczone balustradami ochronnymi (wskazanymi wyżej), umieszczonymi w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi dołu.

RODZAJE OGRODZEŃ

Wyróżnia się ogrodzenia stałe, z zasady docelowe, oraz tymczasowe, cechujące się mobilnością. Funkcjonuje jeszcze podział na ogrodzenia posesyjne i przemysłowe. Pierwsze z nich ogradzają teren, na którym

usytuowany jest dom mieszkalny, i pełnią także rolę estetyczną. Drugie, będące przedmiotem publikacji, powinny w sposób solidny chronić obiekt i zabezpieczać go przed wstępem osób nieupoważnionych. Ponadto rozwiązanie konstrukcyjne ogrodzenia nie powinno utrudniać prowadzenia działalności oraz zapewniać dostęp pracownikom, klientom i pojazdom.

Ogrodzenia stałe

Charakteryzują się trwałym związaniem z gruntem, co zapewnia stabilność i przeciwdziała czynnikom zewnętrznym oraz uniemożliwia przemieszczenie w inne miejsce. Rozwiązaniom tym, zwłaszcza o charakterze przemysłowym, stawiane są następujące wymagania:

- zapewnienie wysokiego poziomu zabezpieczenia ogradzanego terenu,
- prosty sposób dostosowania ogrodzenia do indywidualnych potrzeb,
- sprawność i komfort użytkowania w każdych warunkach atmosferycznych,
- trwałość oraz przystosowanie do intensywnej eksploatacji,
- estetyczny wygląd.

Stale ogrodzenia przemysłowe mają różne konstrukcje. Zwykle wyróżnia się:

- panelowe,
- palisadowe,
- siatkowe,
- betonowe.

Najczęściej stosowanym rodzajem ogrodzeń obiektów przemysłowych usytuowanych przeważnie na rozległych działkach są **ogrodzenia panelowe**, charakteryzujące się nieskomplikowanym montażem oraz trwałością i wytrzymałością. Ich prosta i estetyczna forma pozwala na łatwe dopasowanie do koncepcji architektonicznej obiektów przemysłowych. W skład tego rodzaju ogrodzeń wchodzi głównie słupki oraz przęsła w dwóch wersjach paneli: bez przetłoczeń (fot. 1) oraz z przetłoczeniami (fot. 2). Oferowane są zazwyczaj dwa rodzaje zabezpieczeń antykorozyjnych: ocynkowane galwanicznie i malowane proszkowo albo jedynie ocynkowane ogniowo.

Panele bez przetłoczeń, zwane także prostymi, wykonywane są z dwóch zgrzewanych punktowo stalowych prętów poziomych i jednego pionowego o średnicy przekroju od 5 do 8 mm. Standardowa długość tej wersji paneli wynosi 2500 mm, przy wysokości w granicach od 1030 do 2430 mm. Koszt ich wykonania jest dość wysoki, więc głównym odbiorcą są wymagający klienci.

Znacznie powszechniejsze zastosowanie znajdują panele z przetłoczeniami, zgrzewane z pojedynczych (po jednym pionowym i poziomym) stalowych prętów o średnicy przekroju od 3 do 5 mm. Sztywność i stabilność takiej wersji zapewniają 2–4 specjalne przetłoczenia, przy czym ich



Fot. 2. Ogrodzenie przemysłowe stałe panelowe z przetłoczeniami



Fot. 3. Ogrodzenie przemysłowe tymczasowe ażurowe

liczba ma wpływ na wysokość paneli (im wyższe, tym jest ich więcej). Standardowe wymiary tej wersji są zbliżone do wymienionych przy panelach bez przetłoczeń.

Panele mocuje się do słupków stalowych o wymiarach przekroju głównie 40 x 60 mm, wyposażonych w otwory ułatwiające montaż, z użyciem specjalnych obejm. Słupki osadza się bezpośrednio w gruncie lub na podmurówce betonowej z wykorzystaniem stóp montażowych. Zazwyczaj stosuje się panelowe ogrodzenia przemysłowe o wysokości 2,0 m, choć w przypadku obiektów o specjalnym znaczeniu wykorzystywane jest ogrodzenie o wysokości 2,5 m z dodatkowym zabezpieczeniem drutem kolczastym.

Kolejnym rodzajem ogrodzeń przemysłowych są **ogrodzenia palisadowe**, cechujące się klasycznym, prostym kształtem. Tworzą je segmenty wypełnione pionowymi stalowymi kształtownikami zamkniętymi, przeważnie o przekroju 25 x 25 mm, przyspawanymi do dwóch poprzeczek wykonanych także z kształtowników zamkniętych albo cewników. Spotykane są rozwiązania z zastosowaniem pionowych kształtowników o przekroju 15 x 15 mm przyspawanych obustronnie do trzech rzędów płaskowników o wymiarach 30 x 6 mm. Pionowe kształtowniki są zazwyczaj usytuowane w odstępach ok. 100 mm i w górnej części spiczasto zakończone. Segmenty mogą być mocowane za pomocą specjalnych uchwytów do słupów murowanych lub słupków wykonanych z kształtowników stalowych, osadzonych

w utwardzonym gruncie albo na stalowych stopach. Elementy ogrodzeń palisadowych są standardowo zabezpieczane antykorozyjnie w sposób opisany przy panelach.

Do wykonywania ogrodzeń przemysłowych coraz rzadziej stosuje się tradycyjną **siatkę plecioną** o oczkach od 30 x 30 mm do 60 x 60 mm. Wytwarza się ją ze stalowego drutu ocynkowanego o średnicy od 2,2 do 2,8 mm albo stalowego drutu powlekanego PVC i łącznej średnicy od 2,5 do 3,4 mm. W skład kompletu ogrodzenia siatkowego wchodzi jeszcze stalowe słupki, zazwyczaj o średnicy 42 lub 48 mm, oraz akcesoria montażowe. Standardowe wymiary tego rodzaju ogrodzeń to: wysokość – od 1,0 do 2,0 m, opcjonalnie nawet do 5,0 m, oraz rozstaw słupków – od 2,5 do 3,0 m.

Dostępne są także **betonowe ogrodzenia przemysłowe**, stosowane przy grodzeniu terenów wymagających zwiększonego bezpieczeństwa i poufności. Do zalet tych rozwiązań należy także możliwość tłumienia dźwięków oraz szybki montaż. Ogrodzenia betonowe wykonywane są z prefabrykowanych, zbrojonych płyt zwykle o wysokości 0,5 m i szerokości 2,0 m, usytuowanych w specjalnie wyprofilowanych betonowych słupach. Oferowane są ogrodzenia o standardowej wysokości 2,0 oraz 2,5 m.

Ogrodzenia tymczasowe

Stanowią doraźne rozwiązanie pozwalające na oddzielanie terenu, np. placu budowy, imprezy masowej itp., od przestrzeni publicznej na określony czas, po którym są

demontowane. Warto dodać, iż ten rodzaj ogrodzeń najczęściej stosowany jest do wymaganego przepisami obowiązku ogradzania placów budów, będąc ważnym elementem jego ochrony i bezpieczeństwa. Mimo że jest to ogrodzenie tymczasowe, powinno spełniać wymagania przedstawionych przepisów oraz ogólnie obowiązujących wymogów z zakresu bhp na placu budowy, a także być zgodne z ustaleniami projektanta.

Ogrodzenie tymczasowe należy postawić w miejscu wyznaczonym w planie zagospodarowania terenu, będącym integralną częścią projektu budowlanego. Zasadniczo wyróżnia się następujące rodzaje takich ogrodzeń:

- ażurowe – lekkie, poręczne i łatwe w montażu mobilne ogrodzenia przeziernie,
- pełne – solidne i trwałe mobilne ogrodzenia nieprzeziernie.

Konstrukcja ogrodzeń tymczasowych powinna zapewniać możliwość wielokrotnego ich przenoszenia oraz pozwalać na szybkie tworzenie ogrodzenia placu budowy. W związku z tym powinny być w miarę lekkie i pokrywać jednorazowo stosunkowo dużą przestrzeń.

Jedną z najbardziej powszechnych form wygradzania przestrzeni roboczych, w tym placów budów, są **ogrodzenia ażurowe** w postaci lekkich paneli przenośnych z wypełnieniem przeziernym (fot. 3). Wynika to głównie z ich prostej konstrukcji – stalowej prostokątnej ramy z wypełnieniem siatkowym z dużym oczkiem. W standardowym



Fot. 4. Przemysłowa brama przesuwna samonośna

rozwiązaniu występują panele o długości 3,5 m i wysokości od 1,5 do 2,0 m, bez dodatkowych wzmocnień technologicznych. Rama może być wykonana z rur stalowych o średnicy od 25 do 40 mm, natomiast siatka wypełniająca – z drutu stalowego o średnicy od 2,2 do 3,0 mm lub prętów o przekroju od 3,0 x 2,5 mm do 4,1 x 4,1 mm. Występują także konstrukcje wzmocnione w narożnikach czterema nakładkami wykonanymi z blachy stalowej lub dodatkową stabilizującą rurą poziomą albo pionową. Ramy paneli ażurowych są mocowane w stopach betonowych, choć zdarzają się także (przy niskich i lekkich konstrukcjach) stopy z PVC.

Drugim rodzajem ogrodzeń tymczasowych są **ogrodzenia pełne**, wykonywane głównie ze stalowej blachy trapezowej. Są one bardzo skutecznym sposobem ochrony osób pozostających poza placem budowy przed zagrożeniami tam powstającymi w postaci odprysków, kurzu, oparów, szkodliwych substancji itp. Ponadto stanowią barierę wizualną, zabezpieczającą przed wglądem w to, co dzieje się na placu budowy, oraz w ograniczonym stopniu barierę akustyczną.

Panele tymczasowego ogrodzenia pełnego zazwyczaj wykonuje się ze stalowej blachy trapezowej T-18 o grubości 0,5 mm, zabezpieczonej antykorozyjnie powłoką cynkową i opcjonalnie lakierową lub tworzywową. Przykręca się je do słupków wykonanych z zamkniętego kształtownika stalowego ocynkowanego ogniowo o przekroju 30 x 20 x 2 mm. Standardowe panele

mają długość 2,5 m oraz wysokość 2,0 mm; łączy się je między sobą specjalnymi obejmami. Słupki paneli są zakotwione w stopach betonowych przeważnie o wymiarach 0,60 x 0,20 x 0,10 m, wyposażonych w szpilki przytwierdzające je do gruntu.

Dostępne są także panele zbudowane z ramy z kształtowników stalowych wypełnionej także blachą trapezową T-18, o grubości ok. 0,5 mm. Panele usytuowane są na słupkach, które stanowi rura stalowa, zazwyczaj o średnicy 40 mm, zakotwionych w stopach betonowych odpornych na przewrócenie. Standardowa wysokość paneli pełnych wynosi 2,0 m, natomiast długość zawiera się w granicach od 2,3 do 3,5 m.

Warto dodać, że ogrodzenia tymczasowe powinny być wznoszone na równym i stabilnym terenie. W celu wyeliminowania możliwości kołysania się stopy betonowej, co grozi przewróceniem paneli (szczególnie przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych), należy grunt oczyścić z korzeni, gruzów, kamieni itp. Ponadto producenci zalecają montaż realizowany przez profesjonalistów z użyciem przeznaczonych do tego celu akcesoriów i osprzętu. Daje to gwarancję spełnienia przez ogrodzenie swojego zadania w bezpieczny sposób w wymaganym czasie.

BRAMY, FURTKI I SZLABANY

Niezbędny element ogrodzeń przemysłowych, w tym placów budów, stanowią bramy wjazdowe. Mogą być wyposażone

w mechaniczny napęd z automatycznym sterowaniem, co usprawnia logistykę transportu oraz zwiększa bezpieczeństwo, a także poprawia warunki pracy obsługi. Występują dwa podstawowe ich rodzaje:

- przesuwne – samonośne lub szynowe, jedno- i dwuskrzydłowe,
- rozwierane – jedno- albo dwuskrzydłowe.

Najczęściej w ogrodzeniach przemysłowych stosuje się bramy przesuwne, w których skrzydło/skrzydła przesuwają się równolegle wzdłuż ich wewnętrznej strony. Oferowane są bramy jednoskrzydłowe, zamykające przejazdy o szerokości do 12 m, oraz dwuskrzydłowe, zabezpieczające przejazd o szerokości sięgającej nawet 24 m.

Przesuwne bramy samonośne (fot. 4) charakteryzują się wysięgnikowym zawieszeniem skrzydła, umożliwiającym jego przesuwanie nad gruntem w odległości od 50 do 80 mm. Zapewnia to właściwe funkcjonowanie również w przypadku zalegania błota, śniegu lub lodu. Tego typu bramy wymagają zainstalowania przeciwwagi, zwiększającej jednak długość skrzydła do 40%. Ważną ich cechą jest minimalna praca związana z fundamentami oraz wyeliminowanie konieczności montażu prowadnic. Automatyczne otwieranie bram zapewniają siłowniki oraz centralki sterujące, zainstalowane zazwyczaj w skrzynce po wewnętrznej stronie ogrodzenia.



Fot. 5. Brama składana dwuskrzydłowa

Drugie rozwiązanie wyrobów otwierających stanowią **przesuwne bramy szynowe**, których skrzydło przemieszcza się po szynie zamocowanej wzdłuż bramy. Na słupku prowadzącym zainstalowana jest niewielka

przewodnica utrzymująca skrzydło we właściwej pozycji i zapewniająca płynny ruch. Szynę zwykle wpuszcza się w nawierzchnię, co powoduje konieczność częstego usuwania z niej piasku i błota, a zimą dodatkowo śniegu oraz lodu. Można to częściowo ograniczyć dzięki zainstalowaniu podgrzewającego szynę kabla grzejnego.

W ogrodzeniach przemysłowych, także tymczasowych, stosuje się **rozwierane bramy wjazdowe** (fot. 5), których cechą charakterystyczną jest skrzydło osadzone z jednego boku na zawiasach mocowanych do słupków metalowych. W ogrodzeniach stałych słupki są kotwione w murowanych słupach ogrodzeniowych lub we własnym fundamencie, a w ogrodzeniach tymczasowych – w betonowych stopach przenośnych. Taka konstrukcja bram wymaga stosownego miejsca na rozwarcie

skrzydła pełnego lub ażurowego, a zawiasy umożliwiają otwarcie bramy pod kątem 100°. Producenci oferują bramy rozwierane o szerokości do 5,0 m, przy czym skrzydła o maksymalnych wymiarach mogą być wyposażone w koła jezdne.

Dostęp osób pieszych do obiektów przemysłowych wymaga zainstalowania w ich ogrodzeniu **furtek** (fot. 6), tworzących wraz z bramą spójną całość. Zazwyczaj są wykonywane z takich samych stalowych kształtowników, prętów lub drutu, ocynkowanych i lakierowanych proszkowo, jak bramy lub panele ogrodzenia. Standardowo składają się z dwóch słupków, a na jednym z nich zawieszono jest za pomocą zawiasów skrzydło wyposażone w odpowiednie okucia. Wysokość furki jest zgodna z wysokością sąsiadującej bramy i paneli ogrodzenia, natomiast szerokość zawiera się zwykle w granicach od 0,9 do 1,5 m. Dostępne są furki zainstalowane w ogrodzeniach stałych oraz tymczasowych, których słupki są wyposażone w stopy przenośne, zwykle betonowe.

W przypadku występowania zwiększonego ruchu pojazdów instalowane są w ogrodzeniach przemysłowych **szlabany** (fot. 7), charakteryzujące się krótszym od bram czasem otwarcia i zamknięcia. Są to bariery ruchome, których zadaniem jest blokowanie wjazdu i wyjazdu o szerokości do 10,5 m. Standardowy wyrób składa się z ramienia oraz postumentu, wewnątrz którego znajduje się napęd i urządzenie sterujące. Ramię może być łamane (głównie w miejscach o ograniczonej wysokości), a przy większych długościach, zazwyczaj powyżej 4,0 m – wyposażone w podpory stałe lub ruchome. ■



Fot. 6. Furtka w ogrodzeniu panelowym



Fot. 7. Przykład szlabanu o szerokości do 10,5 m

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2022 r. poz. 1557).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. nr 47 poz. 401).
4. Materiały informacyjne firm: Hörmann, Inex, Palisada, Valla System, Wiśniowski.

BRAMY | OKNA | DRZWI | OGRODZENIA



WIŚNIEWSKI

Brama elewacyjna **Niewidzialny wjazd do garażu**

MakroPro 2.0 ELH

To rewolucja w myśleniu o designie!
ELH wtapia się w elewację, tworząc perfekcyjny
w każdym detalu efekt.

Skrzydło bramy elewacyjnej można wypełnić dowolnym
materiałem elewacyjnym, co pozwala urzeczywistnić
najśmielsze wizje. Takie rozwiązanie to nowe możliwości
dla architektów i inwestorów stawiających na oryginalność.
Spersonalizowany projekt daje gwarancję unikalnej realizacji.



Dowiedz się więcej na www.wisniowski.pl

Kalendarium

27.09.2022
zostało
opublikowane

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2022 r. poz. 2000)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego.

6.10.2022
zostało
opublikowane

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 września 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2022 r. poz. 1057)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

20.10.2022
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 29 września 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dotacji celowej na prace konserwatorskie lub restauratorskie przy zabytku wpisanym na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków (Dz.U. z 2022 r. poz. 2053)

Rozporządzeniem znówelizowano Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 16 sierpnia 2017 r. w sprawie dotacji celowej na prace konserwatorskie lub restauratorskie przy zabytku wpisanym na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków (Dz.U. z 2022 r. poz. 1388).

Wprowadzone nowelizacją zmiany dotyczą terminów naboru wniosków o udzielenie dotacji celowej kierowanych do ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego. Zamiast dotychczasowego ścisłego określenia terminów zakończenia naborów wniosków (zależnie od rodzaju dotacji były to: 31 marca i 31 października) przyjęto, że wnioski o udzielenie dotacji przez ministra składa się do dnia określonego każdorazowo w ogłoszeniu o naborze wniosków. Terminy składania wniosków do wojewódzkiego konserwatora zabytków pozostały bez zmian.

Nie będzie też obligatoryjnego drugiego naboru wniosków. Natomiast minister w ciągu roku ma ogłaszać co najmniej jeden nabór wniosków o dofinansowanie prac, które mają być przeprowadzone, i o refundację wydatków.

Ogłoszenia o naborze wniosków będą zamieszczane na stronie Biuletynu Informacji Publicznej ministra lub wojewódzkiego konserwatora zabytków, natomiast nabór wniosków ma trwać co najmniej 30 dni.

Opracowała **Aneta Malan-Wijata**

REKLAMA



www.alstal.eu

ODNAWIALNE

ŹRÓDŁA ENERGII Z ALSTAL

Kompleksowe przygotowanie projektów i realizacja farm fotowoltaicznych i wiatrowych

Forum Termomodernizacja 2022

XXI Forum Termomodernizacja „Efektywność energetyczna kluczem do neutralności klimatycznej w budownictwie” było kolejnym – organizowanym corocznie – spotkaniem audytorów energetycznych oraz projektantów przy udziale przedstawicieli władz państwowych i banków.



Wydarzenie zorganizowane przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych (ZAE) odbyło się 5 października br. w budynku Tower Service w Warszawie. Patronat honorowy nad nim sprawowały: Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Bank Gospodarstwa Krajowego. Forum składało się z trzech sesji, których przewodni motyw to: „Efektywność energetyczna kluczem do neutralności klimatycznej w budownictwie”.

Spotkanie otworzył Dariusz Heim, prezes ZAE, który powitał uczestników, honorowych gości oraz sponsorów forum, a następnie oddał głos pierwszemu prelegentowi – Tomaszowi Gałąźce, przedstawicielowi MRiT. Tematem jego wystąpienia były „Plany legislacyjne na lata 2022–23 dotyczące efektywności energetycznej budynków”. Jeszcze w tym roku ma wejść w życie procedowana właśnie nowe-

Andrzej Wiszniewski

lizacja ustawy o charakterystyce energetycznej budynków (UCHEB).

Drugim prelegentem był Paweł Mirowski, zastępca Prezesa NFOŚiGW oraz pełnomocnik Premiera ds. programu „Czyste powietrze” i efektywności energetycznej. W wystąpieniu pt. „Oferta NFOŚiGW w zakresie przeciwdziałania skutkom kryzysu energetycznego” przedstawił aktualną i przyszłą (do 2030 r.) ofertę NFOŚiGW finansowania inwestycji w zakresie poprawy efektywności energetycznej gospodarki ze szczególnym uwzględnieniem sektora obiektów budowlanych oraz transformacji energetyki w kierunku odnawialnych źródeł energii. W obszernej prezentacji omówił następujące programy wsparcia: „Klimatyczne Uzdrowiska”, „Renowacja z Gwarancją oszczędności EPC, POIS 2014–20 (działania 1.3.1 oraz 1.3.2)”, KPO, FEnIKS, „Czyste powietrze”, „Ciepłe miesz-

kanie”, „Stop smog”, Fundusz Modernizacyjny (środki z ETS). Ogółem na poprawę efektywności energetycznej i transformację sektora energetycznego w Polsce przeznaczone będą ok. 194 mld euro ze środków UE oraz ETS w ramach programów REACT-EU, KPO, Funduszu Spójności, Funduszu Modernizacyjnego oraz Funduszu Transformacji Energetyki.

Druga sesja, moderowana przez Arkadiusza Węglarza, wiceprezesa ZAE, zawierała dalsze prezentacje dotyczące zagadnień regulacyjnych, finansowania oraz ciekawych rozwiązań technologicznych prezentowanych przez przedstawicieli sponsorów forum.

Podczas trzeciej sesji, moderowanej przez Andrzeja Wiszniewskiego, przedstawione zostały prezentacje projektów realizowanych aktualnie przez Nape w ramach programu UE Horyzont 2020. Założenia oraz aktualny stan prac projektu RINNO dotyczącego kompleksowego podejścia do procesu termomodernizacji omówił Adrian Chmielewski, zaś rezultaty projektu RENEISSANCE poświęconego opracowaniu modeli biznesowych, narzędzi informatycznych wspomagających procesy decyzyjne oraz proces inwestycyjny dla społeczności energetycznych przedstawił Andrzej Rajkiewicz.

Na zakończenie Dariusz Heim, prezes ZAE, krótko podsumował obrady, złożył podziękowania liczным uczestnikom za aktywny udział, a także sponsorom i osobom zaangażowanym w organizację forum.

W wydarzeniu wzięło udział 168 osób. Obradom towarzyszyły stoiska informacyjne firm.

Więcej na temat forum można znaleźć na zae.org.pl/forum-termomodernizacja-2022/. ■



SikaProof® – system membran poliolefinowych w pełni łączących się z betonem

Realizacje obiektów budowlanych, w których konstrukcje lub kondygnacje znajdują się poniżej poziomu wody gruntowej, wymagają od wykonawców specjalistycznej wiedzy i doświadczenia. Coraz częściej inwestorzy, wykorzystując możliwości, chcą przeznaczać podziemne pomieszczenia na parkingi, magazyny czy lokale rekreacyjne. Należy jednak pamiętać, że woda oraz wilgoć mogą mieć negatywny wpływ na trwałość i bezpieczeństwo obiektów budowlanych.

Realizując konstrukcje podziemne, należy zastosować właściwą hydroizolację, która zabezpieczy obiekty przed szybszym zużyciem materiałów czy też przed koniecznością wykonania kosztownych remontów. Firma Sika ma w swojej ofercie membrany Sikaplan na bazie poliolefiny (FPO), stosowane przy wznoszeniu tuneli i znane na całym świecie od ponad 50 lat, które stanowią bazę dla systemów SikaProof® A+ i SikaProof® P. Mogą być one użyte do wykonania izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych nowych konstrukcji podziemnych, a także do remontów już istniejących obiektów. Skuteczność systemów zależy nie tylko od właściwości membran, ale też od odpowiedniej jakości betonu. Powinien on być właściwie zaprojektowany, wyprodukowany i ułożony, a następnie odpowiednio pielęgnowany.

System SikaProof® dzieli się na dwa główne typy:

- SikaProof® A+ – aplikowany przed wykonaniem konstrukcji – membrana z poli-

olefiny jest umieszczana na betonie podkładowym lub w deskowaniu, przed montażem zbrojenia. Mieszanka betonowa układana jest bezpośrednio na membranę, całkowicie pokrywając hybrydową warstwę wiążącą, która tworzy unikalne podwójne połączenie mechaniczno-klejowe. Membrana dostępna jest w rolkach o szerokości 1,0 i 2,0 m, grubości 1,75 i 1,35 mm.

- SikaProof® P – aplikowany na gotową konstrukcję – membrana na bazie elastycznych poliolefin jest przyklejana do wykonanych elementów betonowych. Wyróżnia się tu:

- SikaProof® P-12 – samoprzylepną membranę, która po usunięciu folii zabezpieczającej jest gotowa do przyklejenia do utwardzonego betonu. Membrana dostępna jest w rolkach o szerokości 1,0 m. Na krawędzi arkusza znajduje się liniowe oznakowanie ułatwiające łączenie na zakład. Dzięki zastosowaniu systemowego preparatu gruntującego Proof® Primer-01 przyczepność membran do podłoża jest bardzo wysoka.

- SikaProof® P-1201 – membrana SikaProof®

Systemy SikaProof® A+, SikaProof® P-12, P-1201 to rozwiązania, które polecane są do hydroizolacji o wysokich wymaganiach.

Membrany z poliolefiny (FPO) stosowane w systemach SikaProof® wyróżniają się dużą elastycznością, wysoką zdolnością mostkowania rys, odpornością na starzenie, a także na działanie agresywnych czynników w gruncie, wody morskiej oraz gazów zawartych w gruntach.

Systemy SikaProof® mogą być nie tylko używane do nowych konstrukcji podziemnych czy remontów już istniejących obiektów, ale także stosowane jako powłoka hydroizolacyjna elementów prefabrykowanych (aplikowana w procesie prefabrykacji). Konstrukcja betonowa jest zabezpieczona dzięki szczelnemu przyleganiu membran do jej powierzchni, co zapobiega wnikanii i przemieszczaniu się wody. Zespolecie membrany z betonem zostało przebadane i potwierdzone w badaniach laboratoryjnych według norm ASTM oraz EN.

Do najbardziej znanych inwestycji, w których zastosowano te membrany, można zaliczyć przebudowę stacji Warszawa Zachodnia, rozbudowę II linii metra w Warszawie oraz budowę Centrum Nauki Cogiteon w Krakowie.

Hydroizolacje z zastosowaniem systemów SikaProof® zapewniają trwałość i długą, bezawaryjną eksploatację obiektów budowlanych. Cechują się także dużą niezawodnością i skutecznością, co umożliwia uniknięcie kosztów prac naprawczych. System membran poliolefinowych SikaProof® jest skutecznym rozwiązaniem, zapewniającym dużą wytrzymałość i bezpieczeństwo. ■



Typowe zastosowanie SikaProof® A+ na płycie fundamentowej



SYSTEM MEMBRAN SIKAPROOF®

WYSOKA NIEZAWODNOŚĆ
I WODOSZCZELNOŚĆ OBIEKTU

SIKA POLAND Sp. z o.o.
ul. Karczkowska 89 • 02-871 Warszawa
Tel: (22) 27 28 700
www.sika.pl



REKLAMA

Zarezerwuj termin

DLA WSZYSTKICH CZYNNYCH CZŁONKÓW IZB OKRĘGOWYCH szkolenia organizowane przez PIIB odbywają się poprzez portal PIIB <https://portal.piib.org.pl/aktualne-szkolenia>



7-9.11.2022

**Kongres Gospodarowania
Wodami i Ochrony
Przeciwpowodziowej**

Miejsce: **Premier Kraków Hotel, Kraków**
Telefon: **660 288 299**
konferencje.inzynieria.com/gwiop2022

15-17.11.2022

Targi Energetyczne ENERGETICS

Miejsce: **Lublin**
Telefon: **797 970 239**
energetics.targi.lublin.pl

30.11-2.12.2022

**XXI Konferencja Naukowo-
-Techniczna NOVKOL 2022**

Nowoczesne technologie i systemy zarządzania
w transporcie szynowym

Miejsce: **Zakopane**
Telefon: **12 658 93 72, 12 658 93 74**
www.sitk.org.pl

1-2.12.2022

**XXVIII Konferencja Lekkie
Konstrukcje w Inżynierii
Lądowej**

Miejsce: **Poznań**
Telefon: **61 665 20 83**
www.lisce.pl

6-9.12.2022

**XVI Konferencja Naukowo-
-Techniczna REMO 2022**

Problemy remontowe w budownictwie ogólnym
i obiektach zabytkowych

Miejsce: **Szklarska Poręba**
Telefon: **71 343 64 88**
pzitb.wroclaw.pl/remo

W poszukiwaniu logiki – manipulacje harmonogramami

W pogoni za rozważaniami dotyczącymi różnych rodzajów analiz zapomina się o tym, jak ważnym czynnikiem dla ich prowadzenia i wyboru najwiarygodniejszej metody jest prawidłowo skonstruowany harmonogram bazowy oraz jego aktualizacje w procesie inwestycyjnym.

Alicja Liman-Wojtachnio

mgr inż. budownictwa, prawnik

W ostatnim czasie obserwujemy znaczący wzrost zainteresowania metodami analiz harmonogramów i oceny przebiegu procesu budowlanego.

Organizacje na całym świecie podejmują próby zestawienia i opisanie metodologii używanych do analizowania harmonogramów. Zestawienia te z pozoru znacznie się od siebie różnią, jednak wynika to głównie z kulturowych uwarunkowań, tzn. tego, w jaki sposób w świadomości danych środowisk albo w danym obszarze geograficznym funkcjonuje problem analizy harmonogramów.

Krzysztof Klimaszuk

mgr inż. budownictwa, mgr finansów

Niezależnie od dokonanych podziałów można jednak przyjąć stwierdzenie, że zwykle rekomenduje się użycie takiej metody analizy, która pozwoli uwzględnić wszystkie dostępne w chwili jej przeprowadzenia dane źródłowe o projekcie.

Przed przystąpieniem do tworzenia harmonogramu wyznacza się: „zadania”, „czasy trwania”, „powiązania”. Parametry te są podstawowymi danymi do zamodelowania przebiegu budowy i pozwalają wyznaczyć terminy realizacji oraz dostępne zapasy czasu poszczególnych zadań.

Wymienione dane wprowadzane przez planistów są kluczowe dla prawidłowego zamodelowania przebiegu realizacji

inwestycji i konsekwentnie dla ustalenia ścieżki krytycznej danego zadania inwestycyjnego. Z tego powodu nie powinny być poddawane manipulacjom, lecz ustalane z taką starannością, by unikać błędów implementacji.

Prawidłowo skonstruowany harmonogram służy sprawnemu zarządzaniu budową, a w przypadkach zaburzeń w realizacji stanowi jeden z dowodów poddawanych analizie w ewentualnym sporze między stronami zadania inwestycyjnego. W związku z tym zaniedbania lub celowe nadużycia są niepożądane, gdyż często czynią harmonogram mało użytecznym.

Problem nadużyć czy zaniedbań w konstruowaniu harmonogramu towarzyszy analitykom od dawna, a nasilił się wraz z rozpowszechnieniem się profesjonalnych programów komputerowych

służących do modelowania harmonogramów. Należy przy tym podkreślić, że sama znajomość obsługi danego programu komputerowego nie jest wystarczająca, żeby stworzyć prawidłowy, nadający się do dalszej pracy i analiz harmonogram. Kluczowa w tym zakresie jest znajomość zasad planowania, zarządzania projektami oraz techniczna wiedza dotycząca realizowanego zadania inwestycyjnego.

W niniejszym artykule przedstawiono podstawowe błędy, a wręcz manipulacje harmonogramami utrudniające monitorowanie projektu w trakcie jego trwania lub podczas analizy na potrzeby rozstrzygnięcia ewentualnego sporu.

NADMIERNE CZASY TRWANIA ZADAŃ

Przemyślenie i uzasadnienie każdego parametru (zadania/czasu trwania/powiązania) decyduje o wiarygodności harmonogramu. W przypadku czasów trwania pojedynczych zadań uzasadnia się je przez dobór nakładów i wydajność (czas realizacji = ilość prac/ilość zasobów/wydajność).

W praktyce planiści (analitycy) często nie uzasadniają wprowadzonych czasów trwania poszczególnych zadań lub w ogóle ich nie rozważają. Takie działanie może wynikać z dwojakich uwarunkowań. Po pierwsze, z braku świadomości wykonawcy, jakie zasoby sprzętowe czy osobowe w danym momencie są lub będą mu potrzebne, lub też – przy posiadanej wiedzy na temat zasobów – braku świadomości, że zakładany w harmonogramie termin wykonania poszczególnych prac jest nieosiągalny.

Po drugie, planiści (analitycy) w źle pojmowanym interesie wykonawcy skłaniają się ku stosowaniu nadmiernych czasów trwania zadań. Taki zabieg pozornie zabezpiecza ukończenie budowy w terminie i umacnia pozycję kontraktową, z drugiej jednak strony może świadczyć o niedostatecznej wiedzy w zakresie zarządzania prowadzoną budową. Co więcej, działanie takie przynosi odwrotne skutki dla drugiej strony procesu inwestycyjnego.

Stosując nadmierne czasy trwania, analityk doprowadza do sytuacji, w której nie występują zapasy czasu i w konsekwencji każde zakłócenie (np. zmiana) teoretycznie uprawnia do wydłużenia realizacji. W ten sposób wywierana jest presja na pozostałe strony zaangażowane w realizację przez teoretyczne ograniczenie czasu na wykonanie działań będących w ich zakresie, takich jak akceptacja czy dostarczenie wymaganych dokumentów lub wprowadzanie ewentualnych zmian. Używając w zdaniu poprzedzającym przymiotnika „teoretyczne”, mamy na myśli na przykład to, że nieuzasadnione czasy trwania zadań sprawiają, iż analizując harmonogram, dochodzimy do wniosku, że opóźnienie przełoży się na termin zakończenia kontraktu. Gdybyśmy ten sam przypadek rozważyli na podstawie rzeczywistych czasów realizacji zadań, zaistniałe opóźnienie mogłoby nie mieć żadnego wpływu na termin ukończenia projektu. **Harmonogram stworzony na podstawie „nadmuchanych” czasów trwania staje się nieracjonalny, a analiza przeprowadzona z jego pomocą nie powinna stanowić podstawy żądań.** To wszystko może wywołać spór między stronami, któremu można byłoby zapobiec, gdyby nie zaniedbania lub manipulacje planisty w tym zakresie.

OGRANICZENIA DOTYCZĄCE DOSTĘPNYCH ZASOBÓW

Jak wspomniano wcześniej, zasoby sprzętowe lub liczba zaangażowanych osób są kluczowe dla uzasadnienia czasu trwania realizacji poszczególnych zadań.

Stosując nadmierne czasy trwania, analityk doprowadza do sytuacji, w której nie występują zapasy czasu i w konsekwencji każde zakłócenie teoretycznie uprawnia do wydłużenia realizacji.

Analizując przewidziane zasoby, analityk powinien się wystrzegać dwóch rodzajów błędów: pomijania założeń dotyczących dostępnych zasobów i przyjmowania zbyt restrykcyjnych ograniczeń.

1. Pomijanie ograniczeń dotyczących zasobów

Realizacja prac ograniczona jest przede wszystkim przez dostępny sprzęt czy zasoby, z drugiej strony przez przestrzeń, na której możemy je zaangażować – takie dane stanowią ograniczenia w realizacji, które konsekwentnie powinny zostać uwzględnione w harmonogramie.

W praktyce mamy do czynienia z harmonogramami nieuwzględniającymi ograniczeń dotyczących zasobów.

Takie pominięcie ograniczeń może prowadzić do błędnych wniosków, że wykonawca mógłby zakończyć inwestycję przed czasem, podczas gdy w rzeczywistości harmonogram wcale nie koresponduje z zasobami, jakimi dysponuje wykonawca.

Zakładając większą ilość zasobów, skraca się czas realizacji poszczególnych zadań. W konsekwencji powoduje to nadmierne zapasy czasu realizacji występujące w harmonogramie. Taki zabieg sprawia, że wyekspozowana zostaje inna od faktycznej ścieżka krytyczna, np. zawierająca większe ryzyko drugiej strony.

Przypuśćmy, że budując odcinek drogi, musimy zrealizować (i) most, przy którego realizacji przeszkodę stanowi brak uzgodnień administracyjnych, oraz (i) drogę, do której wykonawca nie może zapewnić wymaganego sprzętu. Jeżeli nie rozważymy ograniczeń wykonawcy, dojdziemy do wniosku, że strona odpowiedzialna za uzgodnienia administracyjne powinna ponieść pełną odpowiedzialność za opóźnienie, podczas gdy dominującą przyczynę opóźnienia może stanowić ograniczenie zasobów wykonawcy.

2. Wprowadzanie nadmiernych ograniczeń dotyczących zasobów

Innym przykładem manipulowania czasem trwania zadań jest wprowadzanie zbyt dużych ograniczeń dotyczących

zasobów. W tym miejscu posłużymy się pewnym przykładem: zakładając, że transport urobku może się odbywać za pomocą jednego samochodu zamiast dwóch, możemy wydłużyć czas realizacji prac. W jeszcze innym przypadku może to być założenie zaangażowania 100 pracowników zamiast obsady 150-osobowej – co będzie szczególnie doniosłe, w czasie gdy wykonawca posiada dostępne fronty prac i naglący termin.

W ten sposób analityk doprowadza do sytuacji, w której prace realizowane są w niestandardowo wydłużonych czasach trwania, co w nieuzasadniony sposób wydłuża terminy końcowe. Wprost manipuluje ścieżką krytyczną.

SKRACANIE I WYDŁUŻANIE CZASU REALIZACJI PRZYSZŁYCH PRAC

W trakcie realizacji budowy harmonogram powinien być okresowo aktualizowany w celu uwzględnienia rzeczywistego postępu lub uwzględnienia zmian sekwencji prac.

W trakcie realizacji budowy harmonogram powinien być okresowo aktualizowany w celu uwzględnienia rzeczywistego postępu prac.

W takich aktualizacjach przemycane są przez analityków również nieuzasadnione zmiany dotyczące czasu trwania przyszłych zadań, tj. ich skracanie lub wydłużanie. Skracanie czasu trwania przyszłych, jeszcze niewykonywanych, zadań często ma na celu ukrywanie bieżącego opóźnienia realizacji prac. Co więcej, w ten sposób pozostałe strony mogą przeoczyć występujące opóźnienia, konsekwentnie nie włączyć się w mitygację, co w dalszej perspektywie utrudnia przypisanie odpowiedzialności za opóźnienia. **Aby zapobiec takim sytu-**

acjom, sugeruje się skracanie czasu realizacji dopiero po wykonaniu na podstawie rzeczywistego czasu trwania zadania.

Należy wspomnieć, że zmiana czasu trwania przyszłych prac może spowodować zmianę ścieżki krytycznej, co bywa zabiegiem umyślnym ze strony wykonawców, którzy mogą się starać wyeksponować taką ścieżkę, na której występują opóźnienia drugiej strony.

SZTUCZNE/POZORNE ZADANIA

Kolejną manipulacją w zakresie konstruowania harmonogramów jest „wypełnianie” harmonogramu sztucznymi zadaniami, tak aby występujący zapas czasu przysługiwał jednej ze stron. Przykładem takiego zadania będzie pozycja zatytułowana: „dojrzwianie betonu o czasie trwania 28 dni”. Umieszczenie go w harmonogramie (przez połączenie start-finish) wskazywałoby, że dopiero po 28 dniach od wbudowania betonu można kontynuować prace. W zdecydowanej więk-

szoność zadanie zaczynało się jeszcze przed końcem poprzedniego.

Leads należy rozumieć jako relację na zasadzie wyprzedzenia – jest to czas, o jaki można przyspieszyć kolejne zadanie w ramach jego relacji z poprzednikiem.

Lags możemy zaś przetłumaczyć jako relację typu zwłoka – jest to czas, o jaki będzie opóźnione kolejne zadanie w jego relacji z poprzednikiem.

Przykład zastosowania takich powiązań to np. „rozpoczęcie wykonywania ścian pięć dni po betonowaniu fundamentu”.

Zastosowanie tych funkcji nie rzuca się w oczy przeciętnemu użytkownikowi lub osobom, które na co dzień nie mają do czynienia z programami do harmonogramowania, ponieważ na wykresach Gantta są nie do odróżnienia od zwykłych powiązań. Z jednej strony powoduje to trudności w wykryciu błędów, z drugiej jest często wykorzystywane do manipulowania występującymi zapasami czasów czy ścieżką krytyczną.

Zaznaczyć przy tym należy, że doświadczony analityk, sprawdzając złożone roszczenia, powinien rutynowo zweryfikować całą logikę na ścieżce krytycznej, tak aby wykryć nadużycia związane z zastosowaniem leads i lags¹.

Problemem, który powoduje stosowanie leads i lags, jest nakładanie się na siebie zadań krytycznych. W takich przypadkach problematyczne staje się ustalenie, która część tych zadań jest krytyczna, a która posiada jeszcze zapas czasu.

Tak zaprogramowana logika nie wskazuje jednoznacznie, w jakim stopniu (zakresie) zadanie musi być wykonane, zanim następujące po nim może się zacząć. Nie wskazuje też, jaki konkretnie zakres prac danego zadania musi oczekiwać z zakończeniem, zanim ukończony zostanie poprzedni. Sprawia to

szości przypadków takie założenie nie pokrywa się z rzeczywistymi ograniczeniami, gdyż kontynuacja prac najczęściej możliwa jest jeszcze przed upływem tych 28 dni. Zazwyczaj prace wznawiane są już po kilku dniach, a zależy to od rodzaju dalszych prac.

MANIPULACJE PRZY UŻYCIU RELACJI MIĘDZY ZADANIAMI TYPU LEADS I LAGS

Leads i lags są to dodatkowe funkcje powiązań między zadaniami, które pozwalają dodać odstęp czasu między zadaniami lub zaprogramować powiązanie tak, aby jedno

¹ Kwestię manipulacji rozpoznaje wyrok Donohoe Constr. Co., ASBCA Nos. 47,310, w którym wykonawca niepoprawnie używający leads i lags raportował, że tylko pięć pierwszych dni realizacji fundamentów było krytyczne, a pozostałe prace wraz z instalacjami znajdującymi się pod ziemią mogły być wykonane znacznie później. Nie znalazło to poparcia w ocenach eksperta i sądu.

Leads and lags		45d	03-Jan-22	04-Mar-22	0d
A1000	Projektowanie	25d	03-Jan-22	04-Feb-22	0d
A1010	Realizacja prac	35d	17-Jan-22	04-Mar-22	0d



Rys. 1. Leads i lags

Szeregowe powiązanie		30d	03-Jan-22	11-Feb-22
A1020	Odcinek 1 (1/3 zakresu)	10d	03-Jan-22	14-Jan-22
A1030	Odcinek 2 (1/3 zakresu)	10d	17-Jan-22	28-Jan-22
A1040	Odcinek 3 (1/3 zakresu)	10d	31-Jan-22	11-Feb-22



Rys. 2. Powiązania preferencyjne – w tym przypadku szeregowe

ogromne trudności w precyzyjnym zidentyfikowaniu wpływu danej zmiany czy opóźnienia takich zadań na ścieżkę krytyczną.

Czasem jednak prezentowana logika nie odzwierciedla technologicznych zależności, lecz preferowaną kolejność realizacji lub w skrajnym przypadku

Problem w zastosowaniu takiej logiki polega na tym, że skutkuje powstawaniem nielogicznych ścieżek krytycznych i zmniejszeniem lub wręcz likwidacją zapasów czasu.

Innym przykładem podobnych manipulacji są powiązania, które nie będą obrazowały żadnych faktycznych ograniczeń, np. uzależnimy zagospodarowanie terenu od wykonania prac wykończeniowych wewnątrz obiektu. Ponownie spowoduje to powstanie nielogicznej i nadmiernie wydłużonej ścieżki krytycznej, po drugie sprawi, że harmonogram przestanie być racjonalnym narzędziem kontroli.

Programy komputerowe nie weryfikują wprowadzanych do harmonogramu powiązań, w związku z tym w harmonogramach możemy zaobserwować sztuczne, nieuzasadnione powiązania. Zapobieganie im zależy wyłącznie od wiedzy oraz intencji analityka konstruującego harmonogram.

STOSOWANIE WIELU RÓŻNYCH KALENDARZY W RAMACH JEDNEGO HARMONOGRAMU

W programach używanych do harmonogramowania dostępna jest możliwość manipulowania czasami trwania poszczególnych zadań w zależności od wyboru kalendarza odzwierciedlającego długości tygodnia pracy (np. jest to pięć, sześć lub siedem dni). Możliwe jest również wyłączenie pewnego okresu lub konkretnej daty z okresu realizacji prac – np. zarządzoną przerwę świąteczną, ograniczenia przyrodnicze (okresy godowe ptaków). Różne kalendarze można stosować osobno

Programy komputerowe nie weryfikują wprowadzanych powiązań, dlatego w harmonogramach możemy zaobserwować sztuczne, nieuzasadnione powiązania.

Na przykład (rys. 1) założono rozpoczęcie realizacji prac 10 dni po rozpoczęciu projektowania. Na podstawie takiego harmonogramu nie można jednak ustalić, na jakim etapie powinno być projektowanie (co powinno zostać konkretnie zaprojektowane), aby móc rozpocząć realizację prac. Nie wiadomo także, jak dalece można opóźnić projektowanie, aby terminowo ukończyć realizację prac.

Rozwiązaniem w tej sytuacji jest rzetelne uszczegółowienie harmonogramu, np. przez rozbięcie zadań.

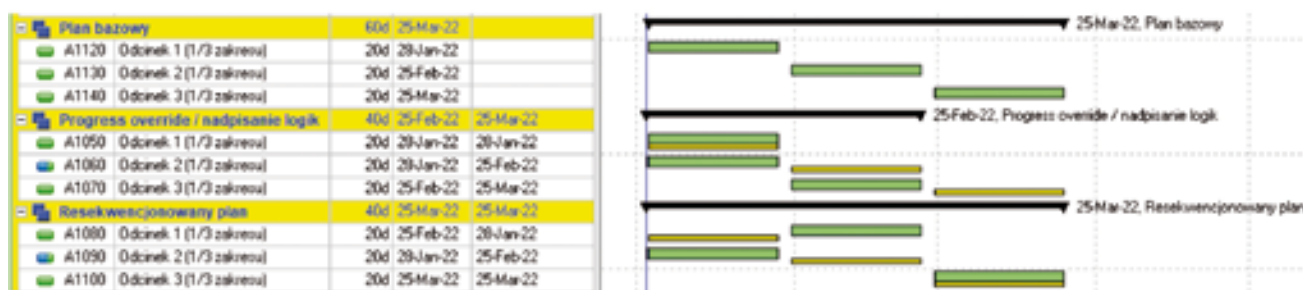
PREFERENCYJNE/SZTUCZNE POWIĄZANIA

Podstawowym zastosowaniem logiki w modelowaniu procesu budowy jest wskazanie technologicznych zależności między zadaniami (w zagranicznej literaturze określanych jako „physical constraints”). Technologiczne zależności to takie, których ze względu na naturalną sekwencyjność nie można pominąć. Na bazie takich zależności można wyznaczyć czas potrzebny do wykonania pewnego zakresu prac lub całego zakresu przedmiotu umowy.

stanowi całkowicie nieuzasadniony i nielogiczny ciąg następujących po sobie czynności.

Na przykład nietrudno wyobrazić sobie sytuację, w której wykonawca ma do wykonania kilka niezależnych od siebie obiektów lub odcinków (technologicznie niepowiązanych) i angażuje jedną brygadę do ich realizacji. Dla takich założeń analityk wprowadza jednak powiązanie szeregowe, tj. łączy wykonanie odcinków, tak aby jeden zaczynał się po zakończeniu drugiego (jak na rys. 2).

Takie powiązanie w przypadku wystąpienia problemów realizacyjnych na jednym odcinku będzie powodowało, że w harmonogramie wszystkie pozostałe odcinki będą wstrzymane. Jest to mylne, ponieważ w takiej sytuacji naturalnym działaniem jest przesunięcie dostępnych zasobów na inny odcinek, a tym samym mitygacja ewentualnego opóźnienia. W tym przypadku możemy mówić o tzw. preferencyjnych powiązaniach między odcinkami. W rzeczywistości bowiem nic nie stoi na przeszkodzie do zmiany kolejności wykonywanych prac (odcinków, obiektów).



Rys. 3. Override logics

dla każdego zadania i podobnie, jak wskazywaliśmy w odniesieniu do leads i lags, nie rzucając się one w oczy.

W efekcie zastosowanie różnych kalendarzy sprawia, że zadania na tej samej ścieżce krytycznej nie mają takiego samego zapasu czasu. Jeżeli jedno zadanie realizowane jest pięć dni w tygodniu, a drugie siedem, zapas czasu wynosi zaś 28 dni kalendarzowych, w pierwszym przypadku zapas czasu wynosi 20 dni, a w drugim 28 dni.

Wystarczy usunąć kilka świątecznych dni w przyszłości, aby zwiększyć zapas czasu wybranego zadania. Dla odmiany dodanie kilku dni świątecznych może skrócić zapas czasu i uczynić część zadań krytycznymi.

Zastosowanie kalendarzy może utrudniać śledzenie ścieżki krytycznej, jednak w uzasadnionych przypadkach może być przydatnym narzędziem. Niestety, zarządzanie kalendarzami rodzi wiele błędów i jest nadużywane w celu manipulacji ścieżką krytyczną.

OGRANICZENIA TERMINOWE W ZAKRESIE ROZPOCZĘCIA I ZAKOŃCZENIA ZADANIA

Kolejną funkcją nowoczesnych programów do harmonogramowania jest dodawanie indywidualnych ograniczeń czasowych dotyczących dat zakończenia lub rozpoczęcia poszczególnych zadań. W efekcie program komputerowy oblicza zapas czasu na bazie nowych ograniczeń (w uproszczeniu).

Zdarza się, że zadania są wstawiane do harmonogramu bez powiązań logicznych z innymi zadaniami, ale jedynie na bazie indywidualnych ograniczeń terminowych. Harmonogramy stworzone w ten sposób tworzą tzw. wykresy Gantta bez powiązań. Brak powiązań utrudnia lub uniemożliwia ocenę wpływu przesunięć prac lub opóźnień. Dodatkowo zadania ograniczone w ten sposób mogą być oznaczone jako „krytyczne (bez zapasu czasu)”, w chwili gdy nie znajdują się na ścieżce krytycznej. De facto brak powiązań sprawia, że ciężko jest wyróżnić ścieżkę krytyczną na podstawie takiego harmonogramu.

VERRIDE LOGICS

Raportowanie postępu prac, a tym samym okresowe aktualizowanie harmonogramu przynosi kolejne pułapki, na które należy zwrócić uwagę. Załóżmy, że odwróciliśmy kolejność dwóch zadań i raportujemy, iż rozpoczęto pracę drugiego z nich, bez modyfikacji harmonogramu. **Programy komputerowe w takiej sytuacji pomijają wcześniejsze zadanie i ścieżka, na której znajduje się to zadanie, skraca się o czas jego trwania.**

Związane z tym praktyczne błędy zaobserwować można w aktualizacjach harmonogramów, w których z kolejną aktualizacją prognozowany termin zakończenia drastycznie się skraca. Środkiem zaradczym jest zwyczaj z lat 70., polegający na resekwencjonowaniu logiki,

tak aby harmonogram oddawał przearanżowany plan².

Rys. 3 ilustruje prognozę projektu, w którym wykonawca zdecydował się rozpocząć prace od odcinka drugiego. Kalkulacja z użyciem opcji progress override sprawia, że program pomija wcześniejsze powiązanie odcinka pierwszego z drugim i niejako wyłącza odcinek pierwszy z kalkulacji ścieżki krytycznej. W konsekwencji błąd w harmonogramie prognozowana realizacja zakończy się wcześniej, niż wskazywałby harmonogram z odpowiednio zaktualizowaną logiką.

PODSUMOWANIE

W artykule opisano podstawowe zaniebdania czy nadużycia w stosowaniu komputerowych narzędzi do harmonogramowania. Eksperti zgodnie twierdzą, że problem powstał po rozpowszechnieniu się oprogramowania, a jedynym środkiem zaradczym jest edukacja analityków i audyty harmonogramów.

Pozytywnym akcentem jest fakt, że firmy wyróżniające się na polskim rynku i osiągające znaczące wzrosty przychodów identyfikują planowanie jako jedną z podstaw ich sukcesu. ■

² Przykładem jest sprawa Sauer Inc. vs. Danzig, 224 F.3d 1340 (Fed. Cir. 200), w której wykonawca na miesiąc przed terminem oddania prac raportował terminową realizację, w czasie gdy faktycznie potrzebował ponaddwukrotnie więcej czasu.

Zastosowania Leca® KERAMZYTU do retencji

Najbardziej efektywne zarządzanie wodą opadową to takie, które odbywa się w miejscu lub blisko występowania opadu. Będą to rozwiązania symulujące obieg wody w środowisku naturalnym, czyli łąkach, lasach i terenach zielonych.

Wykorzystując mechanizmy retencji i infiltracji, można zatrzymać większość wody w środowisku lub przynajmniej spowolnić jej odpływ ze zlewni.

RETENCJA W SPOSÓB PROSTY I SKUTECZNY

Na terenach miejskich ok. 90% powierzchni nie przyjmuje wody, a tereny naturalne są bardzo ograniczone. W większości przypadków zwiększenie możliwości retencyjnych miejskich zlewni będzie oparte na podziemnych instalacjach retencyjnych i rozsączających, które umożliwią infiltrację wody do gruntu. Dopływ wody do zbiornika może odbywać się przez zastosowanie rozszczelnienia nawierzchni, wpusty lub tereny zielone. Tego typu rozwiązania zapewniają zachowanie dotychczasowych funkcji użytkowych terenu, pod którym znajduje się zbiornik retencyjny.

Prosty i skuteczny sposób wykonania zbiornika o dowolnej objętości, powierzchni i kształcie to wykop wypełniony Leca® KERAMZYTEM. Rozwiązanie można zastosować na terenie parkingu przed centrum handlowym, pod chodnikiem, ulicą lub placem, w parku czy na posesji.

PROJEKTOWANIE

Przed przystąpieniem do realizacji zbiornika retencyjno-rozsączającego niezbędne będą określenie jego lokalizacji i analiza warunków gruntowo-wodnych. Lokalizacja zbiornika powinna być zoptymalizowana pod względem kierunku spływu wody w zlewni, z zachowaniem minimalnych odległości od innych obiektów, m.in. budynków, infrastruktury technicznej, granicy działki czy drzew.

Kolejnym krokiem jest wyznaczenie ilości wody spływającej ze zlewni, która



jest funkcją wielkości opadu wyznaczonej na podstawie tzw. miarodajnego opadu deszczu (określonego dla danej lokalizacji z uwzględnieniem czasu jego trwania i prawdopodobieństwem wystąpienia) oraz powierzchni zlewni (z uwzględnieniem współczynników spływu).

$$Q = A \cdot q \cdot \psi \text{ [l/s]}$$

gdzie:

Q – spływ deszczu [l/s],

q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s · ha],

A – powierzchnia zlewni [ha],

ψ – współczynnik spływu.

Całkowita ilość wód deszczowych odprowadzana do zbiornika retencyjnego

$$W = Q \cdot t \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie t – czas trwania opadu [s].

Pojemność wodna 1 m³ zagęszczonego Leca® KERAMZYTU frakcji 8–20 mm wynosi 420 l (0,42 m³). Do zmagazynowania obliczonej ilości wody opadowej potrzebne będzie wypełnienie o objętości:

$$V = W/0,42 \text{ [m}^3\text{]}$$

W zależności od ukształtowania terenu, warunków gruntowych oraz rodzaju nawierzchni warstwa Leca® KERAMZYTU może działać na kilka sposobów:

● **retencja** – duża przestrzeń międzyziarnowa sprawnie przejmuje napływającą

wodę, opóźniając czas i zmniejszając szczytową intensywność spływu (działa to niezależnie od infiltracji gruntu), dzięki czemu można zmaksymalizować sprawność retencyjną powierzchni roślinnych lub przepuszczalnych;

● **infiltracja** – zastosowanie keramzytu jako warstwy wspomagającej infiltrację wód powierzchniowych w słabo przepuszczalnych gruntach;

● **drenaż** – między ziarnami kruszywa swobodnie przepływa woda (współczynnik filtracji 2 m/min), którą można skierować do odbiorników zarówno przy budowie rowów otwartych, jak i zamkniętych systemów odwadniających.

MOŻLIWOŚCI REALIZACJI

Zbiornik retencyjny wykonany z użyciem Leca® KERAMZYTU zawiniętego w geowłókninę separacyjną, zabezpieczającą go przed kolmatacją, można pokryć dowolną nawierzchnią dostosowaną do oczekiwań użytkowników. Może to być zieleń, teren rekreacyjny, ciąg pieszy, parking lub droga. W zależności od przewidywanego sposobu użytkowania powierzchni na keramzycie układa się odpowiedniej grubości warstwę wegetacyjną lub konstrukcyjną wykonaną z kruszywa łamanego. ■

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE WE WRZEŚNIU 2022 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12101-13:2022-09 wersja angielska Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 13: Systemy różnicowania ciśnień (SRC) – Projektowanie i metody obliczeniowe, instalowanie, badania okresowe i konserwacja	PN-EN 12101-6:2007	27-09-2022	180/PK 1
2	PN-EN 12101-6:2022-09 wersja angielska Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień – Zestawy urządzeń	PN-EN 12101-6:2007	27-09-2022	180/PK 1
3	PN-EN ISO 10545-18:2022-09 wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 18: Określenie wartości współczynnika odbicia światła (LRV)	–	28-09-2022	197
4	PN-EN 1279-4:2018-08 wersja polska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 4: Metody badania fizycznych właściwości komponentów uszczelnień obrzeży i elementów wstawianych do szyb	PN-EN 1279-4:2004	06-09-2022	198
5	PN-EN ISO 772:2022-09 wersja angielska Hydrometria – Słownictwo i symbole	PN-EN ISO 772:2011	12-09-2022	199
6	PN-EN ISO 4373:2022-09 wersja angielska Hydrometria – Urządzenia do pomiaru poziomu wody	PN-EN ISO 4373:2009	28-09-2022	199
7	PN-EN 12697-36:2022-09 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 36: Określanie grubości nawierzchni asfaltowej	PN-EN 12697-36:2005	30-09-2022	212
8	PN-EN 12697-37:2022-09 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 37: Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa łamanego metodą gorącego piasku dla asfaltów walcowanych na gorąco (HRA)	PN-EN 12697-37:2004	30-09-2022	212
9	PN-EN 14081-3:2022-09 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 3: Sortowanie maszynowe; wymagania dodatkowe dotyczące zakładowej kontroli produkcji	PN-EN 14081-3+A1:2018-11	26-09-2022	215
10	PN-EN 14592:2022-09 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Łączniki trzpieniowe – Wymagania	PN-EN 14592+A1:2012	26-09-2022	215
11	PN-EN 17468-1:2022-09 wersja angielska Wyroby włóknisto-cementowe – Badanie odporności na wyrywanie łączników mocujących i wytrzymałości na ścinanie oraz obliczenia wytrzymałości na zginanie – Część 1: Płyty płaskie	–	26-09-2022	234

12	PN-EN 12390-4:2020-03/Ap1:2022-09 wersja angielska Badania betonu – Część 4: Wytrzymałość na ścislenie – Wymagania dotyczące maszyn wytrzymałościowych	–	08-09-2022	274
13	PN-EN 476:2022-09 wersja angielska Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach odwadniania i kanalizacji	PN-EN 476:2012	28-09-2022	278

* 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 przysłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znajdują się na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Krótko

Rusza budowa terminala kontenerowego T3 DCT Gdańsk



Projekt nowego terminala obejmie nabrzeże głębokowodne o długości 717 m i głębokości 17,5 m oraz plac o powierzchni 36,5 ha. Zakupionych zostanie 7 nowych żurawi nabrzeżnych zdolnych do obsługi największych statków oraz 20 półautomatycznych suwnic RMG dla placu

kontenerowego. W pierwszej fazie terminal zwiększy zdolność przeładunkową DCT Gdańsk o 1,7 mln TEU, do poziomu 4,5 mln TEU rocznie. Wykonawca: konsorcjum firm Budimex S.A. i Dredging International NV. Zakończenie inwestycji ma nastąpić w II kwartale 2025 r.

Stormwater Poland i WaterFolder Day 2022



„Czas na deszczówkę” i czas na nowoczesne zarządzanie wodami opadowymi. W Katowicach odbyło się podwójne wydarzenie poświęcone wodom opadowym.

Nowoczesne wnętrza Międzynarodowego Centrum Kongresowego w Katowicach, międzynarodowe grono ekspertów i specjalistów z dziedziny zarządzania wodami opadowymi, niemal 350 uczestników, networking, formuła online (kolejnych 100 odbiorców), uroczysta gala na 200 osób – to w największym skrócie charakterystyka VI edycji konferencji Stormwater Poland, która odbyła się 27–29 września br.

Z każdą edycją wydarzenie to przyciąga coraz szerszą grupę osób, by rozmawiać o wodach opadowych, ich retencji i wykorzystaniu oraz o niezbędnej transformacji naszych miast w obliczu nieuchronnych, widocznych już gołym okiem zmian klimatu. Firma RetencjaPL, organizator, wraz z partnerami: Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolią oraz firmą Hauraton, już po raz kolejny zadbała o wysoki poziom merytoryczny wydarzenia. Program podzielony został na cztery bloki tematyczne: „Wykonane na Śląsku (Made in Silesia)”, „Deszczówka nie musi być ściekiem”, „Inteligentna infrastruktura deszczowa” oraz „Utrzymanie systemów odwodnienia i retencji”. W ramach

tych sesji mieliśmy okazję wysłuchać wystąpień ponad 30 prelegentów, znawców tematyki i praktyków z Polski oraz zagranicy. Nie obyło się bez ciekawych case study i interesujących rozmów w ramach paneli dyskusyjnych. Całości smaku dodała wspaniała konferansjerka w wykonaniu dziennikarki radia TokFM Ewy Podolskiej. Podczas przerw uczestnicy mogli odwiedzać stoiska partnerów, gdzie prezentowane były nowoczesne rozwiązania i systemy związane z szeroko pojętym zarządzaniem wodą.

W dzień poprzedzający konferencję Stormwater Poland po raz pierwszy odbył się WaterFolder Day, gratka dla projektantów zajmujących się wodami opadowymi. Cel: wyniesienie branży wodno-kanalizacyjnej ponad utarte schematy, pokazanie, jak nowoczesne technologie i profesjonalne narzędzia mogą zrewolucjonizować tę dziedzinę. Frekwencja – ponad 450 projektantów i praktyków z całej Polski – udowodniła, że jest taka realna potrzeba. Na uczestników czekał bogaty program – na 5 salach jednocześnie odbywały się warsztaty, prelekcje i szkolenia m.in. z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury,

projektowania odwodnień czy zastosowania nowoczesnych narzędzi w projektowaniu. Prezentowane były także kalkulatory doboru oraz zasady działania platformy WaterFolder. Program uatrakcyjniły wycieczki do zakładu produkcyjnego rur GRP w Dąbrowie Górniczej oraz na katowicki Nikiszowiec. Wieczorem odbył się networking w katowickim klubie Scena 54.

Zarówno konferencja Stormwater Poland, jak i WaterFolder Day poruszają bardzo istotne kwestie związane z zarządzaniem wodami opadowymi. Organizatorzy zadbałi o to, by uczestnicy opuścili Katowice z głowami pełnymi pomysłów, inspiracji i z nowymi relacjami.

Zdecydowanie nadszedł „czas na deszczówkę”, na to, by ustalać nowe, lepsze standardy oraz integrować środowisko. Wszystko po to, by inteligentnie zarządzać wodą i chronić ten cenny zasób.

Kolejna edycja Stormwater Poland odbędzie się 27–28.09.2023 r. w Katowicach, natomiast WaterFolder Day – w marcu 2023 r. w Trójmieście. Więcej na www.stormwaterpoland.com i day.waterfolder.com. ■

Hydrofobizacja sposobem na ochronę elewacji

Na skuteczność i trwałość hydrofobizacji ma wpływ wiele czynników – nie jest to tylko kwestia wyboru samego preparatu.

Analizując zagadnienia ochrony elewacji przed szkodliwymi czynnikami atmosferycznymi – przede wszystkim przed opadami, wiatrem i oddziaływaniami termicznymi – często spotkać można wymóg hydrofobizacji powierzchni. Równie rzadko spotyka się jednak zdefiniowane kryteria, pozwalające w sposób jednoznaczny określić nie tylko skuteczność hydrofobizacji, ale w ogóle podać definicję tego typu zabiegów. Jest to o tyle trudniejsze, o ile farby czy tynki tworzą dekoracyjno-ochronną powłokę/warstwę, natomiast przez pojęcie hydrofobizacji (impregnacji hydrofobizującej) porowatego materiału (bo tylko dla takich materiałów ma ona sens) należy rozumieć, zgodnie z WTA Merkblatt [1], intensywne zwilżenie powierzchni materiału preparatem impregnującym, który zostaje wchłonięty na skutek kapilarnej chłonności podłoża i po reakcji tworzy na wewnętrznej powierzchni kapilar niezwilżalny przez wodę (hydrofobowy) film. Nie jest to więc powłoka.



mgr inż. Maciej Rokiel

Przez odporność na czynniki atmosferyczne należy rozumieć odporność na wodę opadową (deszcz, śnieg), na promieniowanie UV, zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu itp., z czym się wiąże stabilność koloru, odporność na zabrudzenia, rozwój alg, grzybów pleśniowych itp. [5, 8]. Czyli głównym parametrem jest tu ograniczenie powierzchniowej nasiąkliwości podłoża.

Szczególnie niebezpieczne są silne opady atmosferyczne w połączeniu z porywistym wiatrem (zacinający deszcz) oraz ulewy [2–6]. To łączne oddziaływanie zależy jednak od bardzo wielu czynników, związanych zarówno z wysokością budynku i jego bryłą, wielkością opadów i głównym kierunkiem wiatrów, jak i lokalnym ukształtowa-

niem terenu, takim jak kierunek ulic, umiejscowienie budynku (stok, dolina, wzniesienie), gęstość i rodzaj zabudowy czy obecność terenów zadrzewionych. Inne jest także oddziaływanie wiatru na stronę nawietrzną i zawietrzną, powstaje tam odpowiednio parcie i ssanie wiatru. Porywisty wiatr silnie oddziałuje także na strefy narożne budynku. Przesięganie wody w mur (fot. 1 i 2) może prowadzić do jego destrukcji – podłoże ulega zawilgoceniu. Podatny na to jest zarówno mur (zwłaszcza w przypadku murów z elementów drobnowymiarowych, newralgicznym miejscem jest styk kamienia/cegły/pustaka z zaprawą – woda może być wręcz wciskana w szczeliny), jak i tynk. Tynki, szczególnie mineralne (tradycyjne czy cienkowarstwowe), są zwykle nasiąkliwe. A tynk nie jest hydroizolacją. Oznacza to, że warstwa tynku oraz w wielu sytuacjach podłoża bezpośrednio pod tynkiem będzie mokra. Konsekwencją może być mrozowa destrukcja samego tynku oraz muru.



Fot. 1, 2. Na łączne oddziaływanie wody opadowej i wiatru narażone są szczególnie obiekty wysokie, zlokalizowane w strefie często występujących opadów atmosferycznych, zwłaszcza w miejscach pozbawionych naturalnych przeszkód i wystawionych na ekspozycję czynników atmosferycznych; zdjęcia pokazują rezultaty oddziaływania wody opadowej i wiatru na wieżę zamkową

Fot. autor



Fot. 3. Działanie preparatów hydrofobizujących

W zależności od intensywności opadów konieczne może być podjęcie działań zabezpieczających przed opisanymi zjawiskami. Nie zawsze można stosować ochronę konstrukcyjną (odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne, mur z oblicówką, powłoki ochronne/okładziny) albo tynki/farby o specjalnych właściwościach (tzw. hydrofobowe).

Klasyfikacja tynków/farb o właściwościach hydrofobowych oparta jest na dwóch parametrach [3–6]:

- współczynnika nasiąkliwości powierzchniowej w $[kg/(m^2 \cdot h^{1/2})]$ i
- równoważnym oporze dyfuzyjnym S_d [m].

Uznanie tynku lub farby za hydrofobowe (nienawilżane wodą) jest uzależnione od spełnienia przez związaną wyprawę/powłokę następujących warunków [2–4]:

- $w \leq 0,5 \text{ kg}/(m^2 \cdot h^{1/2})$
- $S_d \leq 2,0 \text{ m}$
- $S_d \times w \leq 0,2 \text{ kg}/(m^2 \cdot h^{1/2})$

Dla preparatów hydrofobizujących trzeba także określić:

- granice zastosowania materiałów hydrofobizujących wynikających z cech, właściwości i parametrów podłoża oraz przewidywanego obciążenia wilgocią; chodzi tu przede wszystkim o fizyczne i chemiczne właściwości mające związek z zachowaniem się substancji budowlanej wobec wody oraz specyficzne parametry zabezpieczanej powierzchni;
- kryteria techniczne pozwalające uznać hydrofobizację za skuteczną.

Celem hydrofobizacji jest redukcja zdolności do kapilarnego wchłaniania wody (opadowej, rozbryzgowej) przez porowate materiały budowlane (powierzchnie). Podłoże nie jest zwilżane przez wodę, co zapobiega penetracji wilgoci w strukturę cegły nawet przez rysy o szerokości 0,3 mm (fot. 3), na powierzchni utrudnione jest osadzanie się zanieczyszczeń i rozwój mikroorganizmów, zachowana jest natomiast dyfuzyjność ściany. Impregnatami hydrofobizującymi są najczęściej związki krzemooorganiczne (oligomery siloksa-

nowe) oraz żywice silikonowe, a także wodne roztwory mikroemulsji silikonowych: rozpuszczalnikowe mieszaniny silanów/siloksanów, wodorozcieńczalne mieszaniny silanów/siloksanów (oferowane jako koncentraty mikroemulsje silikonowe – SMK), wodne emulsje mieszanin silanów/siloksanów oraz kremy na bazie mieszanin silanów/siloksanów (tab.).

Na skuteczność (a w skrajnych przypadkach wręcz celowość) hydrofobizacji ma wpływ [1]:

- rodzaj i stan impregnowanej powierzchni,
- chłonność kapilarna,
- porowatość,
- wrażliwość na mróz,
- skłonność do pęcznienia,
- skłonność do zabrudzeń i korozji mikrobiologicznej,
- klasa ekspozycji,
- zawilgocenie i zasolenie (oraz ich przyczyny),
- warunki cieplno-wilgotnościowe.

Na chłonność kapilarną wpływ ma głównie budowa kapilarna materiału związana z jego rodzajem oraz ewentualnymi uszkodzeniami i zanieczyszczeniami [5, 9, 10]. Porowate, homogeniczne krzemianowe materiały doskonale się nadają do zabiegów hydrofobizacyjnych. Ale już mocno zwiertzałe kamienie z dużym udziałem mikroporów (np. niektóre

Tab. Zalety i wady dostępnych na rynku impregnatów na bazie silanów/siloksanów [1]

	Preparaty rozpuszczalnikowe	Wodorozcieńczalne mikroemulsje silikonowe	Wodorozcieńczalne mieszaniny	Kremy hydrofobizujące
Zalety	wysoka zdolność penetracji, stabilność mieszaniny przy przechowywaniu	brak rozpuszczalników organicznych, wysoka zdolność penetracji także przy wilgotnych podłożach	brak rozpuszczalników organicznych, stabilność mieszaniny przy przechowywaniu	wysokie stężenie substancji czynnej, precyzyjna aplikacja (brak spływania), łatwość nakładania (brak spływania i kapania), także w położeniu sufitowym, długi czas kontaktu z podłożem po nałożeniu, określone zużycie
Wady	zawartość rozpuszczalników organicznych	konieczność rozcieńczania wodą, krótki czas zużycia gotowej mieszaniny	gorsza zdolność penetracji w porównaniu z preparatami rozpuszczalnikowymi (dla identycznych warunków brzegowych)	przy silnie chłonnych podłożach niebezpieczeństwo niewystarczającej głębokości penetracji, niebezpieczeństwo przebarwień przy zbyt obfitym nałożeniu

rodzaje piaskowca) lub z bardzo niejednorodnym rozkładem porów (np. tufy wulkaniczne) sprawiają sporo kłopotów. Wynika to z faktu, że jednorodny rozkład porów zapewnia równomierne rozprowadzenie preparatu hydrofobizującego.

Problemem w stosowaniu impregnatów hydrofobizujących są także rysy i spękania, które mogą doprowadzić do wnikania wody w głąb zhydrofobizowanej powierzchni. Zwykle za dopuszczalne przyjmuje się rysy rzędu 0,3–0,4 mm. Same preparaty są w stanie zhydrofobizować bardziej zarysowane powierzchnie, co nie znaczy jednak, że wspomnianą wcześniej rozwartość rys można w każdym przypadku bezkrytycznie akceptować, istotna jest także głębokość wnikania preparatu.

Skuteczność i trwałość hydrofobizacji bezpośrednio zależą od chemicznego wiązania impregnatów w podłożu. Krzemooorganiczne preparaty wiążą się przede wszystkim z silikatowymi składnikami.

W przypadku kamieni ilastych należy się liczyć ze zwiększeniem skłonności do pęcznienia, co w skrajnych przypadkach może wpływać na uszkodzenia, polegające na odpajaniu się zhydrofobizowanej warstwy.

Cegły z reguły dobrze się nadają do hydrofobizowania, choć problemem mogą być cegły słabo wypalone. W takich sytuacjach trzeba przeprowadzić próby.

Generalnie przeznaczone do hydrofobizacji podłoże musi być chłonne – wg WTA [1] współczynnik chłonności kapilarnej nie może być niższy niż $1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$. Na rysunku pokazano zależność między współczynnikiem nasiąkliwości powierzchniowej a głębokością penetracji. W rzeczywistości **po zakończeniu impregnacji głębokość penetracji może być nieco większa**. Dotyczy to szczególnie kamieni o średniej chłonności. Przy $< 2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$ głębokość penetracji musi wynosić minimum 7 mm, ale dla kamieni o współczynniku w rzędu $5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$ udaje się uzyskać głębokość penetracji 10 mm. Dla bardzo chłonnych kamieni o $15 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$ jest to już 23 mm.

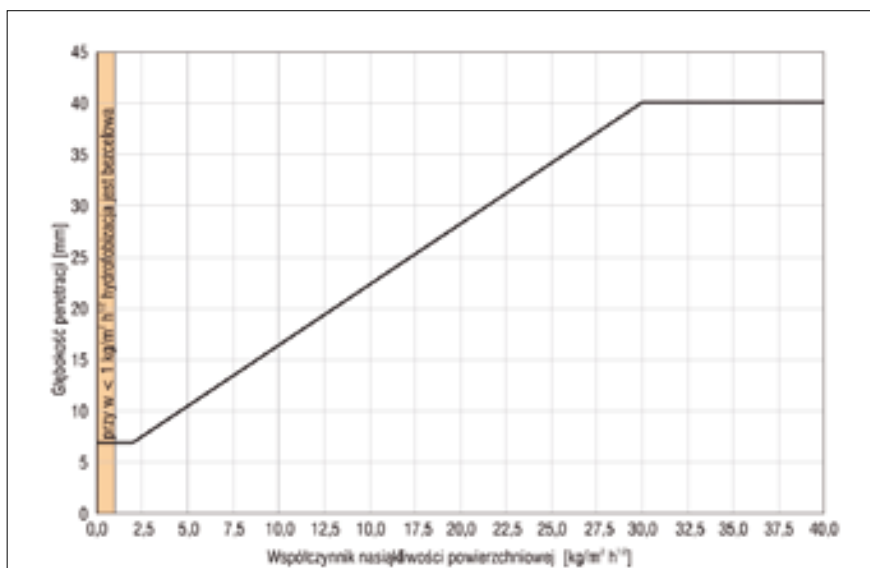
Podana minimalna głębokość penetracji ma bardzo istotne znaczenie z jeszcze jednego punktu widzenia. Skutkiem oddziaływań ciepło-wilgotnościowych na kamień jest zmiana jego wymiarów (skurcz, pęcznienie, wydłużenie się), a te są szczególnie intensywne właśnie w powierzchniowej strefie. Hydrofobizacja zmienia te właściwości, co tworzy między zhydrofobizowaną i niezhydrofobizowaną strefą „powierzchnię rozdzialającą”, przy której tworzy się koncentracja naprężeń, co ewentualnie może prowadzić do uszkodzeń (oddzielania się zhydrofobizowanej strefy).

Podłoże w momencie hydrofobizacji musi być suche, wytyczne WTA [1] za maksymalną dopuszczalną wartość przyjmują kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią rzędu 20–35%. Charakterystyczne jest to, że nie operuje się tu parametrem wilgotności masowej, lecz z fizycznego punktu widzenia jest to jak najbardziej logiczne. Wskazany stopień przesiąknięcia wilgocią określa ilość wolnych dla preparatu hydrofobizującego kapilar. W ten sposób jednoznacznie się definiuje dopuszczalną masową wilgotność podłoża ceglanego, z kamienia naturalnego czy tynku. Wynika to wprost z definicji stopnia przesiąknięcia wilgocią [7]. Obecność soli zarówno wykrystalizowanych, jak i rozpuszczonych ogranicza głębokość penetracji i zdolność do hydrofobizacji powierzchni. Także obecność zanieczyszczeń, porażenia biologicznego i ewentualnych wcześniejszych napraw utrudnia wnikanie impregnatu. To wymusza w zasadzie konieczność uprzedniego wyeliminowania źródeł zawilgocenia innych niż opady atmosferyczne i woda rozbryzgowa. Niedopuszczalne jest hydrofobizowanie powierzchni, która jest obciążona wilgocią „od tyłu” (np. cokołów, bez przerywania kapilarnego podciągania wilgoci z ich niżej położonych stref).

Na pionowych powierzchniach ciekłe impregnaty należy nakładać kilkakrotnie, ponieważ spływają w dół, przez co ich czas oddziaływania jest relatywnie krótki. Pomiędzy poszczególnymi zabiegami wymagana jest 15–30-minutowa przerwa, tak aby powierzchnia stała się matowo-wilgotna. Kremy mogą być nakładane jednokrotnie.

Instrukcja WTA [1] dość ciekawie podchodzi do problemu skuteczności impregnacji:

- wymaga określenia na powierzchni próbnej zużycia i głębokości penetracji;
- uznaje za konieczne udokumentowanie istotnych czynników/parametrów mających wpływ na skuteczność procesu;
- definiuje mierzalne kryterium skuteczności hydrofobizacji;
- wymaga przeprowadzenia badań kontrolnych.



Rys. Zależność między współczynnikiem nasiąkliwości powierzchniowej a głębokością penetracji [1]

Powierzchnia próbna musi być przygotowana tak jak przeznaczony do impregnacji element. Dobór preparatu powinien być uzależniony od wstępnych badań porowatości, chłonności kapilarnej, zawilgocenia i zasolenia, skurczu/pęcznienia samego materiału podłoża, jego stanu, określenia zużycia oraz głębokości penetracji, a także wymogu odpowiedniego przygotowania podłoża, miejsca aplikacji itp. Podczas prac należy kontrolować zużycie impregnatu, warunki ciepłotwilgotnościowe, odnotowywać ewentualne niejednorodności podłoża i związane z tym wahania zużycia itp.

Jako kryterium skuteczności zalecenia WTA przyjmują ograniczenie współczynnika chłonności kapilarnej do wartości mniejszej niż $0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$ (wartość w każdym punkcie pomiarowym). Badania te należy przeprowadzić np. za po-

mocą rurki Karstena. Przeprowadza się je nie wcześniej niż po 2 tygodniach – gdy zastosowano produkty rozpuszczalnikowe, po 3 tygodniach – jeśli stosowano wodne impregnaty hydrofobizujące i po 4 tygodniach dla kremów. Należy także sprawdzić głębokość penetracji impregnatu na właściwej powierzchni. Ze względu na niszczącą metodę (odwierty o średnicy 20–40 mm) liczbę próbek powinno się ograniczyć do minimum. Miejsce pobrania należy wyznaczyć na podstawie obserwacji i kontroli podczas wykonywania robót.

Uwaga: głębokość penetracji bada się zawsze na przełomie, nigdy na powierzchni cięcia. ■

Literatura

1. WTA Merkblatt 3-17-10 Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen.

2. Zement-Merkblatt: Hochbau. Putz. Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.
3. DIN 4108-3:2014-11 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
4. T. Dettmering, H. Kollmann, *Putze in Bausanierung und Denmalpflege*, DIN Deutsches Institut für Normung, 2012.
5. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, wyd. III, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
6. M. Rokieli, *Renowacje obiektów budowlanych. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, wyd. II, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
7. WTA Merkblatt 4-11-02 Messung der Feuchte von mineralischem Baustoffen.
8. J. Karyś (red.), *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa MEDIUM, Warszawa 2014.
9. M. Domasłowski, J. Kęsy-Lewandowska, W. Łukaszewicz, *Badania nad konserwacją murów ceglanych*, Wydawnictwo UMK, Toruń 2004.
10. P. Opałka, *Naprawa tynków. Aspekty budowlane i konserwatorskie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

Nowe fotoaktywne cementy

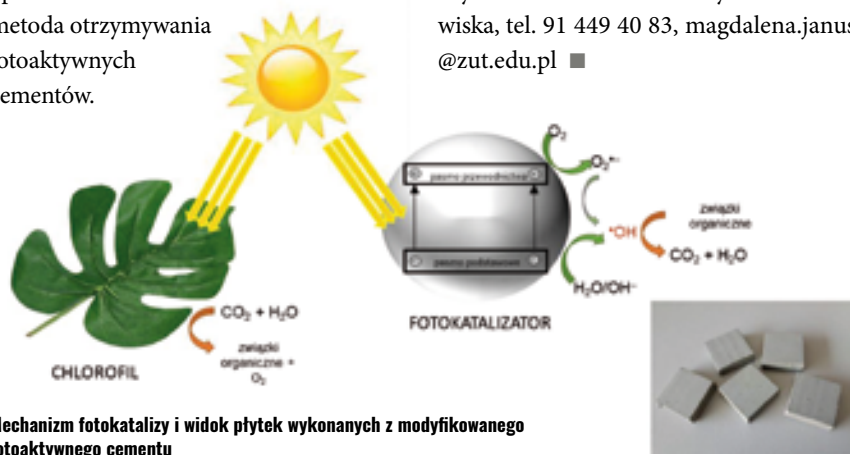
Ludzkość bezustannie szuka sposobów na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska. Jednym z nich jest wykorzystanie procesu fotokatalizy.

Do produkcji nowych modyfikowanych materiałów budowlanych, takich jak fotoaktywne cementy, można wykorzystywać proces fotokatalizy.

Fotokataliza jest procesem porównywalnym do fotosyntezy. Dzięki fotosyntezie rośliny z udziałem słońca mogą z dwutlenku węgla i wody otrzymywać związki organiczne i tlen. Fotokataliza jest procesem odwrotnym. Pod wpływem słońca odpowiednie materiały mogą przekształcać obecne np. w powietrzu szkodliwe związki organiczne w dwutlenek węgla i wodę.

W Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie od 20 lat trwają badania nad procesem fotokatalizy. Na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Śro-

dowiska prowadzone są badania nad fotoaktywnymi materiałami budowlanymi. W zespole prof. Magdaleny Janus została opracowana nowa metoda otrzymywania fotoaktywnych cementów.



Mechanizm fotokatalizy i widok płytek wykonanych z modyfikowanego fotoaktywnego cementu

GAŁA WRĘCZENIA
NAGRÓDZAMK KRÓLEWSKI
WARSZAWA

Grzegorz Nawrot, prof. PŚ,
Tomasz Trawiński, prof. PŚ,
Tomasz Wagner, prof. PŚ,
Adam Niedosiał,
Barbara Żukowska
oraz Dariusz Frankowski
z Mostostal Zabrze

Nagrody w konkursie „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.” przyznane

Na Zamku Królewskim w Warszawie 28 września br. podczas uroczystej gali ogłoszono zwycięzców konkursu na najlepsze inwestycje budowlane.

Ogólnopolski Otwarty Konkurs „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.” to inicjatywa wytyczająca nowe trendy w budownictwie, promująca najlepsze modernizacje i budowy. Konkurs nagradza inwestorów, wykonawców i projektantów za konkretną realizację jako wspólne dzieło trzech podmiotów. Celem jest wyłonienie przedsięwzięć budowlanych – modernizacji oraz nowych obiektów ukończonych w danym roku – wyróżniających się szczególnie walorami jakościowymi, funkcjonalnymi, urbanistycznymi i estetycznymi.

W 26. edycji wydarzenia udział wzięło ponad 500 inwestycji z całej Polski, a do finału zakwalifikowało się 75. Jury w 36-osobowym składzie odwiedziło wszystkie finałowe realizacje osobiście i online. Jurorzy to naukowcy jedenastu politechnik, przedstawiciele ministerstw, praktycy budowlani i architektki, którzy odnosili sukcesy w minionych edycjach konkursu, oraz przedstawiciele samorządów województw i patronów konkursu.

Tak, jak zmieniają się tendencje w budownictwie, tak kapituła stale unowocześnia formułę tej prestiżowej rywalizacji, dlatego w konkursie pojawiły się nowe

kategorie: pamięć historyczna miejsc oraz obiekty przyjazne zwierzętom.

Uroczystość ogłoszenia wyników i wręczenie nagród na Zamku Królewskim w Warszawie uświetnił koncert orkiestry Zespołu Pieśni i Tańca „Śląsk” im. Stanisława Hadyny pod batutą Wojciecha Wantuloka. Można było usłyszeć muzykę m.in. W. Kilara – poloneza z filmu „Pan Tadeusz”, E. Morricone, H. Zimmera z filmu „Gladiator”.

Nagrody wręczali m.in.: dr hab. inż. Adam Baryłka, prof. WAT, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji Ministerstwa Rozwoju i Technologii, oraz Bogdan Luźniak z Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji MRiT, którzy reprezentowali Waldemara Budę, ministra rozwoju i technologii, Dorota Cabańska, główny inspektor nadzoru budowlanego, Grzegorz Wojkowski, naczelnik Inspekcji i Kontroli Budowlanej GUNB, dr inż. Mariusz Urbański, dyrektor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, prof. Janusz Rymsha, zastępca dyrektora IBDiM, Katarzyna Braun, członek Prezydium ZG SKZ – prezes Oddziału Mazowieckiego, Rudolf Borusiewicz, dyrektor ZPP, Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Bu-

downictwa, Tomasz Maruszewski, zastępca Prezesa Zarządu PFRON, Mirosław Gilar-ski, doradca Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych, Jacek Gromniak, dyrektor, członek Zarządu Polskiej Izby Budownictwa, Marek Traczyk, prezes Warszawskiej Izby Gospodarczej, a także przedstawiciele urzędów marszałkowskich województw: kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, mazowieckiego i podlaskiego.

W gali wzięły również udział media sprawujące patronat nad 26. edycją wydarzenia.

Do biura konkursu napływają już zgłoszenia obiektów do kolejnej, 27. edycji konkursu.

Nagrodzone obiekty są prezentowane na www.modernizacjaroku.org.pl. ■



Nagrody wręczają Dorota Cabańska, GUNB, i prof. Adam Baryłka z Ministerstwa Rozwoju i Technologii

Wykonywanie okresowych przeglądów kominowych

Kto może dokonywać okresowych przeglądów przewodów kominowych? Czy ma prawo to robić osoba posiadająca uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej?

Odpowiada **Katarzyna Czajkowska-Matosiuk**

Kwestię kontroli stanu technicznego przewodów kominowych regulują art. 61–72a ustawy – Prawo budowlane (dalej: Pb). Stosownie do art. 62 ust. 1 pkt 1 lit. c Pb właściciel lub zarządca ma obowiązek w czasie użytkowania obiektu poddawać go okresowej kontroli – **co najmniej raz w roku** – polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Kontrolę taką mogą przeprowadzać wyłącznie uprawnione do tego osoby, posiadające stosowne kwalifikacje. Tylko profesjonalista jest bowiem w stanie zagwarantować, że kontrola przeprowadzona zostanie w sposób rzetelny i prawidłowy, a stan instalacji dymowych, spalinowych i wentylacyjnych nie będzie zagrażał bezpieczeństwu użytkowników obiektu.

I tak, zgodnie z art. 62 ust. 6 Pb, kontrolę stanu technicznego przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych) powinny przeprowadzać wyłącznie:

- 1) **osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominarskim** – w odniesieniu do przewodów dymowych oraz grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych;
- 2) **osoby posiadające uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności** – w odniesieniu do:

- przewodów dymowych,
- grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych,
- kominów przemysłowych,
- kominów wolno stojących,

- kominów lub przewodów kominowych, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych.

A zatem kontrole stanu technicznego przewodów kominowych, obok kominarzy (którzy kontrolują przewody dymowe oraz grawitacyjne przewody spalinowe i wentylacyjne, wykazując się przy tym kwalifikacjami mistrza w zawodzie kominarskim), mogą wykonywać również osoby posiadające **uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności**.

Natomiast **wyłącznie osoby z uprawnieniami budowlanymi** mogą kontrolować:

- kominy przemysłowe,
- kominy wolno stojące oraz
- kominy lub przewody kominowe, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych.

Przez uprawnienia budowlane odpowiednie do dokonywania kontroli stanu technicznego przewodów kominowych i wentylacyjnych rozumie się:

- uprawnienia, które upoważniają ich posiadacza do projektowania lub kierowania robotami budowlanymi **w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**, lub
- uprawnienia do projektowania lub kierowania robotami budowlanymi **w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, w zależności od zakresu posiadanych uprawnień**.



Fot. © wb77 - stock.adobe.com

Osoby posiadające uprawnienia w tego rodzaju specjalnościach bez ograniczeń mają prawo dokonywać kontroli we wszystkich obiektach. Natomiast osoby uprawnione w wymienionych specjalnościach w ograniczonym zakresie mogą przeprowadzać kontrole stanu technicznego przewodów kominowych i wentylacyjnych **tylko w obiektach wchodzących w zakres tych uprawnień.**

Warto przestrzegać powyższych zasad i podejmując się przeprowadzania okresowych kontroli, działać w granicach swoich uprawnień. Dokonywanie takich kontroli przez osobę, która nie dysponuje stosownymi uprawnieniami lub prawem wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, poświadczonym aktualnym zaświadczeniem o przynależności do izby samorządu zawodowego, zagrożone jest **odpowiedzialnością karną.** Stosownie bowiem do art. 91 ust. 1 pkt 2 Pb, kto wykonuje samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, nie posiadając odpowiednich uprawnień budowlanych lub prawa wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, podlega **grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.**

Karze grzywny podlega także ten, kto wykonując czynności kontrolne, nie spełnia obowiązku **przesłania protokołu z kontroli** obiektu budowlanego (art. 93 pkt 9a Pb).

Ponadto osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, w tym osoby dokonujące okresowych przeglądów kominowych, które:

- dopuściły się występów lub wykroczeń, określonych ustawą;
- zostały ukarane w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- wskutek rażących błędów lub zaniedbań spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;
- nie spełniają lub spełniają niedbale swoje obowiązki;

podlegają **odpowiedzialności zawodowej w budownictwie.** Postępowanie w sprawie odpowiedzialności zawodowej w budownictwie wszczynane jest na wniosek organu nadzoru budowlanego, właściwego dla miejsca popełnienia czynu lub stwierdzającego popełnienie czynu. Wniosek taki organ nadzorczy składa po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego (art. 97 ust. 1 Pb). W sprawach odpowiedzialności zawodowej w budownictwie orzekają organy samorządu zawodowego. ■

Podstawa prawna

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).

Krótko

Jak zabezpieczyć wodę w instalacjach sanitarnych przed rozwojem bakterii

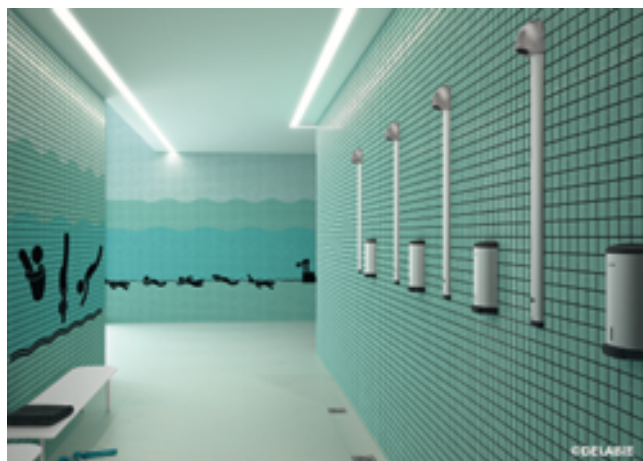
Zarówno w placówkach opieki zdrowotnej, jak i w obiektach publicznych, takich jak aquaparki, zwalczanie rozwoju bakterii w wodzie stanowi ciągłe

wyzwanie. Infekcje, będące konsekwencją nieprawidłowej kontroli higieny instalacji, mogą być poważne. We wnętrzu rur z czasem tworzy się naturalna warstwa

wyściełająca, tzw. biofilm, która zapewnia bakteriom korzystne środowisko, a wśród nich może się pojawić bardzo niebezpieczna Legionella. W związku z tym już na etapie projektowania bardzo ważny jest odpowiedni dobór profesjonalnej armatury, ponieważ bakterie, które raz skolonizowały instalację, są bardzo trudne do usunięcia. Aby zapobiec ich rozwojowi, należy podjąć działania: zminimalizować w instalacji ilość wody stojącej oraz utrzymać temperaturę ciepłej wody powyżej 55°C we wszystkich jej punktach. Najlepiej więc, żeby woda ciepła i zimna mieszały się jak najbliżej punktu czerpalnego, np. za pomocą mieszaczy

termostatycznych. Jednak wyprowadzane z obiegu głównego nitki zasilające punkty poboru opróżniane są z wody tylko wtedy, gdy uruchamiana jest armatura. Inaczej woda w nich stoi i ochładza się do temperatury sprzyjającej rozwojowi bakterii. Dlatego też na odcinkach instalacji pomiędzy obiegiem ciepłej wody użytkowej a punktem czerpalnym nie powinno znajdować się więcej niż 3 l wody zmieszanej. Niezbędne do utrzymania higieny w instalacji jest również jej regularne spłukiwanie, które zapewni armaturę elektroniczną najwyższej jakości.

Źródło: DELABIE Sp. z o.o.



Job interview – a site manager (part 2)

- Why should we hire you? What are your qualifications for this position?
- Proof of my qualifications includes a university diploma, chartered engineer certificate, and additional course completion certificates. I think it might be to my advantage that I have held many positions in the construction process such as a construction foreman, construction engineer, project engineer, as well as site manager on various residential and industrial projects. In addition, I have excellent computer skills in MS Office, AutoCAD and construction estimating software. I'm also familiar with issues related to the Construction Law and Public Procurement Law.
- Let's talk about the people that the site manager has to manage on a daily basis.
- I can assure you that I know how to plan and organize work, negotiate and manage a team. I supervised both my direct subordinate employees and subcontractors in the scope of works performed in accordance with the design, contract, schedules, as well as OHS and fire safety regulations. Moreover, I'm good at settling up performed works with subcontractors, as well as cooperating with investors, designers, supervision inspectors and other participants of the construction process. I have strong self-management skills and the ability to make decisions under pressure.
- Though it is not among our requirements, what about your driving license?
- I do have it, category B.
- Please tell me why you applied for this role at our company?
- After having read the vacancy notice, I studied your company website and Facebook profile. One can see that you're

a recognized brand on the construction market. I'm impressed by the quality and scale of your projects. I believe that I will be able to use and develop my skills when supervising large, often complex construction projects at your company.

- According to your cover letter, you're currently employed as a site manager. Why do you want to change your job?
- It may sound a cliché, but as I mentioned before, I like challenges. Working for you would be such a challenge for me.
- What motivates you the most at work?
- I'm motivated by action. I'm a result-driven person who treats each project as an important task. And I always follow the rule that one should solve problems, not create them.

Rozmowa rekrutacyjna – kierownik budowy (część 2)

- Dlaczego to właśnie panią powinniśmy zatrudnić? Jak ocenia pani swoje kwalifikacje na to stanowisko?
- Moje kwalifikacje potwierdzają dokumenty: dyplom ukończenia studiów, uprawnienia oraz certyfikaty ukończenia dodatkowych kursów. Myślę, że dużym atutem jest fakt, że pracowałam na wielu stanowiskach procesu budowlanego, takich jak majster budowy, inżynier budowy, inżynier kontraktu, a także kierownik budowy przy różnych inwestycjach mieszkaniowych i przemysłowych. Poza tym biegle posługuję się komputerem w zakresie pakietu MS Office, AutoCAD oraz programów do kosztorysowania. Nie są mi obce zagadnienia prawa budowlanego oraz zamówień publicznych.
- Porozmawiajmy o ludziach, z którymi kierownik budowy mierzy się codziennie.
- Zapewniam, że wiem, jak planować i organizować pracę, negocjować oraz zarządzać zespołem. Zarządzałam

zarówno podległymi pracownikami własnymi, jak i firmami podwykonawczymi w zakresie realizacji robót zgodnie z projektem, umową, harmonogramami, a także przepisami bhp i przeciwpożarowymi. Poza tym dobrze radzę sobie z rozliczaniem podwykonawców z wykonanych robót, a także współpracę z inwestorami, projektantami, inspektorami nadzoru oraz innymi uczestnikami procesu budowlanego. Posiadam umiejętność organizacji pracy własnej i podejmowania decyzji w warunkach stresowych.

– Wprawdzie nie jest to nasz wymóg, ale czy ma pani prawo jazdy?

– Tak, kategorii B.

– Proszę powiedzieć, dlaczego stara się pani o pracę w naszej firmie?

– Po przeczytaniu ogłoszenia o naborze zapoznałam się ze stroną i profilem na Facebooku państwa firmy. Widać, że jesteście uznaną marką na rynku budowlanym. Imponuje mi jakość i skala państwa działań. Wierzę, że będę mogła tu wykorzystać i rozwijać moje umiejętności, realizując duże, często skomplikowane inwestycje budowlane.

– Z listu motywacyjnego wynika, że jest pani obecnie zatrudniona jako kierownik budowy. Dlaczego chce pani zmienić miejsce pracy?

– Możliwe, że zabrzmiało banalnie, ale, jak wcześniej wspomniałam, lubię wyzwania. Praca u was jest dla mnie takim wyzwaniem.

– Co najbardziej motywuje panią do pracy?

– Motywuje mnie działanie. Jestem osobą nastawioną na osiągnięcie wyników, a każdy projekt traktuję jako ważne zadanie. Mam zasadę, że problemów się nie stwarza, tylko się je rozwiązuje.



Przygotowała Magdalena Marcinkowska

Rys. Marek Lenc

Słowniczek Vocabulary

proof of qualifications – dokumenty potwierdzające kwalifikacje

university diploma (higher education diploma) – dyplom ukończenia studiów wyższych

chartered engineer certificate

– certyfikat potwierdzający uprawnienia budowlane

course completion certificate – certyfikat ukończenia kursu

construction foreman – majster budowy

project engineer – inżynier kontraktu

construction estimating software

– oprogramowanie do kosztorysowania

subordinate employee/personnel

– podległy pracownik/zespół pracowników

subcontractor – podwykonawca

self-management skill – umiejętność organizacji własnej pracy

driving license – prawo jazdy

vacancy notice – ogłoszenie o naborze

result-driven – nastawiony na osiągnięcie celów/wyników

Użyteczne zwroty Useful phrases

Why should we hire you? – Dlaczego powinniśmy pana/panią zatrudnić?

It might be to my advantage that...

– Na moją korzyść działa fakt, że...

I have held many positions. – Pracowałam na wielu stanowiskach.

I can assure you that... – Mogę zapewnić, że...

I'm good at... – Dobrze radzę sobie z...

I have the ability to (make decisions under pressure). – Posiadam umiejętność (podejmowania decyzji w warunkach stresowych).

Please tell me why you applied for this role (at our company). – Proszę powiedzieć, dlaczego stara się pan/pani o to stanowisko (w naszej firmie)?

(Your company) is a recognized brand (on the construction market).

– (Państwa firma) jest uznaną marką (na rynku budowlanym).

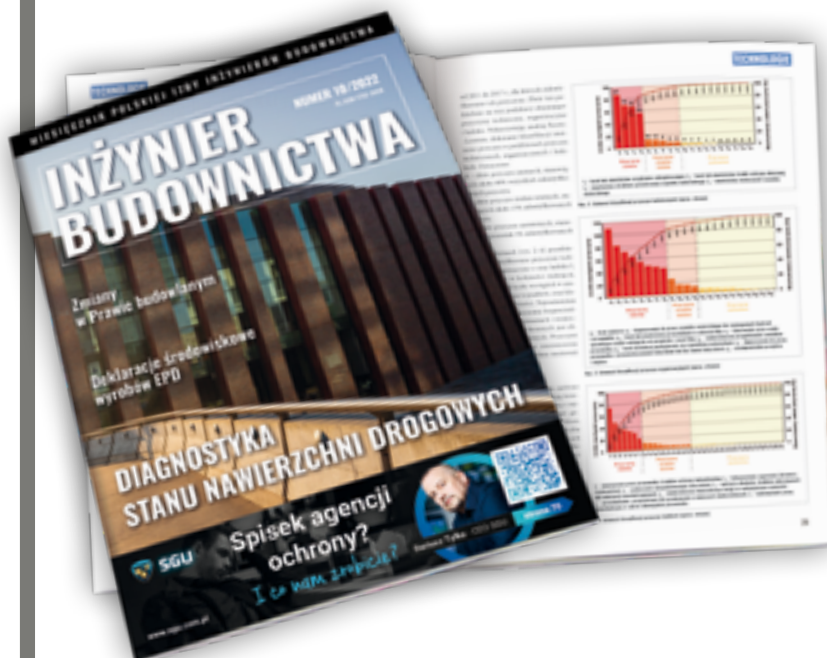
You're currently employed as (a site manager). – Obecnie jest pan/pani zatrudniony/a (jako kierownik budowy).

Why do you want to change your job?

– Dlaczego chce pan/pani zmienić pracę?

It may sound a cliché, but... – Może to zabrzmieć banalnie, ale...

W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Numer archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

ZAMÓW NA:

www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/

* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem (prenumerata@wpiib.pl) kopii legitymacji studenckiej

Komunikacja interpersonalna w inżynierii zarządzania budową

Komunikacja interpersonalna odgrywa kluczową rolę w zarządzaniu zasobami ludzkimi na budowie, a w konsekwencji – w sprawnym przebiegu procesu budowlanego.



Jerzy Obolewicz

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa
Obiektów Antropogenicznych



Adam Baryłka

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa
Obiektów Antropogenicznych

Termin „inżynieria zarządzania budową” łączy trzy dziedziny wiedzy: zarządzanie, inżynierię i budownictwo.

Zarządzanie – w potocznym tego słowa znaczeniu – to osiągnięcie celu przy pomocy ludzi i przy użyciu środków. W budownictwie celem może być zaprojektowanie, budowa czy utrzymanie obiektu budowlanego lub jego części. **Inżynieria** to rozszerzający się dział nauk praktycznych, w którym bada się i formułuje prawa dotyczące określonego fragmentu rzeczywistości w aspekcie technologicznym, organizacyjnym, ekonomicznym i środowiskowym, traktując go jako proces decyzyjny przygotowania i realizacji jakiegoś przedsięwzięcia [1]. **Budowa**

to, mówiąc najprościej, przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane.

Inżynieria zarządzania w praktyce budowlanej polega na właściwym doborze ludzi, przydzieleniu im zadań, pozyskaniu kapitału i odpowiednich zasobów (narzędzi, materiałów) do realizacji zaplanowanych celów w określonym czasie. Przy czym wraz z podziałem zadań należy przydzielić pracownikom odpowiednie uprawnienia i odpowiedzialność. Każdy pracownik budowy powinien mieć określony zakres obowiązków i być rozliczany z ich wykonania niezależnie od tego, czy jest zatrudniony na stanowisku kierowniczym czy robotniczym. Zastosowanie zagadnień inżynierii w zarządzaniu budową powinno doprowadzić do

sytuacji, w której każda aktywność w procesie budowlanym jest realizowana w jak najbardziej efektywny sposób i razem z innymi częściami tworzy jednolitą całość [2].

Na budowie potraktowanej jako organizacja, w której powodzenie całości decyduje o powodzeniu części, a powodzenie części – o powodzeniu całości, najważniejszą funkcję pełnią ludzie, którzy wykorzystując odpowiednie (zaprojektowane) zasoby, realizują procesy budowlane [3, 4]. Ludzie budowy to robotnicy, którzy wykonują roboty budowlane zgodnie z projektem, pod nadzorem kierownictwa budowy i we współpracy z operatorami narzędzi, maszyn i urządzeń technicznych. Wszyscy razem stanowią personel budowy [5, 6, 7, 8].

Kierownictwo budowy planuje, organizuje, wykonuje i kontroluje przebieg procesu budowlanego. Na podstawie opracowanego planu, który określa, co należy zrobić (identyfikacja robót występujących w procesie budowlanym), w jaki sposób wykonywać poszczególne roboty (technologia robót), kiedy (organizacja robót w czasie), kierownictwo budowy przygotowuje niezbędne zasoby w zaplanowanym czasie, kontroluje ich przebieg, tak aby zaplanowany proces budowlany był zrealizowany we właściwy sposób, w odpowiednim czasie, po właściwych kosztach. Aby te cele osiągnąć, niezbędna jest **komunikacja interpersonalna, czyli wymiana informacji między uczestnikami budowy**.

UMIĘTNOŚCI INTERPERSONALNE VS. UMIĘTNOŚCI KIEROWNICZE

Na tradycyjnej budowie zatrudnionych jest wielu kierowników. Wykonują oni rozmaite zadania, mają różne kompetencje i zakresy odpowiedzialności. Są to kierownicy:

- pierwszej linii,
- średniego szczebla,
- najwyższego szczebla.

Kierownicy pierwszej linii reprezentują najniższy szczebel w organizacji budowy, na którym ponosi się odpowiedzialność za pracę innych. Nadzorują oni jedynie wykonawców, nie są przełożonymi innych kierowników. Przykładowe stanowiska tego szczebla to brygadzysta lub mistrz budowlany, często zwany majstrem budowlanym.

Kierownicy średniego szczebla to kierownicy robót budowlanych lub podwykonawców. Ich głównym zadaniem jest sterowanie działaniami w zakresie prowadzonych robót i równoważenie wymagań przełożonych z możliwościami swoich podwładnych.

Kierownicy najwyższego szczebla to kierownicy budowy odpowiedzialni za całość zarządzania budową. Koordynują oni wszystkie zadania na budowie i współdziałają z otoczeniem.

Każdy kierownik, bez względu na pozycję w strukturze organizacyjnej budowy, powinien umieć planować, organizować, przewodzić i kontrolować. Czynności te wykonuje w różnym czasie i w różny spo-

sób. Różnice te mogą wynikać z rodzaju budowy, rodzaju zadań, jakie ma do wykonania, lub z umiejętności, jakie posiada.

W literaturze wyróżnia się trzy podstawowe umiejętności, które powinny mieć opanowane, chociaż w różnym stopniu, wszyscy kierownicy [9]. Są to umiejętności: techniczne, o aspekcie społecznym i koncepcyjne (tab.).

Umiejętności techniczne to zdolność posługiwania się narzędziami, metodami i technologią w określonej specjalności. Majster lub brygadzysta muszą posiadać umiejętności techniczne z zakresu reprezentowanych dziedzin. Kierownikowi potrzebne są umiejętności techniczne w takim stopniu, by poradził sobie z techniczną stroną zadania, za które odpowiada.

Umiejętności o aspekcie społecznym (interpersonalne) to zdolność do komunikowania się z innymi ludźmi, rozumienia ich i motywowania. Kierownikowi są one po-

budowy. Kierownikowi potrzebne są takie umiejętności koncepcyjne, które pozwalają mu dostrzegać związki zachodzące między różnymi czynnikami powodującymi określoną sytuację, a w konsekwencji działać lepiej na rzecz całej organizacji lub jej części – w zależności od jego pozycji w strukturze organizacyjnej budowy.

Wszystkie trzy rodzaje umiejętności są niezbędne w procesie komunikacji interpersonalnej, aby kierowanie było skuteczne.

Na niższych szczeblach zarządzania najważniejsze są umiejętności techniczne. Tracą one na znaczeniu przy przechodzeniu w górę po szczeblach zarządzania. Umiejętności odnoszące się do działań społecznych są ważne na wszystkich szczeblach organizacji budowy. Duże umiejętności techniczne lub koncepcyjne nie są wiele warte, jeśli nie można ich wykorzystać do inspirowania innych członków organizacji budowy ani do wywarcia na nich wpływu.

Komunikacja i zarządzanie są ze sobą ściśle powiązane. Komunikacja odnosi się do procesu wymiany informacji między personelem budowy: robotnikami, operatorami i kierownictwem.

trzebne w stopniu umożliwiającym komunikowanie się z innymi pracownikami budowy i prowadzenie własnego zespołu roboczego.

Umiejętności koncepcyjne to umysłowa zdolność koordynowania oraz integrowania wszystkich interesów i działalności personelu budowy. Jest to umiejętność postrzegania organizacji budowy jako całości oraz widzenia współzależności jej części, a także zrozumienie, w jaki sposób zmiana w dowolnej części struktury organizacyjnej wpłynie na całość

Kierownik umiejący zdobywać, przechowywać, przetwarzać informacje powinien wypełniać swoje obowiązki zawodowe poprzez prowadzenie rozmów, właściwe dobieranie argumentów, znajomość szczegółów, dobrą pamięć, odpowiednie przygotowanie oraz logiczny tok wyводу. Kierownik pełni także funkcje decyzyjne: podejmuje decyzje jako przedsiębiorca, nie dopuszcza do zakłóceń, pozyskuje i rozdziela zasoby oraz skutecznie negocjuje.

Tab. Umiejętności kierownicze potrzebne w skutecznym działaniu na różnych szczeblach organizacji budowy [9, 10]

Naczelne kierownictwo: kierownik budowy	Średnie kierownictwo: kierownicy robót	Kierownictwo pierwszej linii: brygadziści/majstrowie
Umiejętności koncepcyjne	Umiejętności koncepcyjne	Umiejętności koncepcyjne
Umiejętności interpersonalne, społeczne	Umiejętności interpersonalne, społeczne	Umiejętności interpersonalne, społeczne
Umiejętności techniczne	Umiejętności techniczne	Umiejętności techniczne

PODSTAWY KOMUNIKACJI INTERPERSONALNEJ

Przez komunikowanie interpersonalne najczęściej należy rozumieć przekazywanie i odbieranie informacji między nadawcą a odbiorcą lub w małej grupie osób pozostających ze sobą w bezpośrednim kontakcie [11]. Pełny proces komunikowania się powinien się odbywać w dwóch kierunkach [12]. Po jednej stronie nadawca przekazuje swój komunikat, a po drugiej odbiorca reaguje tak, że zwrótnie przesyła wiadomość nadawcy. Dla procesu komunikowania interpersonalnego niezbędna jest również tzw. jedność czasu i przestrzeni uczestników procesu [13].

Komunikowanie interpersonalne (komunikacja interpersonalna) jest zatem formą porozumiewania się, przekazywania myśli i podawania wiadomości. W literaturze komunikację interpersonalną opisuje się jako:

- cykliczny proces dawania i otrzymywania informacji,
- proces dawania i otrzymywania informacji w tym samym czasie,
- alienujący lub wyzwalający proces sprzężenia zwrotnego.

Narzędziami komunikacji są język oraz zachowania niewerbalne, np. gesty, mimika, ruchy i postawa, nieartykułowane dźwięki, a nawet uściski dłoni, sposób ubierania się, makijaż, pewne formy zachowania się. **Funkcją komunikacji** jest

przekazywanie stanów psychicznych jednej osoby lub grupy za pośrednictwem uzgodnionego kodu innej osobie lub grupom. **Celem komunikowania się** jest wieranie na siebie wzajemnego, zamierzonego lub nie, wpływu.

munikacja była sprawna i skuteczna, musimy wybrać odpowiedni kanał. Czasami wybór ten zależy od upodobań lub przyzwyczajęń nadawcy, np. ktoś chce przekazać informacje ustnie, posługując się telefonem, ponieważ nie lubi pisać; ktoś

Otwarta i jawna komunikacja interpersonalna sprzyja dobremu porozumiewaniu się, daje satysfakcję z kontaktu oraz pozwala sprawniej realizować zaplanowane działania.

Proces komunikacji składa się z kilku części, które są wzajemnie powiązane. **Do niezmiennych elementów procesu komunikowania się należą: nadawca, komunikat, kodowanie komunikatu, kanał, odbiorca, dekodowanie komunikatu, sprzężenie zwrotne, kontekst.** Schemat procesu przedstawiono na rysunku.

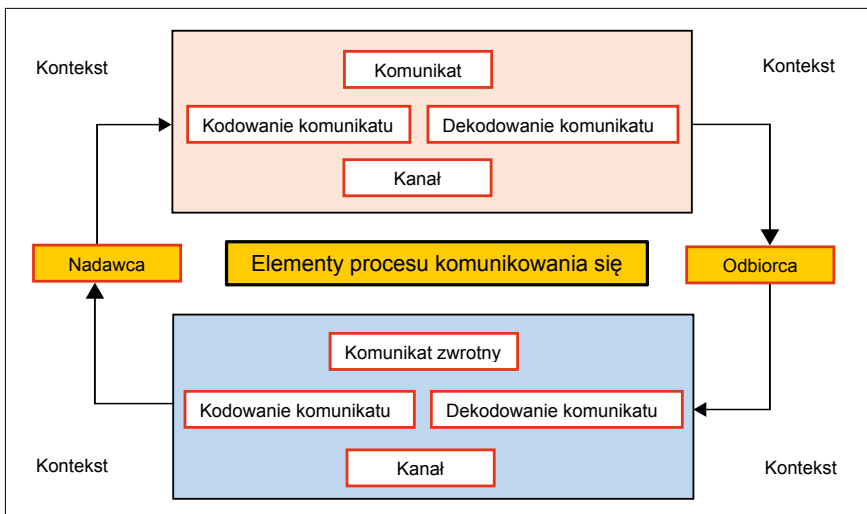
Nadawcą jest osoba, od której zaczyna się proces komunikacji – osoba, która ma informację oraz chęć i cel, aby przekazać ją innym – wysyła ona **komunikat**. Na budowie nadawcą może być kierownik budowy, gdy przekazuje podwykonawcom informacje np. o ważnych terminach realizacji robót. Komunikat może mieć każdą postać, którą można odczytać i zrozumieć, np.: mowy, słowa pisanego czy ruchu. **Kanał** to środek przekazywania informacji od jednej osoby do drugiej. Gdy chcemy, aby ko-

inny zapisuje swoje notatki ręcznie, podczas gdy mógłby to zrobić na komputerze. **Odbiorcą** jest osoba, dla której przeznaczony jest komunikat. Na przykład na spotkaniach, na których obecnych jest wielu podwykonawców robót, informacja jest przekazywana nie do jednej osoby, ale do wszystkich zebranych. Natomiast gdy kierownik budowy spotyka się z jednym podwykonawcą, wtedy odbiorcą jest ta jedna, konkretna osoba. **Dekodowanie** to interpretacja komunikatu. Na dekodowanie mają wpływ: doświadczenia, własna ocena symboli, oczekiwania i wspólnota znaczeń z nadawcą. **Sprzężenie zwrotne** to reakcja odbiorcy na komunikat. W procesie budowlanym sprzężenie zwrotne przyjmuje różne formy: od bezpośredniego, jak proste ustne potwierdzenie przyjęcia komunikatu, do pośredniego, wyrażającego się działaniami lub dokumentacją. **Kontekstem** są warunki, w których odbywa się proces komunikowania.

Otwarta i jawna komunikacja interpersonalna sprzyja dobremu porozumiewaniu się, daje satysfakcję z kontaktu oraz pozwala sprawniej realizować zaplanowane działania.

PROCES KOMUNIKOWANIA SIĘ NA BUDOWIE

Na szczególną uwagę w procesie komunikowania się na budowie zasługuje rola kierownika budowy/kierownika robót, majstra czy brygadzysty. Powinien on posiadać umiejętności komunikacyjne, które pomogą mu nawiązać kontakt z drugą



Rys. Schemat procesu komunikowania się

osobą i utrzymać go na odpowiednim poziomie. Kierownictwo każdego przedsiębiorstwa budowlanego podczas naboru i doboru kandydatów na pracowników, którzy będą zobligowani do pełnienia funkcji w kierownictwie budowy, powinno rzetelnie sprawdzać umiejętności komunikacyjne kandydata, na ile zgodnie z podjętymi zamiarami oddziałuje na innych ludzi, wpływa na ich nastawienie do prowadzonych robót, motywuje do działania, rozumie intencje nadawcy informacji i stymuluje działanie w kierunku oczekiwanym przez inwestora [14].

Zarządzanie zasobami ludzkimi podczas budowy wymaga tworzenia warunków do współpracy wszystkich jej uczestników, aby odpowiednio zagospodarować ich umiejętności oraz zdolności, a także ukierunkować zachowania na zaplanowany przebieg procesu budowlanego. **Do prawidłowego zarządzania budową niezbędna jest właściwa komunikacja pracowników budowy zarówno ze sobą, jak i z otoczeniem, a ponadto doskonalenie zdolności komunikacyjnych** [15].

Skuteczna komunikacja jest bardzo ważna w realizacji budowy, ponieważ efekty pracy kierownika budowy, kierowników robót, inżynierów, majstrów, brygadzystów oraz ich pracowników zależą właśnie od umiejętności porozumiewania się z podległymi im pracownikami, ich przełożonymi oraz kierownictwem przedsiębiorstwa budowlanego. Kierownictwo budowy nigdy nie odniesie sukcesu, jeśli nie będzie potrafiło się skutecznie porozumiewać, nie będzie umiało tłumaczyć celu i sensu podejmowanego zadania czy będzie miało problemy z wyjaśnieniem obowiązków i zadań przydzielonych pracownikom [16].

W literaturze organizacji i zarządzania pojawił się w ostatnich latach termin „zarządzanie przez komunikację” (management by communication), który z powodzeniem można zastosować w zarządzaniu budową. Polega on na budowaniu i doskonaleniu systemu stałego informowania uczestników budowy, np. kierownictwo – podwykonawców, o głównych

celach, planach i problemach związanych z realizacją budowy, zamierzeniach kierownictwa oraz o aktualnej i docelowej pozycji w realizacji procesu budowlanego. **Nadrzędnym celem zarządzania przez komunikację jest stworzenie dobrych stosunków między kierownikiem budowy a kierownikami robót, majstrami czy brygadzystami, co wpływa na zwiększenie motywacji oraz na przyjazną atmosferę w pracy na budowie** [17].

Kierownictwo budowy ma do wypełnienia określone zadania. Role komunikacyjne skupiają się na pozyskiwaniu oraz rozpowszechnianiu informacji, natomiast role decyzyjne nakazują menedżerom podejmowanie racjonalnych decyzji i przekazywanie ich innym [18]. Kompetentny interpersonalnie kierownik powinien być osobą wiarygodną, powinien umieć porozumiewać się w sposób poprawny z pracownikami, mówić zrozumiale, konkretnie, a także upewniać się, czy jego komunikat został zrozumiany. Kierownik – menedżer powinien słuchać uważnie, aby stworzyć bezpieczny klimat rozmowy [16, 19, 20]. Komunikacja interpersonalna podczas zarządzania zasobami ludzkimi sprzyja zadowoleniu pracowników, poprawia atmosferę, a także sprawia, że pracownicy czują się dobrze w swojej pracy [21].

PODSUMOWANIE

Umiejętności interpersonalne są niezbędne w zarządzaniu budową, pozwalają bowiem tworzyć relacje z ludźmi. Wynika to z faktu, że człowiek jest istotą społeczną, żyje wśród ludzi i, chce czy nie, wchodzi z nimi w interakcje, a zatem im lepsze posiada umiejętności interpersonalne, tym lepsze relacje z nimi tworzy.

Łatwość nawiązywania kontaktów oraz właściwa komunikacja interpersonalna pozwalają na budowanie i podtrzymywanie dobrych relacji z ludźmi oraz wywieranie na nich pożądanego wpływu. Warto więc na budowie umieć dobrze komunikować się, czyli tak mówić, żeby ludzie nas słuchali, oraz tak słuchać, aby chętnie do nas mówili. ■

Literatura

1. T. Kasprowicz, *Podstawowe problemy i zakres badań inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, „Inżynieria Morska i Geotechnika” nr 5/2013.
2. J. Obolewicz, A. Baryłka, *Inżynieria zarządzania budową*, „Inżynier Budownictwa” nr 12/2021.
3. K. Jaworski, *Podstawy organizacji budowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
4. M. Połowski, *Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2009.
5. J. Obolewicz, *Demoskopia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przedsięwzięć budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2018.
6. J. Obolewicz, *Projektowanie bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu ziemnych obiektów antropogenicznych* [w:] J. Obolewicz (red.), *Technologia i organizacja budownictwa*, t. 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
7. J. Obolewicz, A. Baryłka, H. Jaros, G. Ginda, *A map of knowledge and its importance in the life cycle of a construction object*, „Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” nr 2/2020.
8. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351).
9. J. Szlendak, J. Obolewicz, *Podstawy organizacji, zarządzania i pracy kierowniczej*, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej w Olecku, Olecko 2002.
10. J. Szlendak, J. Obolewicz, *Podstawy zarządzania i zachowań organizacyjnych*, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej w Olecku, Olecko 2005.
11. A. Frączek, *Komunikacja interpersonalna*, „Studia Gdańskie. Wizje i rzeczywistość”, t. 9/2012.
12. Z. Necki, *Komunikacja międzyludzka*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1996.
13. B. Dobek-Ostrowska, *Komunikowanie publiczne i polityczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
14. H. Czubasiewicz, P. Wróbel, *Komunikacja społeczna – wpływ na zachowania w organizacji* [w:] R. Rutka, P. Wróbel (red.), *Organizacja zachowań zespołowych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
15. J. Stankiewicz, *Komunikowanie się w organizacji*, Astrum, Wrocław 2006.
16. M. Holstein-Beck, *Menedżer poszukiwany*, Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 2001.
17. E. Czarnecka-Wójcik, *Zarządzanie przez komunikację* [w:] H. Bieniok (red.), *Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006.
18. W. Błaszczak, *Metody organizacji i zarządzania. Kształtowanie relacji organizacyjnych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
19. M. Holstein-Beck, *Być albo nie być menedżerem*, Infor Book, Warszawa 1997.
20. M. Holstein-Beck, *Funkcje menedżerskie. Teoria i praktyka*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2004.
21. A. Przewoźna-Krzemińska, *Komunikacja w relacjach przełożony–podwładny na przykładzie instytucji samorządowej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej – Zarządzanie” nr 25, t. 1, 2017.

Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV

Urządzenia o napięciu wyższym niż 1 kV obsługują tylko osoby wykwalifikowane, dlatego wymagania w zakresie ochrony przy uszkodzeniu są łagodniejsze niż w przypadku urządzeń niskiego napięcia.



dr hab. inż. Stanisław Czapp, prof. PG

Politechnika Gdańska
Wydział Elektrotechniki i Automatyki

Ogólne zasady ochrony przeciwporażeniowej odnoszące się do urządzeń i instalacji zarówno niskiego, jak i wysokiego napięcia są zawarte w normie PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń [1]. Z zapisów tej normy wynika, że:

- 1) części czynne¹ niebezpieczne² nie powinny być dostępne;
- 2) części przewodzące dostępne³ nie powinny być niebezpieczne ani w warunkach normalnych (w braku uszkodzenia), ani przy pojedynczym uszkodzeniu.

Aby spełnić pierwszy z wymienionych warunków, stosuje się ochronę podstawową (ochronę przed dotykiem bezpośrednim). Zakłada się przy tym, że urządzenia są sprawne i użytkowane zgodnie z przeznaczeniem. Dla spełnienia drugiego warunku (odnoszącego się do części przewodzących dostępnych) stosuje się ochronę przy uszkodzeniu (ochronę

przy dotyku pośrednim, ochronę dodatkową). Generalnie obowiązuje zasada *single-fault condition* (kryterium $n - 1$), czyli ochrona ma być skuteczna, mimo wystąpienia jednego, dość prawdopodobnego uszkodzenia.

Wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV zależą od tego, czy rozpatruje się stacje elektroenergetyczne czy elektroenergetyczne linie napowietrzne. W przypadku stacji elektroenergetycznych wyróżnia się dwa ich rodzaje: stacje, które nie zasilają sieci rozdzielczych niskiego napięcia (np. stacje 400/110 kV lub 110/15 kV), oraz te, które takie sieci zasilają (np. stacje 15/0,4 kV). Ten drugi rodzaj podlega szczególnej trosce, ponieważ doziemienie po stronie wyższego napięcia w stacji może stworzyć poważne zagrożenie porażeniowe u licznych odbiorców niskiego napięcia.

Zasady ochrony przeciwporażeniowej stosowane w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia są zawarte w szczególności w następujących normach:

- PN-EN 61936-1 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne [2, 3];

- PN-EN 50522 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV [4].

Pierwsza z wymienionych norm zawiera postanowienia dotyczące ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim), natomiast druga – postanowienia dotyczące ochrony przy uszkodzeniu. W przypadku stacji transformatorowo-rozdzielczych zasilających sieci niskiego napięcia należy również uwzględnić postanowienia następujących norm:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym [5],

- PN-HD 60364-4-442 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi

¹ Część czynna (wg słownika IEV, ref 195-02-19) – część przewodząca urządzenia elektrycznego, która w normalnych warunkach pracy może przewodzić prąd lub znajdować się pod napięciem. Uwaga: w instalacjach niskiego napięcia do części czynnej, oprócz przewodów fazowych (liniowych), zalicza się też przewód neutralny N i przewód środkowy M.

² Część czynna niebezpieczna (wg słownika IEV, ref 195-06-05) – część czynna, która w pewnych warunkach może spowodować niebezpieczne porażenie elektryczne.

³ Część przewodząca dostępna (wg słownika IEV, ref 441-11-10) – część przewodząca urządzenia elektrycznego dostępna dla dotyku, niebędąca częścią czynną, która może znaleźć się pod napięciem w razie uszkodzenia tego urządzenia.

powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia [6].

W odniesieniu do ochrony przeciwporażeniowej przy słupach linii napowietrznych wysokiego napięcia należy kierować się postanowieniami norm:

- PN-EN 50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 1: Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne [7],
- PN-EN 50341-2-22 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski [8].

Co istotne, normy dotyczące linii wysokiego napięcia określają zasady ochrony tylko w przypadku uszkodzenia, nie określając środków ochrony podstawowej.

Poniżej przedstawiono zasady ochrony przeciwporażeniowej w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia, włączając stacje zasilające sieci rozdzielcze niskiego napięcia, oraz w elektroenergetycznych liniach napowietrznych wysokiego napięcia.

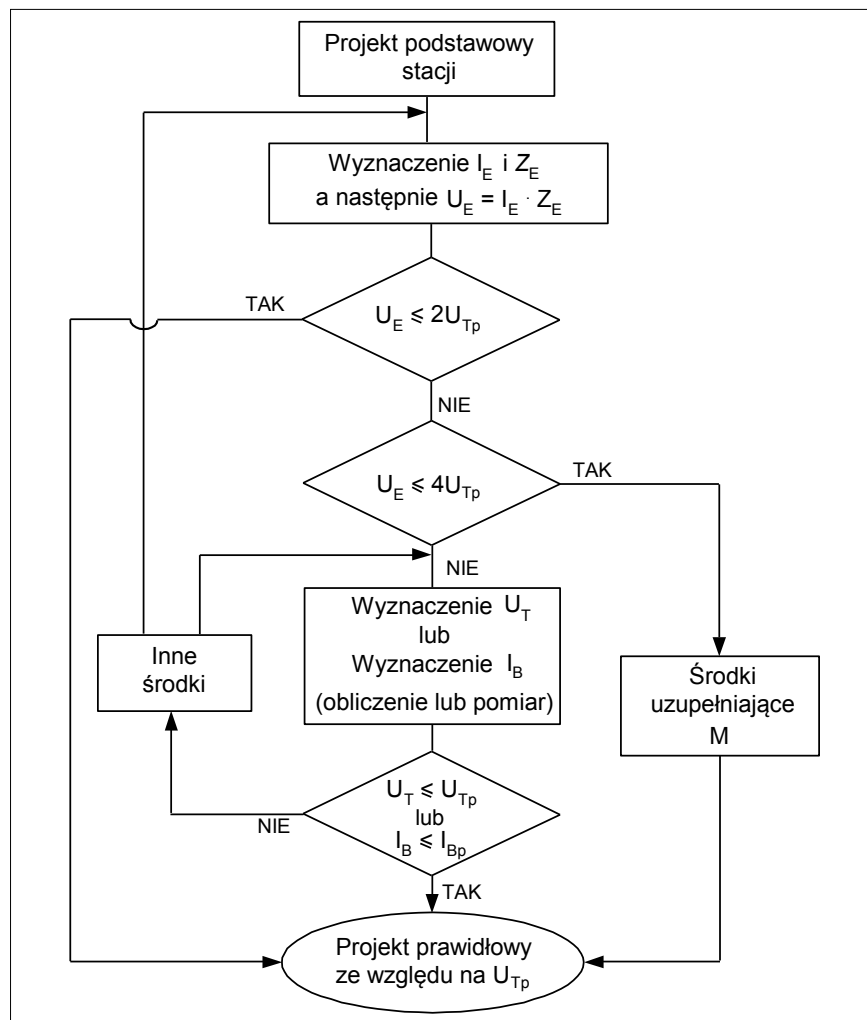
STACJE ELEKTROENERGETYCZNE WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Ochrona podstawowa

Według normy PN-EN 61936-1:2011 [2], wraz ze zmianą PN-EN 61936-1:2011/A1:2014-10 [3], urządzenia w stacjach wysokiego napięcia należy tak konstruować, aby uniemożliwić niezamierzone dotknięcie lub zbliżenie do części czynnych. Ochroną należy objąć części czynne, części mające tylko izolację roboczą, a także te, które mogą wprowadzać niebezpieczny potencjał.

W ramach ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) zgodnie z normą [2] wyróżnia się środki o następujących nazwach:

- obudowa – powinna zapewniać ochronę urządzenia przed określonymi wpływami zewnętrznymi oraz przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony;
- przegroda – może to być pełna ściana, drzwi lub osłona (siatka z drutu) o wyso-



Rys. 1. Algorytm do oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia; symbole wyjaśniono w tekście (opracowanie własne na podstawie [4])

kości nie mniejszej niż 180 cm, uniemożliwiające sięgnięcie do niebezpiecznej strefy w pobliżu części czynnych;

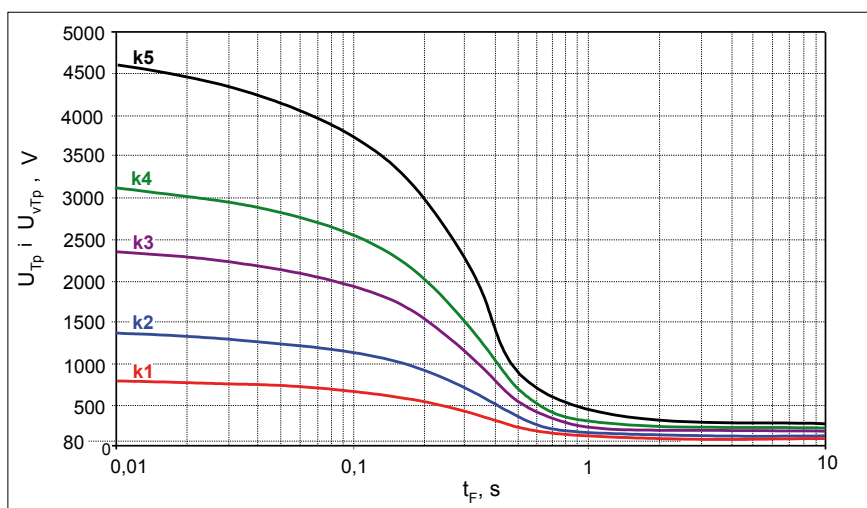
- przeszkoda – mogą to być poręcze, łańcuchy lub liny, a także ściany i drzwi oraz ekrany o wysokości mniejszej niż 180 cm;
- umieszczenie poza zasięgiem – ulokowanie części czynnych w pewnej odległości nad dostępnymi stanowiskami. Odległość do części czynnych jest uzależniona od napięcia znamionowego urządzeń.

Ochrona przy uszkodzeniu

Ochrona przy uszkodzeniu sprowadza się do stosowania uziemienia ochronnego. Uziemienie ochronne mogą wspomagać inne środki, np. warstwa izolacyjna na stanowisku lub układ wyrównujący potencjał na powierzchni ziemi. Ocena bezpieczeń-

stwa przy uszkodzeniu powinna być przeprowadzana zgodnie z algorytmem przedstawionym na rys. 1.

Przy znanej wartości impedancji uziemienia Z_E (w praktyce rezystancji uziemienia ochronnego) i wartości prądu uziomowego I_E można obliczyć napięcie uziomowe U_E . Jeżeli napięcie to jest mniejsze lub równe dwukrotnej wartości największego dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego U_{Tp} (spełniony warunek $U_E \leq 2U_{Tp}$), to uznaje się, że ochrona przy uszkodzeniu jest skuteczna. Przy napięciu uziomowym U_E zawartym w granicach $2U_{Tp} < U_E \leq 4U_{Tp}$ należy zastosować uzupełniające środki ochrony (w normie [4] oznaczane jako M) i wtedy ochronę uznaje się za skuteczną.



Rys. 2. Zależność największego dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego U_{Tp} (krzywa k1) i największego dopuszczalnego napięcia dotykowego spodziewanego U_{vTp} (krzywe k2, k3, k4, k5) od czasu trwania doziemienia – rażenia; krzywa k1 – brak dodatkowych rezystancji; prąd rażeniowy ogranicza jedynie rezystancja ciała człowieka; krzywa k2 – dodatkowa rezystancja wierzchniej warstwy gruntu $R_1 = 750 \Omega$; krzywa k3 – dodatkowa rezystancja $R_1 = 1750 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 750Ω); krzywa k4 – dodatkowa rezystancja $R_1 = 2500 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 1500Ω); krzywa k5 – dodatkowa rezystancja $R_1 = 4000 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 3000Ω) (opracowanie własne na podstawie [4])

W ramach uzupełniających środków ochrony wykonuje się m.in.:

- uziom poziomy wyrównawczy ułożony na zewnątrz przewodzącego ogrodzenia stacji, przyłączony do niego – uziom ten układa się na głębokości nie większej niż 0,5 m, w odległości około 1 m od ogrodzenia;
- ogrodzenie z materiału nieprzewodzącego;
- izolowanie stanowiska – ułożenie warstwy tłucznia o grubości co najmniej 100 mm lub maty o powierzchni nie mniejszej niż 1 x 1 m i grubości co najmniej 2,5 mm.

Jeżeli nie jest spełniony warunek $U_E \leq 4U_{Tp}$, konieczne jest przystąpienie do

sprawdzenia napięcia dotykowego rażeniowego U_T lub prądu rażeniowego I_B , które nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych odpowiednio U_{Tp} lub I_{Bp} .

Największe dopuszczalne wartości napięcia dotykowego rażeniowego U_{Tp} oraz napięcia dotykowego spodziewanego U_{vTp} (z uwzględnieniem dodatkowych rezystancji w obwodzie rażeniowym, np. obuwia, izolowanego stanowiska) przedstawiono na rys. 2.

Ze względu na dość kłopotliwe odczytywanie napięć z rys. 2, wartości dla krzywej podstawowej k1 (bez dodatkowych rezystancji w obwodzie rażeniowym) podano w tab. 1. Warto podkreślić, że przy ocenie skuteczności ochrony

przy uszkodzeniu decydującym kryterium jest napięcie dotykowe rażeniowe lub napięcie uziomowe, a nie rezystancja uziemienia obiektu.

STACJE ELEKTROENERGETYCZNE Z TRANSFORMATORAMI SN/nn

Stacje elektroenergetyczne zasilające sieci rozdzielcze niskiego napięcia (nn) są obiektami, którym należy poświęcić szczególną uwagę. Doziemienie po stronie wyższego napięcia (średniego napięcia SN) może spowodować przeniesienie niebezpiecznego potencjału na części przewodzące dostępne odbiorców przyłączonych do sieci niskiego napięcia. Takie przeniesienie się potencjału występuje przy wspólnej instalacji uziemniającej dla strony SN oraz strony nn (rys. 3a). Aby nie doszło do groźnego w skutkach rażenia, napięcie U_{Fo} , które pojawi się na obudowie odbiorników niskiego napięcia, nie powinno przekraczać wartości podanych w tab. 2.

Wartość napięcia U_{Fo} zależy od wartości prądu uziomowego I_E i wypadkowej rezystancji wspólnego uziemienia R_B (rys. 3a). Znając wartość prądu uziomowego oraz czas trwania doziemienia, który określa napięcie U_F (tab. 2), można wyznaczyć wymaganą wypadkową rezystancję uziemienia R_B :

$$R_B \leq \frac{U_F}{I_E \cdot I_k} = \frac{U_F}{I_E} \quad (1)$$

gdzie:

R_B – wspólne uziemienie ochronne dla urządzeń SN i robocze (funkcjonalne) sieci nn (wypadkowa rezystancja uziemienia

Tab. 1. Największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe U_T w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia, w zależności od czasu trwania doziemienia (rażenia) t_F (wg [4])

t_F, s	0,05	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	ponad 10
U_{Tp}, V	716	654	537	220	117	96	86	85	80

Tab. 2. Największe dopuszczalne napięcie uszkodzeniowe (zakłócenio-we) U_F w zależności od czasu trwania doziemienia t_F (wg [6])

t_F, s	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	3	5	10 i więcej
U_F, V	740	680	640	560	430	270	200	170	130	120	115	110	90	87	82	80

uziomów połączonych z punktem neutralnym sieci TN, tzn. R_{st}, R_1, R_2, R_3 z rys. 3a); U_F – największe dopuszczalne napięcie uszkodzeniowe (zakłócenia) – tab. 2; I_k – prąd zwarcia przy zwarcu w urządzeniach SN (prąd zwarcia jedno-fazowego);

I_E – prąd uziomowy przy zwarcu w urządzeniach SN;

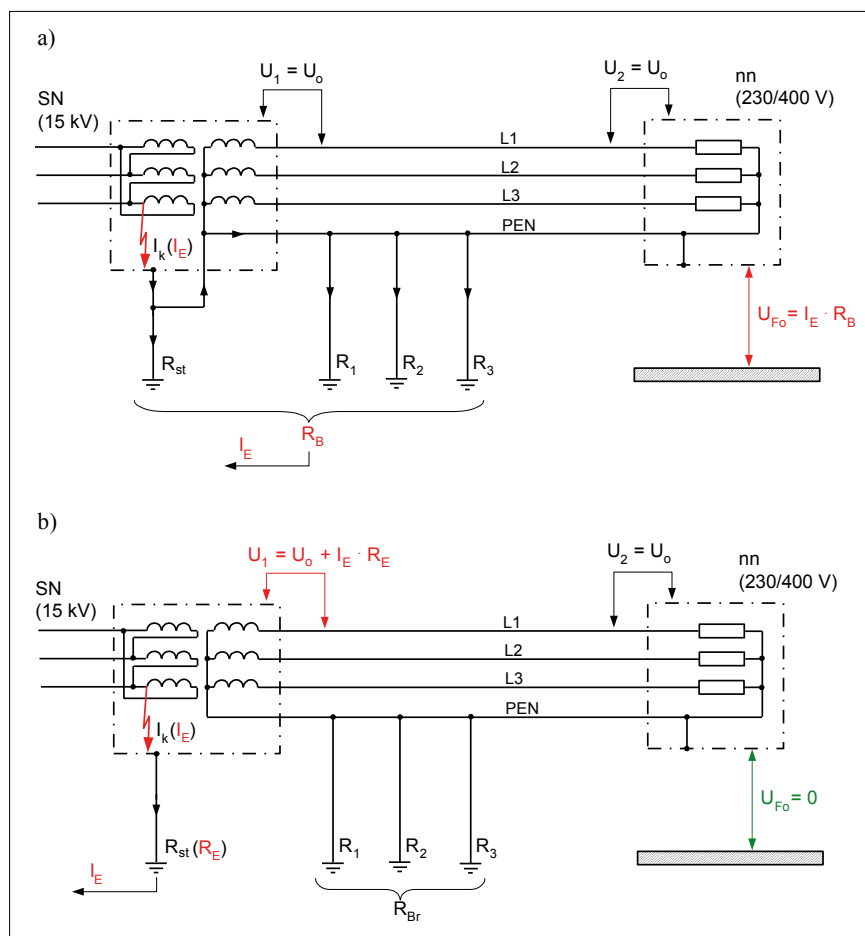
r_E – współczynnik redukcyjny (w przypadku braku dokładnych danych można przyjąć: $r_E = 0,6$ przy połączeniu linią kablową stacji rozpatrywanej ze stacją zasilającą; $r_E = 1$ w innych przypadkach).

Jeżeli wypadkowa rezystancja uziemienia R_B nie pozwala na uzyskanie dopuszczalnej wartości napięcia $I_E \cdot R_B$ (przekroczono jest napięcie U_F), np. ze względu na bardzo dużą wartość prądu uziomowego i długi czas doziemienia, to uziemienie robocze powinno być wykonane jako odrębne od uziemienia ochronnego. Taki przypadek jest pokazany na rys. 3b. Dzięki rozdzieleniu uziemień napięcie ze strony SN nie przenosi się na obudowy urządzeń nn ($U_{Fo} = 0$). Niestety, powstają zwiększone narażenia napięciowe izolacji urządzeń niskiego napięcia w stacji, ponieważ do napięcia fazowego U_0 dodaje się spadek napięcia na rezystancji uziemienia, wywołany przepływem prądu uziomowego ($U_1 = U_0 + I_E \cdot R_E$). Ze względu na to, że narażenia te występują tylko w stacji (poza stacją $U_2 = U_0$), nie są one trudne do opanowania.

LINIE NAPIOWIETRZNE WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Ochrona podstawowa

W aktualnych normach dotyczących elektroenergetycznych linii napowietrznych wysokiego napięcia nie określa się wprost środków ochrony podstawowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim). Przyjmuje się, że ochrona ta jest zapewniona, jeżeli linia spełnia wymagania norm z zakresu jej budowy. Części czynne są wtedy tak oddalone od miejsc dostępnych, że dotyk czy niebezpieczne zbliżenie się do tych części nie są możliwe.



Rys. 3. Doziemienie po stronie wyższego napięcia w stacji SN/nn i jego wpływ na zagrożenie porażeniowe w sieci niskiego napięcia (nn) o układzie TN: a) uziemienie wspólne, b) uziemienia oddzielne. Oznaczenia: U_0 – napięcie fazowe w sieci nn, U_1 – narażenie napięciowe izolacji urządzeń nn w stacji, U_2 – narażenie napięciowe izolacji urządzeń nn poza stacją, U_{Fo} – napięcie obudowy urządzeń nn poza stacją względem ziemi, R_B – wspólne uziemienie ochronne dla urządzeń SN i robocze (funkcjonalne) sieci nn, R_{Br} – uziemienie robocze (funkcjonalne) sieci nn, R_E – uziemienie ochronne dla urządzeń SN, R_{st} – uziemienie na terenie stacji SN/nn, R_1, R_2, R_3 – dodatkowe uziemienia w sieci nn, I_k – prąd zwarcia jedno-fazowego przy zwarcu w urządzeniach SN, I_E – prąd uziomowy przy zwarcu w urządzeniach SN

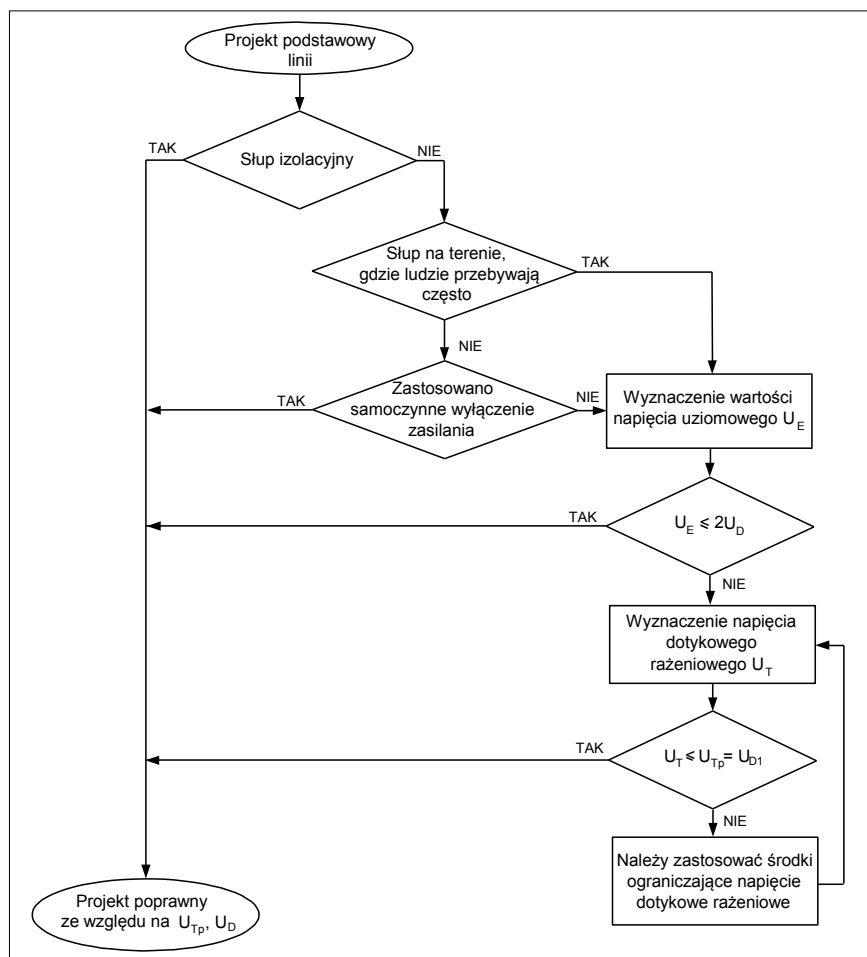
Ochrona przy uszkodzeniu

Podobnie jak w przypadku stacji elektroenergetycznych wysokiego napięcia, w elektroenergetycznych liniach napowietrznych głównym środkiem ochrony przy uszkodzeniu jest uziemienie ochronne. Wymagania w zakresie ochrony przy uszkodzeniu są podane w normach PN-EN 50341-1:2013-03 [7] i PN-EN 50341-2-22:2016-04 [8].

Nieco inny niż w przypadku stacji elektroenergetycznych jest algorytm, na podstawie którego ocenia się skuteczność tej ochrony (rys. 4). Kryteria oceny uwzględniają, czy w rozpatrywanym miejscu stoi słup izolacyjny czy przewodzący, a także czy w jego pobliżu mogą często przebywać ludzie. W przypadku słupów drewnianych

lub wykonanych z innych materiałów nieprzewodzących, bądź też bez jakichkolwiek części przewodzących uziemionych zagrożenie porażeniowe w wyniku doziemienia nie występuje, a więc nie stawia się wymagań odnośnie do napięć dotykowych.

Jeżeli słupy są posadowione w miejscach dostępnych dla ludzi i mogą oni tam przebywać przez stosunkowo długi czas (kilka godzin dziennie) przez kilka tygodni w roku lub przez krótki czas, ale bardzo często (wiele razy dziennie), na przykład w pobliżu terenów rekreacyjnych, to należy sprawdzać napięcia uziomowe U_E ; a jeżeli przekraczają one wartości dopuszczalne $2U_D$ ($U_D = U_{D1}, U_{D2}, U_{D3}, U_{D4}$ w zależności od lokalizacji słupa – rys. 5),



Rys. 4. Algorytm do oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu w elektroenergetycznych liniach napowietrznych wysokiego napięcia; symbole wyjaśniono w tekście (opracowanie własne na podstawie [7])

to należy sprawdzać napięcia dotykowe rażeniowe U_T , które nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych U_{Tp} . W przypadku słupów, w pobliżu których ludzie przebywają tylko sporadycznie (np. na terenach leśnych), ochrona przy uszkodzeniu jest wystarczająca, jeżeli linia jest samoczynnie wyłączana po wystąpieniu doziemienia. Warto przy tym zaznaczyć, że norma [7] nie precyzuje największego dopuszczalnego czasu doziemienia/wyłaczania zasilania. Czas trwania doziemienia jest związany z nastawami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i podaje go operator danej sieci.

Norma [7] podaje łącznie dla czterech przypadków największe dopuszczalne wartości napięcia dotykowego rażeniowego oraz napięcia dotykowego spodziewanego w zależności od czasu trwania doziemienia (rażenia) – są one związane z lokalizacjami słupów linii (rys. 5).

Poszczególne krzywe odnoszą się do następujących lokalizacji:

- U_{D1} – place zabaw, tereny rekreacyjne, kempingi itp. – miejsca, w których ludzie mogą chodzić boso, a więc jedyną rezystancją ograniczającą prąd rażeniowy jest rezystancja ciała człowieka;

- U_{D2} – chodniki, drogi publiczne, parkingi itp. – tereny, na których ludzie zwykle noszą obuwie i wierzchnia warstwa gruntu ma stosunkowo dużą rezystywność, więc w obwodzie rażeniowym pojawia się dodatkowa rezystancja ($R_a = 1750 \Omega$);

- U_{D3} – miejsca, w przypadku których można założyć, że ludzie noszą tam obuwie i rezystywność gruntu jest duża – w obwodzie rażeniowym pojawia się dodatkowa rezystancja ($R_a = 4000 \Omega$);

- U_{D4} – miejsca, w przypadku których można założyć, że ludzie noszą tam obuwie i rezystywność gruntu jest bardzo duża; w obwodzie rażeniowym pojawia się dodatkowa rezystancja ($R_a = 7000 \Omega$).

W tab. 3 podano wybrane wartości największego dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego określonego krzywą U_{D1} z rys. 5. Wartości te są zbliżone do tych, które dotyczą stacji elektroenergetycznych (tab. 1).

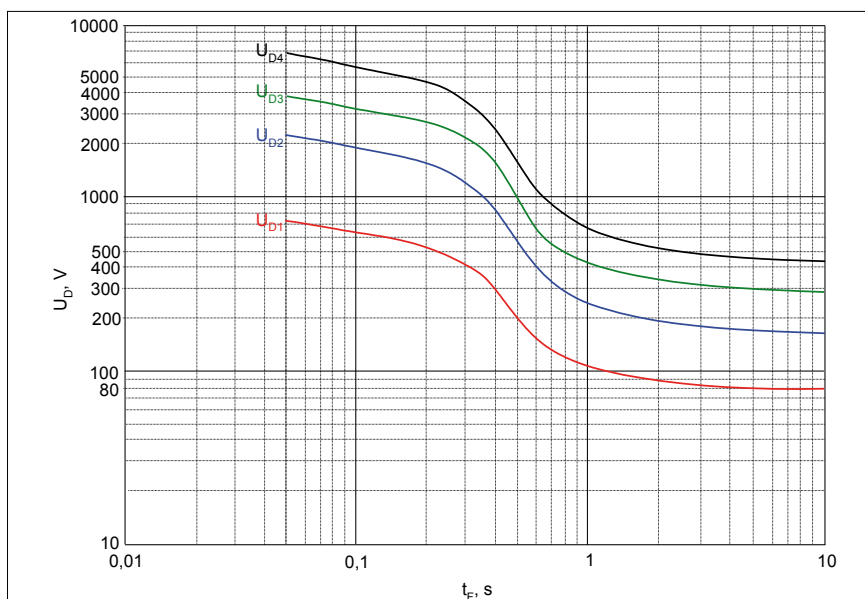
Podobnie jak w przypadku stacji elektroenergetycznych, kryterium decydującym o bezpieczeństwie jest napięcie dotykowe rażeniowe lub napięcie uziomowe, a nie rezystancja uziemienia słupa. Określona wartość tej rezystancji jest wymagana z punktu widzenia ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej, ale jest to odrębne zagadnienie.

WNIOSKI

Urządzenia o napięciu wyższym niż 1 kV obsługiwane są tylko przez osoby wykwalifikowane. W stacjach elektroenergetycznych przy takich urządzeniach personel przebywa sporadycznie, a dla laików wiele urządzeń wysokiego napięcia jest niedostępnych. Dzięki temu prawdopodobieństwo wystąpienia rażenia jest wyraźnie mniejsze niż przy urządzeniach niskiego napięcia. Te okoliczności sprawiają, że wymagania w zakresie ochrony przy uszkodzeniu są łagodniejsze

Tab. 3. Największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe U_{D1} (U_{Tp}) w elektroenergetycznych liniach napowietrznych wysokiego napięcia, w zależności od czasu trwania doziemienia (rażenia) t_f (wg [7])

t_f, s	0,05	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10 i więcej
U_{D1}, V	735	633	528	204	107	90	81	80



Rys. 5. Zależność największego dopuszczalnego napięcia dotykowego rażeniowego (U_{D1}) i największego dopuszczalnego napięcia dotykowego spodziewanego (U_{D2} , U_{D3} , U_{D4}) od czasu trwania doziemienia (rażenia) t_F ; krzywa U_{D1} – brak dodatkowych rezystancji; prąd rażeniowy ogranicza jedynie rezystancja ciała człowieka (dla czasów $t_F \geq 10$ s wartość dopuszczalna to 80 V); krzywa U_{D2} – dodatkowa rezystancja $R_A = 1750 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 750Ω); krzywa U_{D3} – dodatkowa rezystancja $R_A = 4000 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 3000Ω); krzywa U_{D4} – dodatkowa rezystancja $R_A = 7000 \Omega$ (w tym: obuwia 1000Ω , wierzchniej warstwy gruntu 6000Ω) (opracowanie własne na podstawie [7])

niż w przypadku urządzeń niskiego napięcia. W niektórych sytuacjach normy nawet nie określają największych dopuszczalnych napięć dotykowych/uziemowych. Tak jest np. w odniesieniu do słupów li-

nii wysokiego napięcia zlokalizowanych w lesie, jeżeli linia jest samoczynnie wyłączana. Inaczej jest ze stacjami zawierającymi transformator SN/nn zasilający sieć rozdzielczą niskiego napięcia. W ich

przypadku wartości dopuszczalne napięcia uziemowego są znacznie ograniczone. ■

Literatura

1. PN-EN 61140:2016-07 (wersja polska) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
2. PN-EN 61936-1:2011 (wersja polska) Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne.
3. PN-EN 61936-1:2011/A1:2014-10 (wersja polska) Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne.
4. PN-EN 50522:2011 (wersja polska) Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
5. N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
6. PN-HD 60364-4-442:2012 (wersja polska) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
7. PN-EN 50341-1:2013-03 (wersja polska) Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 1: Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne.
8. PN-EN 50341-2-22:2016-04 (wersja angielska) Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski.



Oczekiwania młodych inżynierów wobec rynku pracy w budownictwie



Młodzi inżynierowie wchodzą na rynek pracy. Czego pokolenie Z – jak określa się osoby urodzone w drugiej połowie lat 90. XX w. – oczekuje od przyszłych pracodawców?



Patrycja Sidło

recruitment business partner
HRK Real Estate & Construction, HRK Energy

Polskie budownictwo to sektor gospodarki, który rósł przez ostatnie dwie dekady, dając obecnym i przyszłym pracownikom duże szanse rozwoju. Jest to branża zróżnicowana pod względem specjalności, a ponadto w każdej z nich można się rozwijać w obszarze projektowania, wykonawstwa czy zarządzania projektami. Budownictwo oferuje więc młodym inżynierom różnorodne możliwości wyboru ścieżki zawodowej, a dodatkowo w bardzo wielu przypadkach można tę ścieżkę w trakcie kariery zmienić bez utraty istotnych kompetencji i konieczności rozpoczynania nauki od początku.

Branża budowlana poza swoimi zaletami ma oczywiście także pewne mankamenty, których przyszli inżynierowie budownictwa powinni być świadomi. Praca w budownictwie często wiąże się z koniecznością wyjazdów służbowych, pracy w delegacji, nienormowanym czasem pracy, nierzadko z pracą w godzinach

nadliczbowych, co utrudnia work-life balance. Dodatkowo konieczność znajomości lokalnego prawa budowlanego może utrudniać swobodne przemieszczanie się w celach zawodowych pomiędzy poszczególnymi krajami.

Pomimo że niektórzy kandydaci na studia wskazują, iż budownictwo wydaje im się branżą nieinnowacyjną i anachroniczną, to od 2019 r. obserwowany jest wzrost liczby osób rozpoczynających naukę na studiach stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na kierunkach z nią związanych. Jest to zjawisko zdecydowanie napawające optymizmem, ponieważ zapotrzebowanie na wysoko wyspecjalizowaną kadrę inżynierską i kierowniczą w niemal wszystkich obszarach budownictwa ciągle rośnie.

PLANY ZAWODOWE

Studenci oraz absolwenci studiów technicznych, którzy chcą związać swoją przyszłość z branżą budowlaną, często

już w trakcie nauki są ukierunkowani na rozwój w ramach ściśle określonej ścieżki zawodowej. Zgodnie z przeprowadzonym przez HRK badaniem „Młodzi Inżynierowie 2022” spośród 1182 ankietowanych 36% osób chciałoby rozpocząć karierę zawodową w projektowaniu, 30% – w wykonawstwie z ramienia wykonawcy, 16% – w zarządzaniu w budownictwie, a 13% – w wykonawstwie z ramienia nadzoru inwestorskiego (rys. 1). **Badanie pokazało więc, że preferowanym kierunkiem rozwoju wśród absolwentów i młodych specjalistów jest projektowanie.**

Wyniki te nie powinny być zaskoczeniem, ponieważ praca w biurze projektowym czy zespole projektowym w firmie wykonawczej dla wielu osób jest bardziej atrakcyjna ze względu na swoją specyfikę. Ma ona w większości wypadków charakter stacjonarny, a wyjazdy w delegacje (jeśli w ogóle się pojawiają) są incydentalne (tab. 1).

Dodatkowo projektanci mają dużą styczność z oprogramowaniem specjalistycznym oraz wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań, takich jak BIM (ang. Building Information Modeling). W dobie powszechnej cyfryzacji

oraz globalizacji możliwość pracy z najnowszą technologią jest z pewnością wartością dodaną dla przyszłych i obecnych pracowników.

Uczestnicy badania zostali też zapytani o preferencje rozwojowe w odniesieniu do poszczególnych segmentów w obszarze budownictwa. **Zdecydowana większość, bo 63% ankietowanych, wskazała, że najbardziej atrakcyjna jest dla nich branża konstrukcyjno-budowlana.** Pozostałe obszary nie cieszą się tak dużym zainteresowaniem. Budownictwo specjalistyczne (w tym geotechnika, hydrotechnika, roboty wyburzeniowe) jest interesującym kierunkiem rozwoju jedynie dla 15% studentów i absolwentów, podobnie jak branża drogowa. Na pracę w branży instalacji sanitarnych zdecydowałoby się 13% ankietowanych, a odpowiednio po 11% podjęłoby pracę w sektorze budownictwa przemysłowego, odnawialnych źródeł energii i branży mostowej (rys. 2).

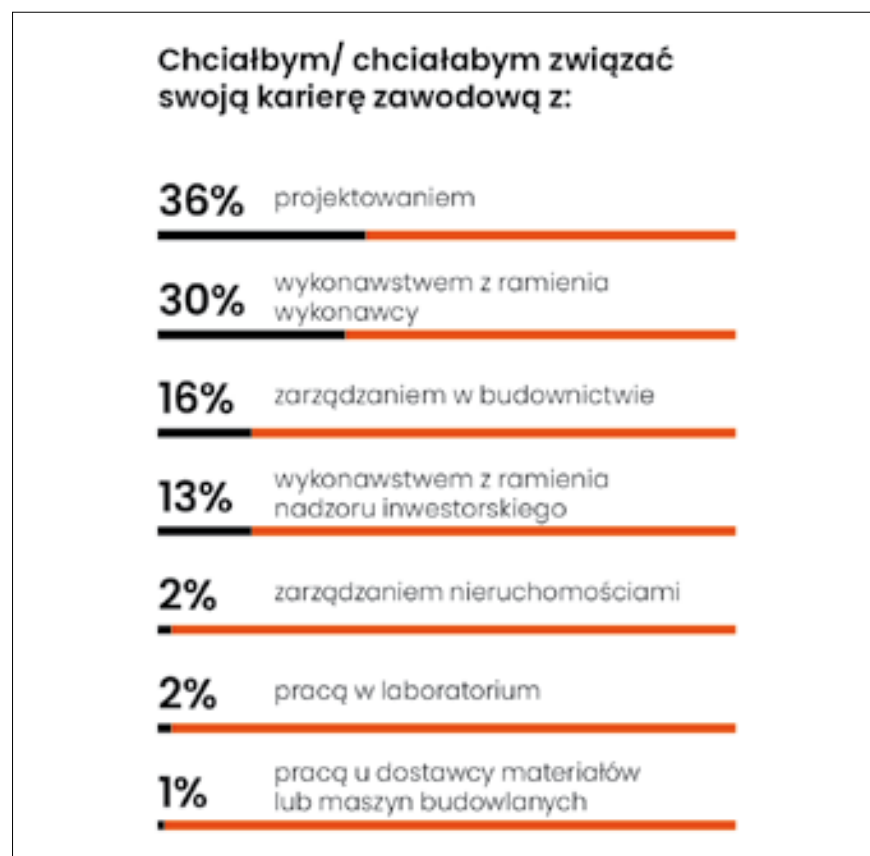
OCZEKIWANIA WOBEC PRACODAWCÓW

Z perspektywy rekrutera należy stwierdzić, że oczekiwania kandydatów zmieniają się niezwykle dynamicznie w zależności od aktualnej sytuacji rynkowej, gospodarczej czy geopolitycznej. Rok 2020 był oczywiście przełomowy i w związku z wybuchem pandemii COVID-19 pracownicy znacznie rzadziej podejmowali rozmowy o zmianie miejsca pracy. Kandydaci zaczęli częściej oczekiwać od potencjalnego pracodawcy możliwości całkowitej lub częściowej pracy zdalnej. Bardzo duże znaczenie zaczęła mieć prywatna opieka medyczna, ubezpieczenie na życie czy możliwość zatrudnienia w oparciu o umowę o pracę na czas nieokreślony, z pominięciem okresu próbnego. Oczekiwania wobec pracodawców często są różne w zależności od wieku, płci czy wyboru konkretnej ścieżki rozwoju przez kandydatów.

Jakie czynniki mają więc największy wpływ na decyzję kandydata o przyjęciu lub odrzuceniu danej oferty pracy?

Zgodnie z raportem „Młodzi Inżynierowie 2022” na pierwszym miejscu jest oczywiście wynagrodzenie. **Wśród ankietowanych** (studentów, absolwentów i młodych specjalistów chcących rozwijać się w branży budowlanej) **aż 87% osób wskazało, iż przy wyborze pracodawcy i konkretnej oferty pracy zwraca szczególną uwagę na zarobki.** Lokaliza-

cja miejsca pracy, a co za tym idzie – czas dojazdu z miejsca zamieszkania okazał się istotny dla niespełna połowy uczestników badania (45%). Na trzecim miejscu ankietowani wskazywali atmosferę i środowisko pracy (43%), a na czwartym – godziny pracy oraz łączny miesięczny wymiar czasu pracy (38%). Co ciekawe, dopiero na piątym miejscu (z wynikiem

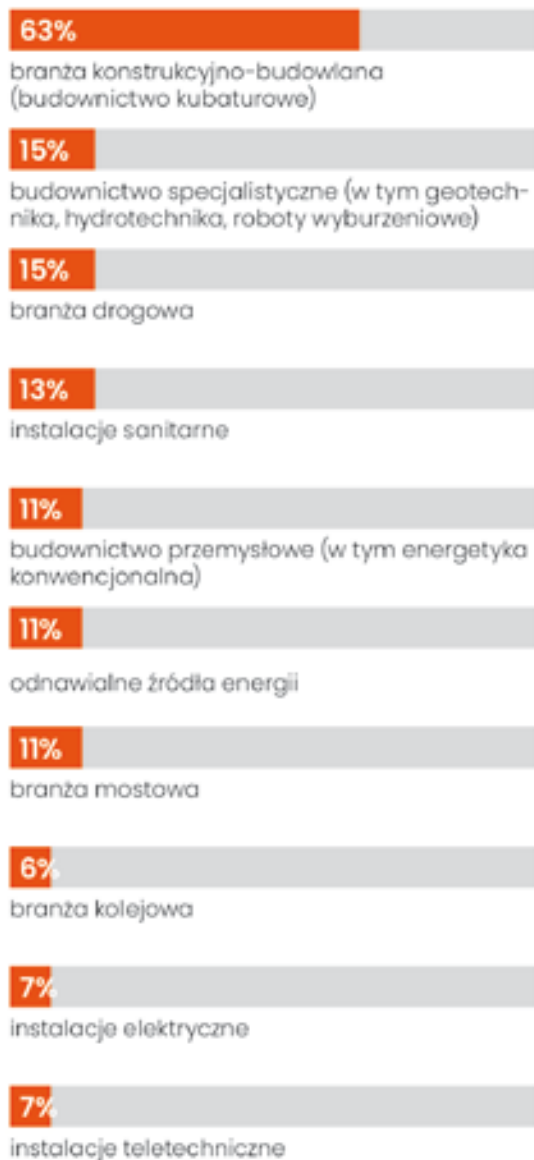


Rys. 1. Struktura odpowiedzi ankietowanych na pytanie o preferowaną specjalizację

	TAK	NIE
19-20 lat	81%	19%
21-22 lata	70%	30%
23-24 lata	70%	30%
25-26 lat	63%	37%
27-28 lat	54%	46%
ponad 28 lat	50%	50%

Tab. 1. Gotowość do pracy w delegacji a wiek osób biorących udział w badaniu

Jakie są Twoje preferencje dotyczące branży, w której chcesz się rozwijać?



Rys. 2. Struktura odpowiedzi na pytanie o preferowaną branżę

32%) wskazana została możliwość zdobycia uprawnień budowlanych. Mogłoby się wydawać, że rozwój w branży budowlanej bez uprawnień jest wręcz niemożliwy, jednak wyniki badania wskazały, że młodzi inżynierowie nie są aż tak bardzo ukierunkowani na ich uzyskanie (przynajmniej na początku ścieżki zawodowej), a pozostałe cztery czynniki są dla nich bardziej istotne przy wyborze danego pracodawcy.

Kandydaci podejmują decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu danej oferty pracy również na podstawie szczegółowych warunków zatrudnienia, w tym formy zatrudnienia oraz oferowanych przez pracodawcę benefitów. Wyniki badania wprost wskazały, że preferowaną formą zatrudnienia przez młodych inżynierów jest umowa o pracę. Została ona wskazana przez 92% ankietowanych, co świadczy o tym, że zdecydowanie stawiają oni na stabilność zatrudnienia oraz możliwość korzystania ze wszystkich świadczeń przewidzianych dla pracowników w Kodeksie pracy.

W badaniu przeprowadzonym przez HRK ankietowani zostali poproszeni o ocenę atrakcyjności wymienionych benefitów w skali od 1 do 5, gdzie 5 jest oceną najwyższą i oznacza, że dany benefit jest najbardziej pożądany i atrakcyjny dla kandydata. Jak się okazało, największe znaczenie dla młodych inżynierów ma atrakcyjny system premiowy (ocena: 4,60), co potwierdza obserwację, że **pracownicy w branży budowlanej chcą mieć realny wpływ na wysokość**

Oczekiwania finansowe a wiek

	19 - 20 lat	21 - 22 lata	23 - 24 lata	25 - 26 lat	27-28 lat	powyżej 28 lat
do 3000 zł	4%	4%	1%	0%	0%	0%
3001 - 4000 zł	19%	33%	19%	13%	6%	2%
4001 - 5000 zł	40%	35%	45%	28%	22%	10%
powyżej 5001 zł	37%	29%	35%	59%	72%	88%

Tab. 2. Oczekiwania dotyczące wysokości wynagrodzenia a wiek badanych osób

swojego wynagrodzenia, a transparentny system premiowania jest dla nich dodatkową motywacją do osiągnięcia określonych przez pracodawcę celów. Na drugim miejscu znalazły się dodatki za pracę w delegacji (ocena: 4,39), następna w kolejności była opieka medyczna (ocena: 4,32). Respondenci wysoko ocenili dofinansowanie udziału w kursach i szkoleniach (ocena: 4,21), posiadanie samochodu służbowego (ocena: 4,05) oraz ubezpieczenie na życie (ocena: 3,99).

OCZEKIWANIA FINANSOWE

Rosnące zapotrzebowanie na wyspecjalizowaną kadrę inżynierską i kierowniczą w branży budowlanej ma niewątpliwie wpływ na poziom oczekiwań finansowych kandydatów. Pracodawcy nierzadko muszą konkurować ze sobą w walce o kandydatów, proponując coraz to atrakcyjniejsze warunki zatrudnienia, w tym wyższe wynagrodzenie. Na ciągły wzrost przeciętnego wynagrodzenia pracowników w branży budowlanej ma również wpływ presja płacowa spowodowana rosnącą inflacją.

Na jakim poziomie kształtują się w tym momencie oczekiwania finansowe młodych inżynierów? **Ponad połowa ankietowanych (57%) uczestniczących w badaniu przeprowadzonym przez HRK chciałaby zarabiać powyżej 5001 zł netto, a z kolei wynagrodzenie w przedziale 4001–5000 zł netto byłoby satysfakcjonujące jedynie dla 29% osób. Oczekiwania finansowe poniżej 4000 zł netto ma zaledwie 14% respondentów.**

Poziom oczekiwań finansowych kandydatów do pracy w każdej branży zależy od bardzo wielu czynników. W samym budownictwie wynagrodzenia osób na równorzędnych stanowiskach, ze zbliżonym doświadczeniem, ale w różnych specjalizacjach potrafią różnić się o kilkadziesiąt procent. Niemniej jednak analizując wyniki badania „Młodzi Inżynierowie 2022”, można zauważyć bardzo silną zależność pomiędzy wiekiem

respondentów a ich oczekiwaniami finansowymi (tab. 2). Liczba osób wskazujących najwyższy poziom oczekiwanych zarobków (powyżej 5001 zł netto) rośnie wraz z wiekiem. Podczas gdy 37% osób w wieku 19–20 lat wskazywało oczekiwania powyżej 5001 zł netto, dla grupy 25–26 lat i 27–28 lat było to odpowiednio 59% i 72%, natomiast w grupie powyżej 28 lat odsetek osób wynosił aż 88%. Ma to oczywiście bezpośredni związek z poziomem doświadczenia zawodowego – osoby powyżej 25 lat mają już najczęściej za sobą pierwsze doświadczenia w branży, dzięki czemu są w stanie wnieść dużo większą wartość do organizacji niż osoba bez doświadczenia zawodowego.

KOBIECY W BRANŻY BUDOWLANEJ

Budownictwo to branża, w której pracuje zdecydowanie mniej kobiet niż mężczyzn. W grudniu 2021 r. wśród członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa było zaledwie 12% kobiet. Nie jest to duża reprezentacja, ale pracodawcy coraz częściej doceniają kandydatki, które chcą związać swoją przyszłość z tą branżą. Wielu klientów firm rekrutacyjnych bardzo pozytywnie wypowiada się o posiadaniu w organizacji pracownic, które często wnoszą „pierwiastek kobiecy” do zespołu i łagodzą obyczaje w środowisku budowlanym opanowanym przez mężczyzn, a ich kompetencje zawodowe oceniane są na równi z umiejętnościami i wiedzą ich kolegów po fachu.

Jak w wielu sektorach rynku, tak również w budownictwie można zauważyć wiele różnic w planach zawodowych, preferencjach zatrudnienia oraz oczekiwaniach wobec pracodawcy pomiędzy kobietami a mężczyznami. Kobiety na tych samych stanowiskach i o podobnym doświadczeniu zawodowym mają często niższe oczekiwania finansowe niż ich koledzy po fachu. W wynikach badania HRK warto zauważyć, że najwyższy poziom oczekiwań finansowych (powyżej 5001 zł netto) ma 64% ankietowanych mężczyzn i jedynie 46% kobiet.

Poza różnicami w oczekiwaniami finansowych pomiędzy kobietami a mężczyznami należy zwrócić uwagę na różne preferencje wyboru określonej ścieżki rozwoju. Zawarta w raporcie „Młodzi Inżynierowie 2022” analiza danych dotyczących planów zawodowych z uwzględnieniem płci ankietowanych wykazała, iż **kobiety znacznie chętniej wiążą swoją ścieżkę kariery z projektowaniem (43%) niż z wykonawstwem (34%). U mężczyzn proporcje są niemal odwrotne** – największa część ankietowanych chce rozwijać się w obszarze wykonawstwa (45%), a swoją karierę z projektowaniem chce związać 31% ankietowanych mężczyzn.

Zestawienie to warto uzupełnić również o analizę różnic postrzegania atrakcyjności poszczególnych benefitów ze względu na płeć. We wskazanym raporcie wyszczególniono udział osób, które oceniły dany benefit pracowniczy możliwie najwyżej (ocena: 5). **Zarówno kobiety, jak i mężczyźni docenili atrakcyjny system premiowy, dodatki za pracę w delegacji oraz dofinansowanie do kursów i szkoleń. Znaczące różnice pojawiają się w przypadku opieki medycznej, która ma duże znaczenie dla 71% kobiet i tylko 52% mężczyzn.** Podobnie jest w przypadku posiadania pracowniczego ubezpieczenia na życie, którego oczekuje 58% kobiet i 41% mężczyzn.

PODSUMOWANIE

Osoby, które decydują się na karierę w branży budowlanej, nie mają problemu z wejściem na rynek pracy. Przed nimi jest wiele możliwości wyboru specjalizacji oraz ścieżki zawodowej. Zarówno studenci, jak i absolwenci kierunków związanych z budownictwem mają konkretne oczekiwania wobec przyszłych pracodawców. Wielu osobom zależy na uzupełnieniu wiedzy teoretycznej, jaką zdobywają na uczelniach, o doświadczenie praktyczne, dlatego podejmują pracę zawodową już w trakcie studiów. Dzięki temu młodzi inżynierowie są świadomi blasków i cieni pracy w tej branży. ■

POLSKI HAK W GDAŃSKU ZOSTANIE ZABUDOWANY

Grupa Capital Park zawarła finalną umowę zakupu dwóch działek na Polskim Haku o łącznej powierzchni 1,3 ha. To jedna z najbardziej prestiżowych lokalizacji w Gdańsku, na cyplu, w malowniczym otoczeniu ujścia Motławy do Martwej Wisły. Projekt przewiduje tu zabudowę mieszkaniową, wzbogaconą o funkcje handlowo-usługowe. Ważną rolę będzie odgrywać promenada rekreacyjna z usługami gastronomicznymi. Budowa rozpocznie się na początku 2024 r. Architektura: JEMS Architekci.



WWW

PIERWSZA ZE 100 OBWODNIC OTWARTA

Obwodnica Smolaj w ciągu drogi krajowej nr 51 została udostępniona do ruchu 2 miesiące przed terminem. Jest to pierwsza obwodnica oddana w ramach rządowego Programu budowy 100 obwodnic na lata 2020–2030. Droga ma długość 1,76 km. Inwestycja obejmowała rozbudowę trasy w istniejącym i budowę częściowo w nowym śladzie. Wykonawca: Budimex. Wartość prac w ramach umowy to 26 mln zł, a łączny koszt inwestycji – ok. 35 mln zł.

Źródło: GDDKiA



WWW



WWW

SYTUACJA NA RYNKU POLSKIEJ FOTOWOLTAIKI

Raport Instytutu Energetyki Odnawialnej „Rynek Fotowoltaiki w Polsce 2022” pokazał, że po bardzo dobrym 2020 r., w którym przyrost mocy zainstalowanej wyniósł 2,4 GW, rok 2021 okazał się jeszcze lepszy. Roczny przyrost mocy zainstalowanej w PV wyniósł aż 3,7 GW, a moc zainstalowana na koniec tego roku osiągnęła 7,67 GW. Dane z końca I kwartału 2022 r. wskazują na osiągniętą moc na poziomie 9,4 GW. Za blisko 80-procentowy udział w mocy zainstalowanej odpowiadają prosumenci, których liczba zbliżyła się do miliona. Na koniec 2022 r. moc wszystkich zainstalowanych źródeł fotowoltaicznych może wynieść 12 GW.

Fot. Thinapob – stock.adobe.com



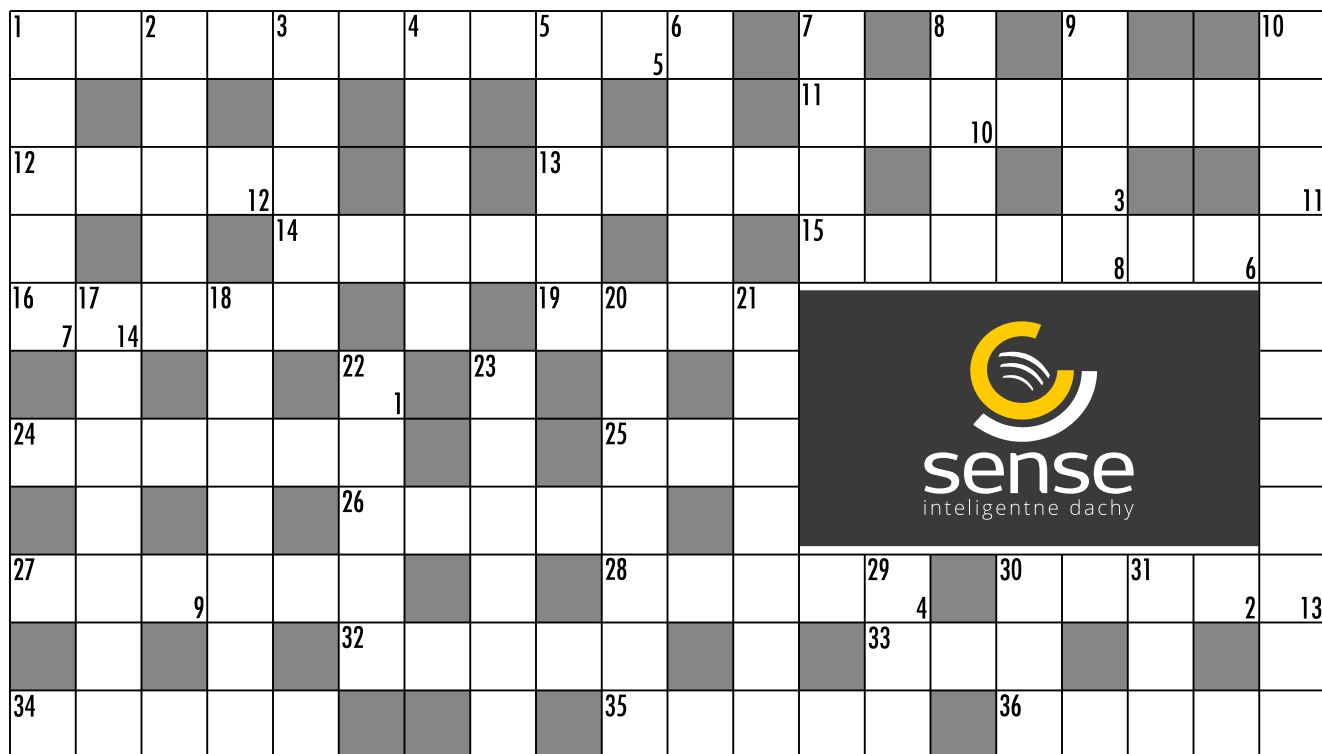
WWW

TRASA ŁAGIEWNICKA GOTOWA

Trasa Łagiewnicka w Krakowie została oddana do użytku. Zakres prac konsorcjum firm Budimex i Ferrovial Construction obejmował zaprojektowanie oraz wybudowanie ciągu komunikacyjnego od ul. Grota-Roweckiego do skrzyżowania ul. Witosa, Halszki i Beskidzkiej. Ponad 2 km z całej 3,5-kilometrowej drogi poprowadzono w tunelach, z których najdłuższy ma ponad 700 m i znajduje się pomiędzy Sanktuarium Jana Pawła II a Sanktuarium Bożego Miłosierdzia. Ważną częścią inwestycji było przygotowanie linii tramwajowej, która połączyła osiedle Kurdwanów z ulicą Zakopiańską. Trasę wybudowano za ok. 680 mln zł.

Fot. Budimex SA

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

11	12	13	14
----	----	----	----

Poziomo:

1 układanie masy betonowej, potocznie: wypełnianie deskowania lub formy świeżo wytworzoną mieszkanką betonową; **11** maszyna robocza służąca do zrywania nawierzchni drogowych; **12** belka, do której się przybija deski podłogi; **13** raper, były poseł na sejm; **14** kolej miejska zbudowana pod ziemią; **15** rozbieralna konstrukcja stosowana w trakcie konstruowania sklepień, łuków itp. we wznoszonych obiektach budowlanych; **16** tradycyjny obiekt budownictwa wiejskiego; **19** 1000 kilogramów; **24** męstwo; **25** ... odwadniający jest przeznaczony do drenażu poziomego; **26** stan zniszczenia budynku; **27** każdy z pionowych rowków wyżłobionych w trzonie kolumny lub pilastra, inaczej kanelura; **28** miejsce, z którego wybrano grunt w celu budowy drogi, zainstalowania kanalizacji itp.; **30** maszyna służąca do ubijania i wyrównywania gruntu; **32** wydzielona powierzchnia w budynku inwentarskim ogrodzona z czterech lub trzech stron przegrodami, przeznaczona do utrzymywania zwierzęcia albo grupy zwierząt; **33** stosowana głównie w XVIII i XIX w. granica parku lub ogrodu; tworzy ją głęboki rów o niedostrzeżalnym, pionowym, wysokim murze oporowym i pochyła skarpa po przeciwnej stronie bądź sam mur oporowy na odpowiednio podciętych stokach; **34** świadectwo kontroli technicznej; **35** stary, ale cenny mebel; **36** myśliwi

Pionowo:

1 służy do łączenia części przedmiotów metalowych lub elementów drewnianych; sworzeń; **2** model Opla; **3** przepis określający jednoznacznie wymagania techniczne przedmiotu, sposoby wykonywania czynności, sposoby oznaczania itp.; **4** dach wsparty na słupach, wolno stojący; **5** dające się zmywać zmatowienia na szklwie wyrobu ceramicznego; **6** ... akustyczny stawiany jest na drodze między źródłem hałasu a obszarem, gdzie np. zamieszkują ludzie; **7** miejsce poruszania się windy w budynku; **8** metal stosowany w budownictwie do wyrobu blach i okuć; **9** muzyka, która powstała w USA; **10** zarządca obszaru leśnego stanowiącego nadleśnictwo; **17** urządzenie w sieci wodociągowej przeznaczone do czerpania wody do celów gospodarczych i przeciwpożarowych; **18** potoczna, niewłaściwa nazwa belki pomocniczej, stanowiącej wyposażenie zawiesia montażowego belkowo-linowego; **20** dręczyciel; **21** obrońca w sądzie; **22** prowizoryczny budynek; **23** wypuszczanie do atmosfery pyłów lub gazów; **29** czarna masa będąca pozostałością po oddestylowaniu ciekłych frakcji smoły węglowej, stosowana w budownictwie do celów izolacyjnych; **30** nasyp ziemny, wzmacniany często drewnianymi elementami konstrukcyjnymi: hakami, izbicami lub palami na przekładkę; **31** król zwierząt

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

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa.

Rozwiązanie krzyżówki z nr. 10/22: PEIKKO POLSKA.

Laureatami są: Michał Sornek, Ewelina Kajmowicz, Ryszard Gieniuk. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.



ionit

baumit
baumit.com

60% mniej aerozoli

Baumit Ionit – pomaga eliminować szkodliwe wirusy!



Baumit IonitSystem stale uwalnia jony i aktywnie reguluje wilgotność powietrza, zapewniając komfortowy i zdrowy mikroklimat. Udowodniono naukowo, że jony zawarte w powietrzu nie tylko wiążą drobny kurz i pyłki, ale także nawet o 60% zmniejszają ilość aerozoli, które mogą być obciążone wirusami. W ten sposób IonitSystem nie tylko pozwala alergikom na swobodne oddychanie, ale także może znacznie zmniejszać ryzyko infekcji w pomieszczeniach.

Więcej na baumit.com/ionitsystem

**PRZETESTOWANE
NAUKOWO**

- Do 60% mniej aerozoli w powietrzu

2021

**PRZETESTOWANE
NAUKOWO**

- Zwiększone stężenie jonów w powietrzu
- Mniej pyłków i drobnego kurzu

2020

Twój dom. Twoje ściany. Twoje zdrowie.