

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 10/2023

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 (w tym 8% VAT)

**Odpowiedzialność
kierownika budowy**

**Diagnostyka korozyjna
konstrukcji żelbetowych**

**WYWIAD Z PIOTREM UŚCIŃSKIM
– SEKRETARZEM STANU W MRIT**

KREATOR BUDOWNICTWA ROKU

Rozwój, bezpieczeństwo, triumf



Już **9 listopada** poznasz
Laureatów nowej edycji
tytułu **Kreator Budownictwa
Roku 2023**

Buduj sukces razem z nami!

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PARTNER GŁÓWNY



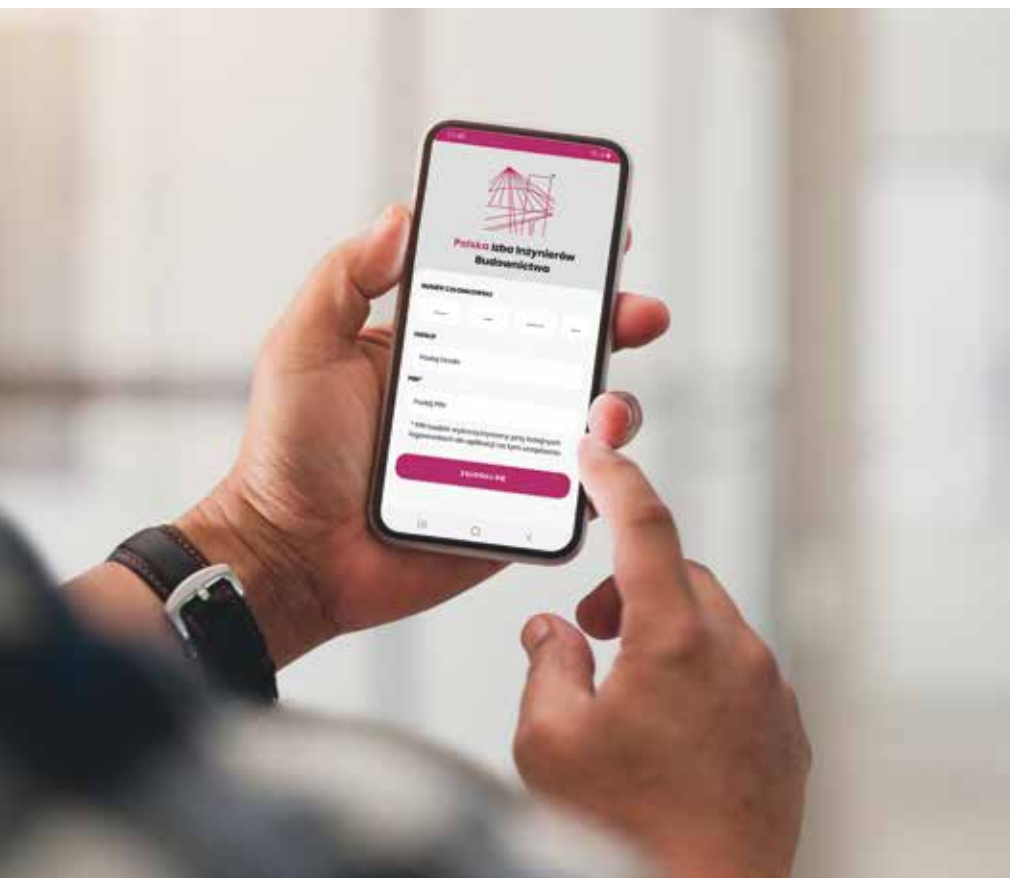
PARTNER PROJEKTU



WAŁBRZYSKA SPECJALNA
STREFA EKONOMICZNA

APLIKACJA MOBILNA

dla członków PIIB



- Dostęp do informacji członkowskich i zmiana danych
- Serwisy branżowe
- Zapisy na szkolenia PIIB
- Aktualne i archiwalne wydania „Inżyniera Budownictwa”, „Przewodnika Projektanta”
- Przydatny słownik techniczno-budowlany
- Informacje o ubezpieczeniach



**POBIERZ
APLIKACJĘ**

WYWIAD

8 Wciąż dążymy do maksymalnego uproszczenia procesu budowlanego

Z Piotrem Uścińskim rozmawia Radosław Wojnowski

SAMORZĄD ZAWODOWY

10 Wrześnieowe zebranie Krajowej Rady PIIB

Joanna Karwat

12 Trwają prace nad nowym kodeksem etyki

Joanna Karwat

13 Informacyjno-szkoleniowe spotkanie KKK PIIB oraz OKK

Krzysztof Latoszek

14 V posiedzenie Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB

Adam Rak

17 Konferencja samorządów zawodów zaufania publicznego

Joanna Karwat



Okładka:

Węzeł drogowy Gliwice-Sośnica – jeden z największych w Polsce tego typu obiektów – łączy autostrady A1 i A4 oraz drogi krajowe: 44, 88 i Drogową Trasę Średnicową. Węzeł ma 3 poziomy, 33 km dróg z trzema pasami, 16 obiektów inżynierskich, 36 zjazdów na wszystkie strony świata i 256 znaków drogowych. Do budowy nasypów użyto 327 mln m³ ziemi. Oddanie do użytku węzła nastąpiło 23 grudnia 2009 r. Wartość inwestycji wyniosła 853 mln zł.

Fot. © Curioso.Photography – stock.adobe.com

18 Bezpieczeństwo obiektów infrastruktury krytycznej – konferencja GUNB

Joanna Karwat

18 Piknik #Zaufanych

Radosław Wojnowski

19 Spotkanie miłośników żeglarstwa

Grzegorz Karpa

20 IV Otwarte Mistrzostwa PDK OIIB w Marszu na Orientację

Liliana Serafin

22 Małopolska z trzecią pod względem liczności OIIB

Mirosław Boryczko

WYWIAD

24 Inżynierska intuicja

Z Witoldem Czarneckim rozmawia Radosław Wojnowski

PRAWO

25 Obszar oddziaływania stacji bazowej telefonii komórkowej

Jan Widacki

26 Bhp na budowie – wymogi dotyczące maszyn i innych urządzeń technicznych

Maciej Lipka

29 Czy poziomowanie gruntu wymaga pozwolenia na budowę?

Marek Chudzicki
Grzegorz Gajda

31 Uniwersytet Wrocławski inwestuje w przyszłość nauki: Wirtualny Warsztat Pracy

Artykuł sponsorowany

32 Odpowiedzialność kierownika budowy

Piotr Jarzyński

36 Nadszedł czas na inteligentne parkowanie

Artykuł sponsorowany

38 PRODUKT MIESIĄCA

TECHNOLOGIE

39 Zmiana podejścia do renowacji zasobów budowlanych

Dariusz Heim

44 NORMALIZACJA I NORMY

45 Jak bezpiecznie poruszać się po dachu?

Artykuł sponsorowany

32

ODPOWIEDZIALNOŚĆ KIEROWNIKA BUDOWY



Fot. © NDABCREATIVITY – stock.adobe.com



Fot. © LightChaser – stock.adobe.com

46

STYKI ROZCIĄGANE
KSZTAŁTOWNIKÓW
ZAMKNIĘTYCH

TECHNOLOGIE

46 Styki rozciągane kształtowników zamkniętych

Mirosław Broniewicz

50 Zalecenia dotyczące diagnostyki korozyjnej konstrukcji żelbetowych

Mariusz Jaśniok

55 Iniekcja Krystaliczna® i termomodernizacja budynków

Artykuł sponsorowany

PRAWO

56 Kalendarium

Aneta Malan-Wijata

59 Leca® KERAMZYT do remontu stropów

Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

60 Wymagania stawiane hydrantom wewnętrznym i zaworom hydrantowym

Katarzyna Jankowska
Mateusz Szostak



Fot. © ND STOCK – stock.adobe.com

67

OKRESOWA KONTROLA BUDYNKÓW W ZAKRESIE SYSTEMU OGRZEWANIA I KLIMATYZACJI – CZ. I



Fot. © Artur Golbert – stock.adobe.com

60

WYMAGANIA STAWIANE HYDRANTOM WEWNĘTRZNYM I ZAWOROM HYDRANTOWYM

ODKRYCIA

66 Nowe wykorzystanie torów kolejowych

Joanna Karwat

TECHNOLOGIE

67 Okresowa kontrola budynków w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji – cz. I

Rafał Pitry

72 Wielkoskalowe magazynowanie energii – rozdroże nowych technologii

Jacek Nowicki

78 Geowłókniny na dachy zielone

Paweł Kożuchowski

INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

84 Fastening techniques

Magdalena Marcinkowska

INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

86 Die Dächer in Einfamilienhäusern – Teil 1

Agnieszka Czech

LISTY

88 Jakie zgody są potrzebne przy rozbudowie instalacji o kolejną stację transformatorową kontenerową?

Łukasz Gorgolewski

TECHNOLOGIE

90 Mikrocząstki plastiku w osadach ściekowych – narastający problem

Dobrochna
Ginter-Kramarczyk
Izabela Kruszelnicka

94 NA CZASIE

96 W BIULETYNACH IZBOWYCH

98 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo!

W październikowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” polecamy wywiad z Piotrem Uścińskim, sekretarzem stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, w którym podjęte są tematy m.in. wykorzystania narzędzi cyfrowych do usprawnienia sektora budowlanego oraz roli polskich firm w odbudowie Ukrainy. Ponadto w rozmowie poruszone zostały kwestie uproszczenia procedur dotyczących budowy domów o powierzchni powyżej 70 m² i roli kierownika budowy w tym procesie, oraz innych zmian w prawie budowlanym, jak również wzajemnego dialogu PIIB z MRiT.

Wśród tekstów z zakresu prawa w najnowszym numerze znalazł się artykuł zatytułowany „Czy poziomowanie gruntu wymaga pozwolenia na budowę?”. Jakie formalne zgody są potrzebne przy rozbudowie instalacji o kolejną stację transformatorową kontenerową – autor wyjaśnia w odpowiedzi na list Czytelnika.

W tym wydaniu prezentujemy również artykuł dotyczący odpowiedzialności kierownika budowy oraz polecamy tekst pt. „Okresowe kontrole budynków w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji”.

W październikowym „Inżynierze Budownictwa” omawiamy także istotne tematy: bhp na budowie w kontekście wymogów dotyczących maszyn i innych urządzeń technicznych oraz diagnostyki korozyjnej konstrukcji żelbetowych.

Życzę przyjemnej lektury!

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

Następny numer ukaze się 30.10.2023 roku.



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

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

STRONY INTERNETOWE



inzynierbudownictwa.pl



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
Senior content specialist: 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 Darmoros – tel. 662 026 522, b.darmoros@wpiib.pl
Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@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 – Polska Izba Inżynierów
Budownictwa

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 druk: 6000 egz. Prenumerata e-wydania: 119 465 egz.

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.

Czas wyborów

W najbliższym miesiącu po raz kolejny będziemy mieć szansę zdecydować o naszej przyszłości. 15 października odbędą się wybory parlamentarne, do udziału w których serdecznie zachęcam. Polityka może żyć bez nas, ale my nie możemy żyć bez polityki, a w zasadzie bez jej wpływu na nasze życie. Kiedy więc słyszę sformułowania: ja jestem inżynierem, mnie sprawy polityczne nie interesują, ja jestem od budowania, a nie od politykowania – nie mogę wyjść z podziwu. Ta optyka musi się zmienić. Polityka dotyka nas wszystkich, i to nie tylko prywatnie, ale – co mnie osobiście bardziej interesuje – dotyka nas zawodowo.

W ciągu ostatniego roku odbyliśmy wiele spotkań z przedstawicielami różnych środowisk politycznych i urzędnikami różnego szczebla. Od ministrów, przez posłów i posłanki, senatorów, wojewodów i starostów, prezydentów miast, wójtów czy dyrektorów departamentów. Wszystkich przekonywaliśmy do spojrzenia w racjonalny sposób na prawo, które stanowią bądź egzekwują. Niektóre spotkania były bardzo konstruktywne, inne pozostawiały wiele do życzenia. Biorąc pod uwagę jednak to, z kim rozmawiało nam się najlepiej, trzeba przyznać, że z inżynierami, którzy piastują ważne funkcje publiczne. Oczywiście, nie wszyscy z nich są otwarci na dialog, część myśli jedynie o własnym zysku i kapitalizowaniu piastowanych przez siebie funkcji. Są to jednak pojedyncze przypadki, być może warte opisanie w innym felietonie. Mogę jednoznacznie stwierdzić, że nikt nie zrozumie nas, inżynierów, lepiej od nas samych. Proces budowlany wymaga doświadczenia, wiedzy oraz szerokiego spojrzenia na jego wieloaspektowość. Najbardziej natomiast zależy mi na tym, aby w kolejnej kadencji w sejmie i senacie zasiadło jak najwięcej osób z naszego środowiska, które będą dobrymi partnerami do rozmów, a dialog z nimi będzie możliwy i efektywny. Od początku swojej kadencji mówię o potrzebie bycia słyszonym na korytarzach sejmowych. Te wybory stwarzają ku temu unikalną szansę.

Nie oczekujcie jednak od Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa rekomendacji w kwestii głosowania na którąkolwiek z opcji politycznych. Samorząd zawodowy jest i musi być apolityczny. Nie oznacza



Fot. Tomasz Wróblewski

to jednak, że ma być daleki od polityki, ale że nie może stawać po żadnej ze stron sporu politycznego poza jedną – inżynierami.

Dzisiaj stoję po stronie inżynierów i apeluję: głosujcie na naszych, na osoby, które pomogą stanowić najlepsze dla naszego środowiska prawo. Głosujcie na inżynierów. Nasi reprezentanci znajdują się na listach wszystkich komitetów. Głosujcie zgodnie z własnym sumieniem – na partie, które uznajecie za najbliższe swojemu sumieniu. Proszę Was tylko, Drogie Koleżanki i Drodzy Koledzy, o to, aby na listach partyjnych poszukać naszych reprezentantów. Jeśli sami nie zadamy o nasze interesy, to nikt inny tego nie zrobi. Bierzmy odpowiedzialność za to, co dzieje się z naszą profesją oraz całym sektorem budownictwa, i bądźmy przez to aktywną stroną, która ma wpływ na naszą inżynierską codzienność. Jeszcze raz zaapeluję: idź na wybory, głosuj na inżynierów!

**Samorząd zawodowy jest
i musi być apolityczny.**

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Wystąpienie podczas XXII Krajowego Zjazdu PIIB

Wciąż dążymy do maksymalnego uproszczenia procesu budowlanego

– *Staramy się wysłuchać wszystkich merytorycznych uwag, które do nas trafiają, i wdrożyć je* – z Piotrem Uścińskim, sekretarzem stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, rozmawia Radosław Wojnowski, rzecznik prasowy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Kończy się czteroletnia kadencja rządu premiera Mateusza Morawieckiego, w której pełni Pan funkcję sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii odpowiadającego m.in. za budownictwo. Jakie zmiany, które w tym okresie udało się wprowadzić, są według Pana najistotniejsze dla tego sektora polskiej gospodarki?

Przez cały czas naszych rządów dążyliśmy do maksymalnego uproszczenia procesu budowlanego. Nie chcieliśmy, aby w żadnym momencie budownictwo zaczęło hamować. Zmiany dotyczące chociażby budowy domów do 70 m² miały stymulować osoby, których do tej pory nie było na to stać. Wsparcie tego sektora gospodarki jest priorytetowe dla naszego rządu. Pracowaliśmy również nad dalszymi zmianami dotyczącymi m.in. rozszerzenia uprawnień inżynierów budownictwa poprzez nadanie im możliwości nabywania uprawnień

do ograniczonego projektowania architektury. Niestety, tych zmian nie udało się wprowadzić w kończącej się kadencji i musimy przełożyć te plany na kolejną, o ile oczywiście wygramy wybory.

W planowanych zmianach było dalsze upraszczanie procedur dotyczących budowy domów o powierzchni powyżej 70 m². Czy ten kierunek jest dobry?

Osobiście uważam, że bardzo dobry. Tutaj jednak, chociaż nie będzie wymaganego pozwolenia na budowę, obecny będzie musiał być kierownik budowy, który weźmie dużo większą odpowiedzialność za powstające nieruchomości. Dla inżynierów budownictwa, wbrew wcześniejszym obawom, ta zmiana powinna okazać się korzystna, także finansowo. Działania te są również bardzo pożądane przez społeczeństwo. Rozstrzygnęliśmy konkurs na projekty domów 120, 150 i 180 m². Niedługo projekty ekonomicznych oraz

energooszczędnych domów będą bezpłatnie dostępne na stronie internetowej GUNB. To ważny i, co pokazują statystyki, bardzo potrzebny krok. Już dostępne projekty domów do 70 m² cieszą się dużym zainteresowaniem. Do tej pory ze strony pobrano je 62 000 razy. Przypomnę tylko, że w ofercie są 72 projekty domów do wspomnianych 70 m² i 11 projektów na realizację domów rekreacyjnych. W tym czasie Polacy złożyli ponad 2000 zgłoszeń budów. To bardzo dobry wynik jak na kilka miesięcy obowiązywania tych przepisów i ułatwień.

Wiele miesięcy trwały prace resortu nad nowelizacją Prawa budowlanego. Polska Izba Inżynierów Budownictwa na każdym etapie prac uczestniczyła aktywnie w dialogu. Jak ocenia Pan tę współpracę?

Staramy się wysłuchać wszystkich merytorycznych uwag, które do nas trafiają, i wdrożyć je. Prawo nie jest stanowione dla urzędników, tylko dla całego sektora i naszych obywateli. Współpraca z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa zawsze wyczerpywała dbałość o interesy wszystkich stron procesu budowlanego i gwarantowała jakość proponowanych rozwiązań, dlatego ta relacja pomiędzy samorządem zawodowym a Ministerstwem Rozwoju i Technologii układała się w tak dobry sposób. To też pokazuje, jak ważną funkcję pełni zawody zaufania publicznego, które nie dbają tylko o swój interes, ale interesuje je przede wszystkim dobro obywateli. To jest świetny przykład odpowiedzialnego podchodzenia do swojej roli w społeczeństwie.

Innym priorytetem Pana działań była cyfryzacja procesu budowlanego. W jak dużym stopniu rozwiązania wprowadzane przez resort rozwoju i technologii zmienia dotychczasowy proces budowlany?

Cyfryzacja branży budowlanej jest czymś, przed czym nie uciekniemy. Musimy wykorzystać narzędzia cyfrowe do usprawnienia i modernizacji sektora budowlanego, co w dużym stopniu zostało już osiągnięte. Przede wszystkim funkcjonuje z powodzeniem cyfrowy projekt budowlany. Uruchomione zostały narzędzia online dostępne dla obywateli, urzędników, projektantów oraz innych służb. Pozwalają one zaplanować i zrealizować inwestycję z wykorzystaniem cyfrowych dokumentów, a także dokumentować online utrzymanie wybudowanego obiektu. Te narzędzia są obecnie testowane i mam nadzieję, że w najbliższej przyszłości zastąpią wersję papierową wszystkich dokumentów. Musimy je jednak wprowadzać w rozsądny sposób, aby nikogo nie wykluczyć zarówno po stronie urzędników, obywateli czy inżynierów budownictwa.

Środowisko inżynierów budownictwa apeluje o zmiany w kształceniu przyszłych fachowców. Jak resort, który Pan reprezentuje, patrzy na te postulaty?

Zaczynając od kształcenia w szkołach branżowych, pracujemy nad podniesieniem jakości procesu nauczania. Jesteśmy świadomi wyzwań, jakie stoją przed szkołami budowlanymi. Chcemy podjąć działania, które sprawią, że zawód budowlanicy czy technika budowlanego będzie jeszcze bardziej atrakcyjny dla młodych osób szukających swojej ścieżki



zawodowej. Stawiamy na wsparcie w promocji tego zawodu, ale również zapewnienie kadry czy też wsparcie procesów cyfryzacji szkolnictwa branżowego. Będzie to możliwe dzięki intensyfikacji współpracy szkół z uczelniami i branżą budowlaną. Budownictwo jest kołem napędowym polskiej gospodarki, a budowlanicy to bardzo ciekawy i przyszłościowy zawód. Pracujemy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa oraz Ministerstwem Edukacji i Nauki nad wprowadzaniem w szkołach wyższych odpowiednich standardów kształcenia, które wzmocnią jakość kadr dostarczanych na rynek.

Ostatnie pytanie dotyczy kwestii elektryzującej cały polski sektor budownictwa – powojennej odbudowy Ukrainy. Jaka to szansa dla rodzimych firm?

Po pierwsze wojna w Ukrainie musi się najpierw skończyć, żebyśmy mogli się do konkretów. Mogę jednak zapewnić, że polska branża budowlana będzie ważnym partnerem w odbudowie naszego wschodniego sąsiada. Cały polski rząd pracuje nad tym, aby był to impuls do rozwoju całego polskiego sektora budowlanego. ■

Rozmawiał **Radostaw Wojnowski**

Piotr Uściński – polityk, przedsiębiorca i samorządowiec, w latach 2010–2014 starosta wołomiński, poseł na sejm VIII i IX kadencji. Od 2021 r. sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii – odpowiada za budownictwo, zagospodarowanie przestrzenne i mieszkalnictwo. Ukończył inżynierię komputerową oraz elektronikę na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej, a także Akademię Menedżerską w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Jest również absolwentem Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie, gdzie ukończył podyplomowy kierunek psychologia biznesu. Ukończył studia MBA. Prowadził własną działalność gospodarczą i zarządzał spółkami prawa handlowego.



Wrześniowe zebranie Krajowej Rady PIIB

Po przerwie związanej z sezonem urlopowym członkowie KR PIIB obradowali 6 września br. w siedzibie przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie.

Przybyłych na posiedzenie powitał Mieczysław Grodzki, wiceprezes Krajowej Rady PIIB, prowadzący obrady w zastępstwie prezesa PIIB, który w tym czasie uczestniczył w naradach komisji senackich. Na spotkaniu obecni byli przewodniczący: Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB – Urszula Kallik, Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB – Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB – Marian Zdunek oraz Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator Dariusz Walasek.

Obradujący jednogłośnie przyjęli skorygowany porządek posiedzenia, w którym dodano punkt dotyczący starań ECEC oraz ECCE o ustalenie wspólnych ram kształcenia inżynierów budownictwa w Unii Europejskiej. Usunięto natomiast przedstawienie wstępnego raportu zespołu ds. Ukrainy, ponieważ rozmowy z gildiami nadal trwają.

Członkowie KR PIIB przyjęli protokół z poprzedniego posiedzenia, które odbyło się w maju przed Krajowym Zjazdem PIIB. Dokument przedstawił Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady PIIB.

Joanna Karwat

Następnie podjęto uchwałę zmieniającą uchwałę z 13 lipca 2022 r. (nr 25/R/22) w sprawie ustalenia zakresu zadań i kompetencji niektórych członków Krajowej Rady PIIB. Korekty dotyczyły uzupełnień związanych z powołanymi w minionym roku zespołami i komisjami. Druga uchwała, którą podjęto w trakcie posiedzenia, dotyczyła przyjęcia rekomendacji komisji wnioskowej dotyczących wniosków z XXII Krajowego Zjazdu PIIB i okręgowych zjazdów, skierowanych do KR PIIB.

– Rozpoznaliśmy podczas posiedzenia, które odbyło się po Krajowym Zjeździe PIIB, wszystkie wnioski, po czym skierowaliśmy je do odpowiednich komisji i organów. Niektóre z nich już udzieliły nam odpowiedzi. Kompleksowy raport zostanie sporządzony po otrzymaniu wyjaśnień dotyczących wszystkich wniosków – powiedziała Gabriela Przystał, przewodnicząca Komisji Wnioskowej KR PIIB.

Mieczysław Grodzki omówił wnioski, które skierowane zostały do Krajowej Rady PIIB, i przedstawił osoby odpowiedzialne za ich realizację. Wnioski dotyczyły m.in.

zorganizowania rady młodych inżynierów, działań dotyczących seniorów, dostępu do norm środowiskowych, a także przygotowania standardów wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie i opracowań z zakresu wykonywania przeglądów.

Podczas posiedzenia podjęto również dwie uchwały zmieniające skład zespołów i komisji. KR PIIB przyjęła rezygnację Ryszarda Rottera z pełnienia funkcji przewodniczącego Zespołu ds. BIM w Komisji ds. Cyfryzacji PIIB. Będzie on kontynuował pracę w komisji jako członek zespołu. Nową przewodniczącą Zespołu ds. BIM PIIB została Elwira Korszla z Małopolskiej OIIB. Zmianie uległa również reprezentacja Lubuskiej OIIB w komisji wnioskowej – nowym członkiem został Tadeusz Glapa.

W dalszej części obrad Roman Karwowski, przewodniczący Okręgowej Rady Śląskiej OIIB, omówił stan przygotowań do 30. posiedzenia izb i organizacji inżynierskich państw Grupy Wyszehradzkiej zaplanowanego na październik 2024 r. w Polsce. Już w grudniu 2022 r. Krajowa Rada PIIB powołała trzyosobowy zespół (Roman Karwowski, Zygmunt Rawicki,



Rafał Zarzycki, Elżbieta Bryła-Kluczny, Mieczysław Grodzki, Tomasz Piotrowski

Andrzej Pawłowski), którego celem jest przygotowanie tego wydarzenia w porozumieniu i we współpracy z PZITB. Ustalono już wstępny program pobytu zaproszonych gości z Czech, Polski, Słowacji oraz Węgier. Przygotowane zostanie wydawnictwo okolicznościowe dotyczące 30-lecia spotkań w ramach V4. Trwa tworzenie listy referatów na spotkanie.

– Jednym z tematów, na których chcielibyśmy się skoncentrować, jest kwestia prawa budowlanego. Naszym celem jest porównanie zapisów oraz regulacji obowiązujących w krajach należących do Grupy Wyszehradzkiej – zarówno tych dobrych, jak i złych dla naszej grupy zawodowej – dodał Andrzej Pawłowski.

Następnie przekazał zebrany informacje dotyczące przeprowadzania ankiet i wstępnych działań ECEC oraz ECCE w kwestii ustalenia wspólnych ram kształcenia inżynierów budownictwa w UE, co ułatwi mobilność kadry i uznawanie kwalifikacji w innych krajach. Członkowie Krajowej Rady PIIB podjęli decyzję o parciu tych działań.

Obradujący przyjęli terminarz posiedzeń Krajowej Rady i Prezydium KR PIIB w pierwszym półroczu 2024 r. Wysłuchali również informacji na temat realizacji budżetu PIIB za 7 miesięcy oraz stanu

zatrudnienia w Krajowym Biurze PIIB, które zaprezentowała Elżbieta Bryła-Kluczny, skarbnik KR PIIB.

Obszerną prezentację dotyczącą zapotrzebowania na kompetencje i umiejętności związane z sytuacją przedsiębiorstw budowlanych po COVID-19 przedstawiła Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa. Materiał przygotowany został w ramach prac Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie, a podstawą opracowania były materiały udostępnione przez wiele organizacji, w szczególności Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Kongres Budownictwa Polskiego, Porozumienie dla Bezpieczeństwa, Komitet Budownictwa KIG. Wykorzystano również opracowania GUS. Wyzwania stawiane branży budowlanej, związane z utrzymaniem i prowadzeniem dalszej działalności po pandemii oraz rozwojem technik i technologii w budownictwie, wskazują na potrzebę działań na wielu płaszczyznach. Podkreślono wagę aktywności pracodawców w aspekcie podnoszenia kompetencji niezbędnych do realizowania obowiązków zawodowych. Dotyczy to zarówno obecnie zatrudnionych pracowników (prowadzenie monitoringu ich potrzeb kompetencyjnych i szkoleniowych), jak i osób rozpoczynających karierę w branży (sygnalizowanie instytucjom

edukacyjnym zapotrzebowania na określone kompetencje w perspektywie kilku lat). Istotne jest też promowanie kształcenia zawodowego oraz poszerzanie zakresu współpracy szkół branżowych i techników z pracodawcami.

Na wniosek organów krajowej i okręgowych izb uchwałą Krajowej Rady PIIB nadano Odznaki Honorowe PIIB (7 złotych i 9 srebrnych).

Bieżące działania Zespołu KR PIIB do spraw Systemu Elektronicznego Obiegu Dokumentów (SEOD) przybliżył zebrany Roman Karwowski, jego przewodniczący. Aktualnie trwają analizy przedwdrożeniowe prowadzone w pięciu izbach. W każdej z nich wyznaczone zostały dwie osoby odpowiedzialne za koordynację i proces wdrażania systemu.

Radosław Wojnowski, rzecznik PIIB, przedstawił aktualne działania mające na celu promocję zawodu inżyniera budownictwa. Zachęcił do udziału w Pikniku Rodzinnym Zawodów Zaufania Publicznego organizowanym w Warszawie oraz we wrześniowej konferencji Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego dotyczącej etyki, autonomii i odpowiedzialności. Przekazane zostały także informacje dotyczące obchodów oraz gali z okazji Dnia Budowlanych. ■

Trwają prace nad nowym kodeksem etyki

Wrześnieowe posiedzenie Komisji ds. Etyki KR PIIB w całości poświęcono uaktualnieniu i modyfikacji niektórych zapisów zawartych w „Kodeksie zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa”. Ostatnie poprawki w tym dokumencie wprowadzono podczas XII Krajowego Zjazdu PIIB w 2013 r.

Podczas ostatniego posiedzenia Komisji ds. Etyki KR PIIB, które odbyło się 5 września br. w siedzibie PIIB, opracowano pierwsze propozycje zmian zapisów znajdujących się w „Kodeksie zasad etyki zawodowej członków PIIB”. Prace nad dokumentem rozpoczęto tuż po kwietniowych obradach, a propozycje zmian oraz uwagi nanoszone były przez członków komisji we wspólnym dokumencie online. Nadszedł czas, by porozmawiać o nich podczas spotkania i wybrać ostateczną wersję, która zostanie przedłożona organom PIIB do weryfikacji. Członkowie komisji długo obradowali, tworząc zapisy, które będą precyzyjne, uniwersalne oraz ponadczasowe, a co najważniejsze – będą przystawiały do dzisiejszej rzeczywistości.

Prowadząca to spotkanie Elżbieta Godzieszka, przewodnicząca Komisji ds. Etyki KR PIIB, powitała obecnego na posiedzeniu Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB, i podkreśliła, jak istotny cel postawiono przed członkami komisji.

Joanna Karwat

– Dla mnie jest to jeden z najważniejszych dokumentów, które modyfikujemy podczas tej kadencji. Bardzo zależy mi na tym, by gotowe propozycje zmian przedstawić delegatom obecnym na Krajowym Zjeździe PIIB w 2024 r. – powiedział Mariusz Dobrzeńcki. – Zmodyfikowany przez komisję dokument przejdzie wielostopniową weryfikację na poziomie organów PIIB. Mam świadomość tego, że potrzeba wielu spotkań i ustaleń, by ten finalny dokument, który Krajowa Rada przedstawi do zatwierdzenia, nie budził żadnych wątpliwości w naszym gremium i był drogowskazem w podejmowaniu wszelkich zawodowych działań przez członków naszej izby w kolejnych latach.

Prezes PIIB podziękował zebrany za ich dotychczasową pracę i liczne pomysły. Życząc owocnych obrad, zaznaczył, że po roku kadencji i obserwowania postępowania członków PIIB z innej perspektywy nie ma wątpliwości, iż nowy kodeks etyki uwzględ-

niający m.in. to, co dzieje się w przestrzeni wirtualnej, jest potrzebny. Stanie się narzędziem, po które będzie można sięgać w wyjątkowych sytuacjach związanych z niewłaściwymi działaniami członków izby.

Elżbieta Godzieszka przedstawiła zebrany protokół z poprzedniego posiedzenia, który został jednogłośnie przyjęty. Następnie nawiązała do słów prezesa Krajowej Rady PIIB, przypominając o tym, jak ważne są zasady kodeksu etyki zawodowej dla członków izby podczas wykonywania przez nich czynności zawodowych oraz jak często korzystają z niego w swojej pracy zarówno krajowe, jak i okręgowe organy dyscyplinarne samorządu zawodowego inżynierów.

Wielogodzinną, roboczą część spotkania poświęcono tworzeniu precyzyjnych zapisów preambuły, której wcześniej nie było, oraz treści początkowych punktów zawierających główne cele i wartości, jakimi inżynierowie budownictwa powinni kierować się w swojej działalności zawodowej. Wielokrotnie podkreślano, że zapisy muszą stanowić dobre uzupełnienie listy obowiązków, które nakłada na inżynierów Prawo budowlane. Elżbieta Godzieszka, pełniąca w Śląskiej OIIB funkcję Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatora już drugą kadencję, przedstawiła pozostałym członkom komisji problemy, z którymi najczęściej spotykają się rzecznicy w swojej pracy. Korzystanie z obecnych zapisów kodeksu etyki jest niekiedy utrudnione ze względu na duży stopień ogólności i wiele możliwości interpretacji. Członkowie komisji zgodnie przyznali, że nowy dokument powinien zawierać bardzo precyzyjne treści, napisane zwięźle.

Prace nad nowym tekstem kodeksu będą prowadzone na kolejnych spotkaniach Komisji ds. Etyki Krajowej Rady PIIB w tym roku. ■



Mariusz Dobrzeńcki, Elżbieta Godzieszka, Marek Zackiewicz

Informacyjno-szkoleniowe spotkanie KKK PIIB oraz OKK

W Warszawie 7–9 września br. odbyło się spotkanie informacyjno-szkoleniowe zorganizowane przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną PIIB dla swoich członków oraz przewodniczących i reprezentantów okręgowych komisji kwalifikacyjnych.



**mgr inż.
Krzysztof Latoszek**

przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

Szkolenie było prowadzone w formie hybrydowej. Stacjonarnie uczestniczyło w nim 106 osób, pozostali brali udział online z możliwością zadawania pytań (chęć uczestnictwa zgłosiło 165 osób).

Spotkanie prowadził Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB. Po oficjalnym otwarciu szkolenia przez przewodniczącego KKK PIIB głos zabrał Mieczysław Grodzki, wiceprezes Krajowej Rady PIIB, który m.in. przekazał informacje dotyczące bieżących prac izby.

Następnie dr hab. Joanna Smarż, prof. URad., omówiła postępowania w sprawach nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego. W swoim wystąpieniu poruszyła szereg istotnych tematów związanych z całym procesem uzyskiwania tytułu rzeczoznawcy budowlanego: od złożenia wniosku po ostateczną decyzję nadającą ten tytuł.

W godzinach popołudniowych odbyło się planowe posiedzenie KKK PIIB z udziałem przewodniczących okręgowych komisji kwalifikacyjnych i uczestników szkolenia. Podczas spotkania przewodniczący KKK PIIB zaprezentował m.in. harmonogram przebiegu XLII sesji egzaminacyjnej



Mieczysław Grodzki, Joanna Smarż, Krzysztof Latoszek

(w związku z przygotowaniem do sesji jesiennej) oraz omówił bieżące prace komisji. Przypomniawszy, że kolejna sesja przygotowawcza jest w całości z wykorzystaniem systemu informatycznego SESZAT, zarówno w zakresie przygotowania egzaminu pisemnego, jak i ustnego. W wyniku głosowania ustalono, że egzamin pisemny na uprawnienia budowlane zostanie przeprowadzony w dwóch turach, przy czym pierwsza rozpocznie się o godzinie 10:00 i będzie dotyczyć specjalności konstrukcyjno-budowlanej oraz inżynierskiej wyburzeniowej, a kandydaci do uzyskania uprawnień w pozostałych specjalnościach rozpoczną egzamin o godzinie 13:00.

Następny dzień szkolenia, 8 września, poświęcony został wybranym tematom prawnym. Problematykę i zakres szkolenia wyznaczyła KKK PIIB w oparciu o zagadnienia zgłaszane przez okręgowe komisje kwalifikacyjne. Wykład i szkolenie prowadził Tomasz Dobrowolski. Poruszone zostały istotne tematy związane z problematyką szeroko pojętego postępowania kwalifikacyjnego w świetle aktualnych regulacji prawnych. Omówione zostały m.in. zagadnienia związane z odbywaniem praktyki zawodowej, zmianą miejsca zamieszkania w trakcie postępowania oraz dokumentowaniem przebiegu części ustnej egzaminu na uprawnienia budowlane.

Sobotnia sesja poświęcona była omówieniu aktualnego stanu prac nad dalszym wdrażaniem systemu informatycznego

wspierającego obsługę sesji egzaminacyjnych SESZAT. Wykład prowadził Stanisław Żurawski, pracownik biura KKK PIIB, który poinformował o aktualnym stanie bazy pytań egzaminacyjnych (z podziałem na: dotyczące przepisów prawa, umiejętności praktycznych oraz pytania problemowe). Podczas prezentacji został również przedstawiony stan bazy pytań egzaminacyjnych ustnych (z podziałem na przygotowane przez poszczególne izby i pod kątem ich dostępności dla wszystkich okręgowych komisji kwalifikacyjnych).

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

Hybrydowa forma szkolenia umożliwiła wzięcie w nim udziału większej liczbie uczestników, niż by to było możliwe przy stacjonarnej formie.

Wszystkim osobom biorącym udział w spotkaniu serdecznie dziękujemy za merytoryczną dyskusję oraz cenne uwagi. Wyrażamy nadzieję, że szkolenie było okazją do inspirującej wymiany myśli i zacieśnienia wzajemnej współpracy. ■

V posiedzenie Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB



W trakcie spotkania podsumowano szkolenia online odbywające się w pierwszym półroczu 2023 r. Przeprowadzono również analizę wniosków z okręgowych zjazdów OIIB.

Planowe posiedzenie KUDZ KR PIIB w kadencji 2022–2026 odbyło się 7 września br. W pierwszej części obrad dokonano analizy szkoleń online nadawanych poprzez portal PIIB w pierwszym półroczu 2023 r. Uruchomienie drugiego kanału nadawczego na portalu PIIB umożliwiło organizację 224 szkoleń, czyli dużo więcej niż w poprzednich latach, na co wskazują wykresy. Dodając do tego 97 retransmisji, można oszacować, że w samej formie szkoleniowej uczestniczyło ponad 60 000 członków PIIB.

Należy pokreślić, że eksponowane są tylko szkolenia online nadawane z portalu PIIB, przygotowywane przez okręgowe izby. W tym okresie w poszczególnych okręgowych izbach zorganizowano wiele szkoleń stacjonarnych, konferencji i wyjazdów technicznych.



Adam Rak
przewodniczący Komisji
Ustawicznego Doskonalenia
Zawodowego KR PIIB

W analizowanym okresie dominowała tematyka związana z ostatnimi zmianami w ustawie – Prawo budowlane, w szczególności dotyczącymi cyfryzacji w budownictwie: elektronicznego dziennika budowy (EDB), książki obiektu budowlanego (KOB), zakresu i formy projektu budowlanego – prezentacja tzw. szablonów przygotowanych przez DOŚ OIIB. Największą frekwencją cieszyło się szkolenie pt. „Istotne i nieistotne odstępstwa od pozwolenia na budowę. Zakończenie budowy”, organizowane przez MAZ OIIB (975 uczestników), oraz dwa szkolenia pt.

„Świadczenia charakterystyki energetycznej”, organizowane przez MAP OIIB (760 i 716 uczestników).

Komisja ustaliła stanowisko w sprawie trzech wniosków z XXII okręgowych zjazdów Mazowieckiej i Świętokrzyskiej OIIB dotyczących szkoleń oraz sposób ich realizacji. Przychyliła się do propozycji ograniczenia długości szkoleń, zalecając, by czas kursu online, wraz z odpowiedziami na zamieszczone na czacie pytania uczestników, nie przekraczał 3 godzin.

Wobec podnoszonego we wniosku ze Świętokrzyskiej OIIB problemu prowadzenia szkoleń z warunków technicznych przez jednego specjalistę, komisja zwróciła uwagę, iż tematyka z tego zakresu jest bardzo szeroka. Dotyczy nie tylko branży konstrukcyjno-budowlanej, ale także wielu innych, np. drogowej (drogi, place,

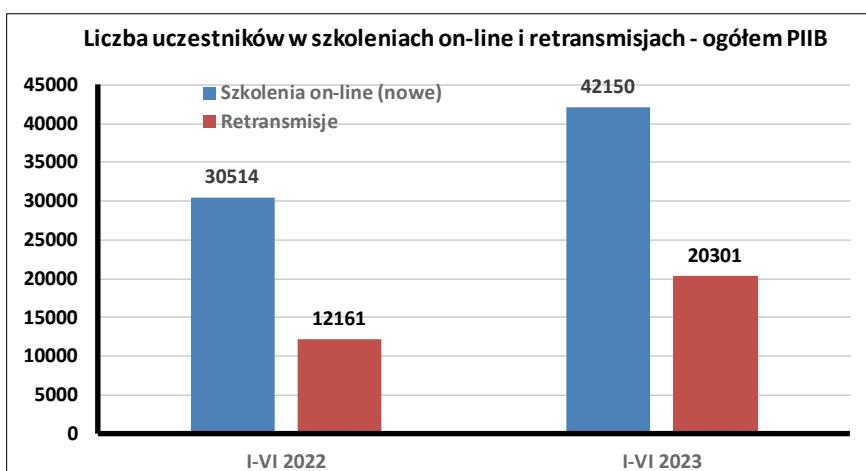
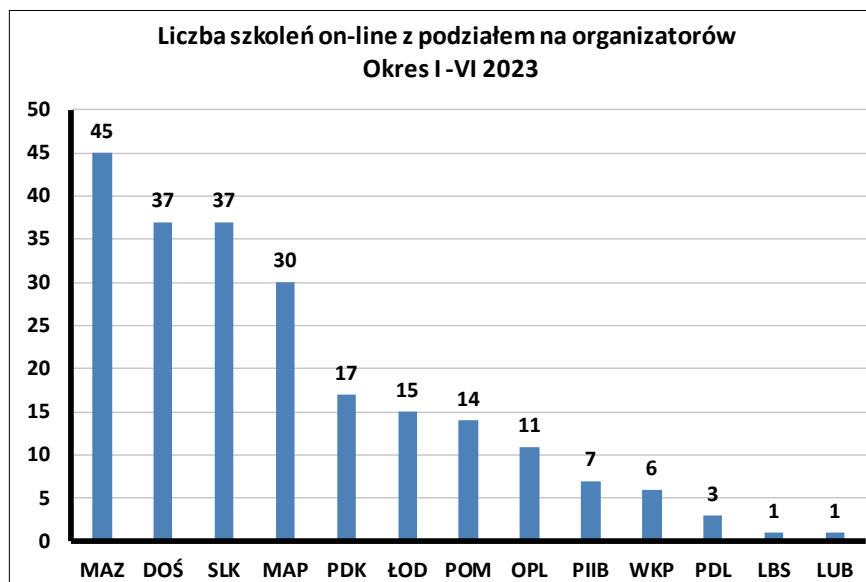
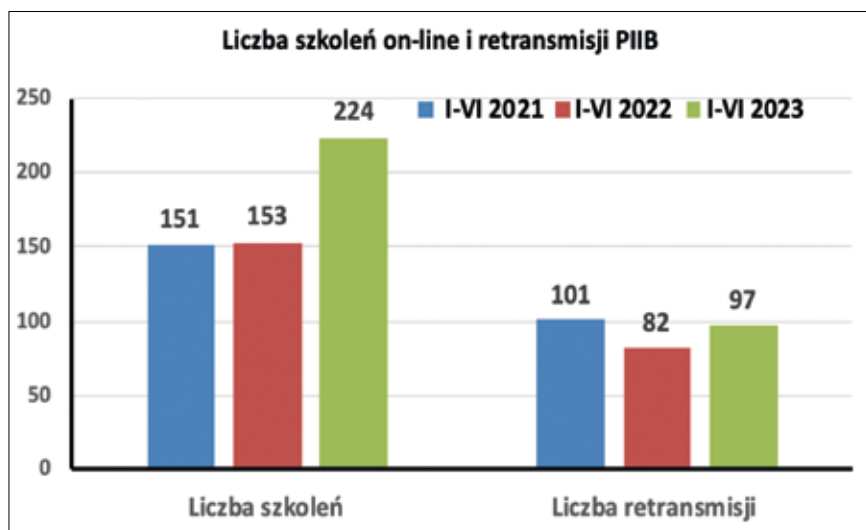
garaże), gospodarki odpadami, gospodarki wodami opadowymi, odwodnień, ujęcia wód, instalacji i urządzeń zaopatrzenia w wodę oraz odprowadzenia ścieków, instalacji grzewczych, urządzenia zieleni, instalacji i urządzeń elektrycznych, ppoż., racjonalnego zużycia energii. Szczególnego podejścia wymagają kursy z zakresu racjonalizacji zużycia energii, oceny systemów ogrzewania, klimatyzacji, audytu energetycznego według najnowszych uregulowań prawnych, gdzie od wykładowcy wymagana jest specjalistyczna wiedza i doświadczenie.

Stąd zalecane jest, aby szkolenia z tej tematyki zostały podzielone na kilka części obejmujących oddzielne branże i były prowadzone przez specjalistów w tych dziedzinach. Organizację kursów w częściach branżowych umożliwi wykorzystanie dwóch kanałów nadawczych portalu PIIB.

Wniosek MAZ OIIB podnosi natomiast problem znacznego wydłużenia terminu wydania decyzji zatwierdzającej projekt i uzyskania pozwolenia na budowę. W tym kontekście organy administracji architektoniczno-budowlanej (AAB) w pierwszej kolejności sprawdzają wniosek o pozwolenie na budowę pod względem formalnym – czy jest prawidłowo opłacony i kompletny. Jeśli dostrzegą braki, np. w dokumentacji, wzywają wnioskodawcę do ich uzupełnienia i dają mu na to 14 dni. Potem wniosek jest rozpatrywany pod kątem merytorycznym i tutaj również może zostać stwierdzona jakaś nieprawidłowość, którą inwestor będzie zobowiązany skorygować w wyznaczonym terminie. W czasie oczekiwania na usunięcie przez wnioskodawcę braków lub nieprawidłowości postępowanie jest zawieszane i może to wpłynąć na wydłużenie czasu wydania pozwolenia na budowę. Zgodnie z art. 35 ust. 8 ustawy – Prawo budowlane do obowiązującego urzędników 65-dniowego terminu nie wlicza się:

- a) terminów przewidzianych w przepisach prawa do dokonania określonych czynności,
- b) okresów zawieszenia postępowania,
- c) okresów opóźnień spowodowanych z winy strony (wnioskodawcy) albo z przyczyn niezależnych od organu.

SZKOLENIA ONLINE PIIB STYCZEŃ – CZERWIEC 2023 R.





Członkowie komisji obradowali w siedzibie PIIB w Warszawie przy ul. Kujawskiej 1

Z praktyki wynika, że najczęściej organy AAB powołują się na ppkt c, czyli winę strony. Zazwyczaj są to błędy w dokumentacji (projekcie budowlanym PZG(T) i PAB) oraz przedłużające się uzgodnienia z innymi instytucjami. W tym aspekcie zaleca się realizację analizowanego wniosku MAZ OIIB poprzez następujące działania:

1. Wobec sygnalizowania przez organy AAB „niskiej jakości” dokumentacji projektowej (to jakoby jest przyczyna przeciągania się procedury wydania pozwolenia na budowę) wskazana jest intensyfikacja szkoleń zarówno w trybie online z portalu PIIB, jak i stacjonarnych na poziomie OIIB, a także rozszerzenie tematyki szkoleń z zakresu oraz treści poszczególnych części projektu budowlanego, mapy do celów projektowych, tzw. specustaw, ustawy o gospodarce nieruchomościami, ustawie o ochronie środowiska itp.

2. Popularyzacja i udostępnianie przygotowanych materiałów szkoleniowych, artykułów szkoleniowych i informacyjnych w „Inżynierze Budownictwa”, czasopiśmie naukowo-technicznych z zakresu

treści poszczególnych części projektu budowlanego. Zalecana jest szersza popularyzacja takich opracowań jak:

- „Prawo budowlane po zmianach w 2020 r.” – poradnik wydany przez Podlaską OIIB,
- „Przewodnik Projektanta” wydawnictwa WPIIB,
- „Zakres i forma projektu budowlanego. Komentarz i szablony” – materiał przygotowany przez DOŚ OIIB.

3. Wykorzystanie konferencji – warsztatów z udziałem wojewódzkiej i powiatowej administracji architektoniczno-budowlanej oraz nadzoru budowlanego (NB), organizowanych przez OIIB, do nawiązania bezpośrednich kontaktów z tymi organami w celu dyskusji nad problematyką związaną z procesem wydawania pozwoleń na budowę, jakością dokumentacji, treścią mapy do celów projektowych, interpretacji prawnych itp. Podjęcie próby uzgodnień regionalnych procedur.

4. Wykorzystanie szkoleń i konferencji organizowanych w powiatach przez OIIB do bezpośrednich spotkań z powiatowymi organami AAB i NB w celu wy-

miany doświadczeń, współpracy inżynierów budownictwa – projektantów z pracownikami AAB oraz NB, omówienia przykładowych procedur, błędów, niedociągnięć, sposobów komunikacji na linii projektant – AAB.

Ważnym punktem posiedzenia KUDZ była analiza wniosków i uwag do projektu „Regulaminu podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa”. W projekcie zaproponowano nowe formy szkoleń (głównie online), dla każdej formy – określone wartości punktowe i system nagradzania za tę aktywność. Członkowie Prezydium KR, KUDZ oraz KKR PIIB zgłosili wątpliwości wobec wymienionych rozwiązań i zaproponowali nowe. Ostatecznie komisja zdecydowała, aby projekt zmian w regulaminie poddać szerokiej konsultacji wśród członków PIIB na szczeblu okręgowych izb.

Przyjęty projekt zamian w regulaminie zamieszczony będzie na portalu PIIB, stąd zachęca się członków izby do przesyłania uwag i wniosków, aby można było je wykorzystać na dalszych etapach procedowania tego projektu. ■

Konferencja samorządów zawodów zaufania publicznego

Przedstawiciele samorządów zawodów zaufania publicznego spotkali się 12 września br. w Warszawie na hybrydowej konferencji – debacie pod hasłem „Zawody zaufania publicznego: etyka, autonomia i społeczna odpowiedzialność”. Wydarzenie było transmitowane online.

Podczas konferencji Ogólnopolskiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB, powiedział: *Samorządność nie jest nam dana raz na zawsze. Musimy ją pielęgnować i wzmacniać. Ważnym elementem tej pracy jest informowanie społeczeństwa o naszej działalności, a także dialog z władzami na szczeblu krajowym i wojewódzkim.* W dyskusji brali udział przedstawiciele radców prawnych, doradców podatkowych, inżynierów budownictwa, kuratorów sądowych, urbanistów, lekarzy, biegłych rewidentów, diagnostów laboratoryjnych, lekarzy weterynarii, komorników i rzeczników patentowych.

– *Wykonujemy różne zawody, ale łącząc nas dbałość o jakość usług świadczonych na rzecz obywateli. Liczę na to, że po tym dniu będziemy jeszcze bliżej siebie. Od 2 lat nasze samorzady ze sobą współpracują, a teraz mamy okazję zdiagnozować wspólne problemy i wyzwania* – powiedział Włodzimierz Chróścik, prezes Krajowej Rady Radców Prawnych, otwierając wydarzenie.

Oś konferencji stanowiły trzy panele dyskusyjne z udziałem ekspertów reprezentujących poszczególne zawody. Pierwszy panel

Joanna Karwat

dotyczył filarów samorządności zawodowej i konstytucyjnych podstaw wykonywania zawodów zaufania publicznego w Polsce. Paneliści zmierzli się również z zagadnieniem granic ingerencji władzy publicznej w funkcjonowanie samorządów zawodowych. Kontekstem do dyskusji były pojawiające się co jakiś czas plany i projekty likwidacji poszczególnych samorządów lub ich łączenia.

– *Jesteśmy apolityczni. Bez względu na to, kto sprawuje władzę, dbamy o to, żeby nasze usługi były świadczone prawidłowo, według apolitycznych, wysokich standardów. Cele funkcjonowania samorządów są zupełnie inne niż polityków czy administracji rządowej* – zaznaczyła Dorota Rzążewska, prezes Polskiej Izby Rzeczników Patentowych.

Drugi panel poświęcony był jednej z najważniejszych kwestii związanych z wykonywaniem zawodu zaufania publicznego – tajemnicy zawodowej. W ostatnich miesiącach OPSZZP kilkakrotnie wychodziło z apelem o uszanowanie tajemnicy zawodowej m.in. biegłych rewidentów i lekarzy. Ostatnia debata dotyczyła miejsca, które zajmują zawody zaufania publicznego w społeczeństwie

obywatelskim. Rozmawiano m.in. o tym, jak kształtować w odbiorze społecznym wizerunek i autorytet osób wykonujących zawód zaufania publicznego oraz samorządów.

Uczestnicy konferencji zgodnie przyznali, że nie ma bezpiecznej Polski bez silnych i niezależnych zawodów zaufania publicznego. Stanowisko przedstawicieli różnych profesji było też jednoznaczne w kwestii zaufania – obowiązek zachowania tajemnicy zawodowej jest nienaruszalny i za wszelką cenę należy ją chronić.

– *Bez pewności, że tajemnica zawodowa zostanie zachowana, nie widzę możliwości wykonywania naszego zawodu* – podsumował Grzegorz Wrona, sekretarz Naczelnej Rady Lekarskiej.

Z problemem obejścia tajemnicy zawodowej mierzą się od lat również doradcy podatkowi – w ich przypadku kontrowersje budzi konieczność raportowania schematów podatkowych.

Debaty ekspertów przeprowadzone w trakcie konferencji zostały zarejestrowane i są dostępne na kanale YouTube Krajowej Izby Radców Prawnych, organizatora tego wydarzenia (samorząd radców pełni aktualnie prezydencję w OPSZZP). ■



Fot. Urszula Mróz

Celem OPSZZP jest m.in. współdziałanie samorządów zawodowych wobec podmiotów władzy publicznej

Bezpieczeństwo obiektów infrastruktury krytycznej – konferencja GUNB

Przedstawiciele PIIB 13 września br. mieli okazję uczestniczyć w konferencji GUNB pt. „Wyzwania inżynierii bezpieczeństwa obiektów infrastruktury krytycznej”.

Zebranych powitała Dorota Cabańska, główny inspektor nadzoru budowlanego. – *Naszym instytucjom szczególnie zależy na bezpieczeństwie obiektów infrastruktury krytycznej. To obiekty strategiczne w sytuacjach zagrożenia wewnętrznego czy zewnętrznego. Są ważnym elementem obron-*



Mieczysław Grodzki, Janusz Szczepański, Andrzej Kulesa

Joanna Karwat

ności naszego kraju, a zadania związane z ich odpowiednim utrzymaniem są trudne i odpowiedzialne – powiedziała Dorota Cabańska.

Wydarzenie zgromadziło wielu gości z całej Polski, którzy reprezentowali służby mundurowe, urzędy centralne, środowisko akademickie i administrację budowlaną. Ze strony PIIB w konferencji uczestniczyli Mieczysław Grodzki, wiceprezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Andrzej Kulesa, przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej OIIB, i Janusz Szczepański, przewodniczący Okręgowej Rady Dolnośląskiej OIIB.

Do przedstawienia tematów z zakresu inżynierii bezpieczeństwa obiektów infrastruktury krytycznej zaproszeni zostali eksperci z Akademii Pożarnictwa, Pedagogium Wyższej Szkoły Nauk Społecznych w Warszawie, Wojskowej Akademii Technicznej oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Uczestnicy spotkania wysłuchali wykładów dotyczących m.in. ciągłości działania infrastruktury krytycznej z perspektywy funkcji i zadań ochrony ludności, zastosowania budownictwa specjalnego w aspektach militarnych oraz cywilnych, głównych elementów konstrukcyjnych schronów i ukryć, specyfiki działania oraz zadań instalacji w obiektach schronowych. ■

Fot. autorki

Piknik #Zaufanych

Już po raz drugi reprezentanci zawodów zaufania publicznego zorganizowali wspólny, rodzinny piknik, aby promować swoje profesje. Stoiska 11 samorządów zawodowych rozstawione w Multimedialnym Parku Fontann na warszawskim podzamczu przyciągnęły tłumy gości ciekawych tego, czym różnią się poszczególne profesje i za co odpowiadają.

Jednym z organizatorów II Rodzinnego Pikniku Zawodów Zaufania Publicznego była PIIB. Inżynierowie budownictwa od lat dumnie reprezentują zawód zaufania publicznego, czyli profesję o wysokim znaczeniu społecznym, wymagającą odpowiednich kwalifikacji. Każdy z zaangażowanych samorządów zawodowych miał przybliżyć uczestnikom wydarzenia charakter swojej pracy oraz zakres pomocy, jaką może świadczyć Polakom. Stoisko inżynierów pełne było atrakcji dla całych rodzin. Najmłodszych edukowała znana influencerka Ciocia od Klocków, która prowadziła również konkurs na wybu-

Radostaw Wojnowski

dowanie najciekawszej konstrukcji z klocków. W tej rywalizacji udział wzięło ponad 50 dzieci. Obecni na wydarzeniu inżynierowie z całego kraju byli pod wrażeniem kreatywności niektórych z nich. Starsi uczestnicy mogli skorzystać z fachowej i bezpłatnej porady ekspertów w zakresie budownictwa.

– *Wychodzimy do ludzi, by pokazać im, że inżynier budownictwa to zawód wart zaufania Polaków. To my odpowiadamy za szeroko pojęte bezpieczeństwo w całym procesie budowlanym, więc*

spoczywa na nas ogromna odpowiedzialność. Dumnie wykonujemy nasze zadania, a takie wydarzenia jak ten piknik pomagają nam przybliżyć społeczeństwu, co kryje się za naszą pracą – powiedział Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB.

O dobrą atmosferę w sektorze PIIB podczas całego pikniku dbał Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB, który w tym dniu przejął rolę konferansjera. Wrześnieowy piknik był również okazją do integracji członków różnych samorządów zawodowych zrzeszonych w Ogólnopolskim Porozumieniu Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego. ■

Spotkanie miłośników żeglarstwa

Za nami VIII Regaty Żeglarskie W-MOIIB o mistrzostwo Polski w klasie Omega. Zawody odbyły się 26 sierpnia br. w Olsztynie.

Uczestników wydarzenia oraz zaproszonych gości powitał Jarosław Kukliński, przewodniczący Okręgowej Rady Warmińsko-Mazurskiej OIIB. Rangę wydarzenia podniosła obecność gości – byli z nami: Piotr Uściński, wiceminister rozwoju i technologii, Piotr Grzymowicz, prezydent Olsztyna, Mariusz Dobrzeńcki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Miło było nam przyjąć w Olsztynie pozostałych, równie ważnych dla nas gości – członków Prezydium KR PIIB: Mieczysława Grodzkiego, wiceprezesa KR PIIB, Rafała Zarzyckiego, wiceprezesa KR PIIB oraz zastępcę przewodniczącego Okręgowej Rady Dolnośląskiej OIIB, Filipa Pachlę, wiceprezesa KR PIIB, Tomasz Piotrowskiego, sekretarza KR PIIB. Na mistrzostwa przybyli również przedstawiciele organów PIIB: Marian Zdunek, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Dariusz Walasek, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Jarosław Suchora, zastępca przewodniczącej Krajowej Komisji Rewizyjnej i zastępca przewodniczącego Okręgowej Rady Podkarpackiej OIIB. W Olsztynie gościli także przewodniczący okręgowych izb: Renata Staszak (Kujawsko-Pomorska OIIB), Ewa Skiba (Świętokrzyska OIIB), Joanna Gieroba (Lubelska OIIB), Roman Lulis (Mazowiecka OIIB), Mirosław Boryczko (Małopolska OIIB), Krzysztof Wilde (Pomorska OIIB), Roman Karowski (Śląska OIIB), Grzegorz Dubik

Marta Kulikowska

(Podkarpacka OIIB), Wojciech Poręba (Lubuska OIIB). Przybyli zastępcy przewodniczących OR OIIB: Adam Korzystka (Wielkopolska OIIB), Dariusz Flak (Lubelska OIIB), Tomasz Grzeszczak (Lubelska OIIB), Marek Zackiewicz (Pomorska OIIB), Waław Kamiński (Podkarpacka OIIB). Gośćmi Warmińsko-Mazurskiej OIIB byli również dyrektorzy biur: Agnieszka Parys (zastępca dyrektora biura PIIB), Angelika Stranz (Kujawsko-Pomorska OIIB), Michał Stępień (Mazowiecka OIIB).

Z roku na rok frekwencja na naszych regatach jest coraz większa. Tym razem obecnych było 14 okręgowych izb. Na linii startu stanęło 12 trzyosobowych załóg. Zawody tradycyjnie odbywały się na Jeziorze Ukiel (Krzywe). Towarzystwo nam doskonała pogoda, która zapewniła ogromne emocje na wodzie, i kapitalna, żeglarska atmos-

fera. Podczas gdy zawodnicy brali udział w sportowej rywalizacji, nasi goście udali się na wycieczkę do Grunwaldu.

Po zaciętej rywalizacji wyłoniliśmy zwycięskie załogi:

I miejsce – Małopolska OIIB,

II miejsce – Pomorska OIIB,

III miejsce – Łódzka OIIB.

Zawody zakończyły się wręczeniem nagród, medali i upominków, a następnie uczestnicy wzięli udział w imprezie integracyjnej przy fenomenalnej muzyce szantowej zespołu Wodny Patrol.

Bardzo dziękujemy żeglarzom i gościom za udział w wydarzeniu. Jeszcze raz gratulujemy wszystkim załogom osiągniętych wyników. Do zobaczenia za rok!

Regaty zostały objęte honorowym patronatem Prezydenta Miasta Olsztyna oraz patronatem PIIB. Partnerem wydarzenia był Auto Idea Autoryzowany Dealer Mazda. ■



Piotr Grzymowicz, prezydent Olsztyna, Jarosław Kukliński, przewodniczący OR W-MOIIB, Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, Mariusz Dobrzeńcki, prezes KR PIIB



IV Otwarte Mistrzostwa PDK OIIB w Marszu na Orientację

Zawody organizowane przez Podkarpacką OIIB odbyły się 19 sierpnia br. w Muczmem. Wśród przybyłych gości Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentowali Mariusz Dobrzeniecki, prezes Krajowej Rady PIIB, Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB, oraz Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB.

Wśród gości PDK OIIB byli przedstawiciele 15 okręgowych izb inżynierów budownictwa oraz Tomasz Baran, zastępca nadleśniczego z Nadleśnictwa Stuposiany. Dopisali również zawodnicy. W tym roku do Mucznego przyjechało ponad 400 osób, w tym ok. 60 dzieci, a na starcie stanęło 315 zawodników.

Marsz na orientację odbywał się w 5 kategoriach: Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa, Firmy budowlane i Sponsorzy, Open oraz Rodzinna w 2 kategoriach: dzieci do lat 10 i powyżej 10 lat.

Na trasę wyszło: 13 dwuosobowych załóg z 9 okręgowych izb inżynierów budownictwa, 53 załogi dwuosobowe wystawione przez firmy budowlane i sponsorów, 21 załóg w kategorii Open, załogi

Liliana Serafin
sekretarz OR PDK OIIB

w kategorii Rodzinnej: 15 (do lat 10) i 24 (powyżej 10 lat).

W oczekiwaniu na powrót zawodników można było skorzystać z licznych atrakcji, takich jak strzelnica, zagroda żubrów, wystawa bieszczadzkiej flory i fauny, a dla najmłodszych przygotowane zostały jeżdźzalnia oraz puszczanie balonów.

Zaproszeni goście autokarem udali się nad Solinę, gdzie z wagoników kolei gondolowej mieli okazję z różnych wysokości podziwiać niezwykle krajobrazy: Jezioro Solińskie oraz zaporę. Na trasie kolei gondolowej znajduje się 5 podpór o wysokościach: 17, 19, 28, 48 i 75 m. Podpora

75-metrowa to najwyższa podpora kolei linowej w Polsce.

Przed godziną 12:00 pierwsze załogi przybyły na metę. W kategorii Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa zwyciężyła załoga z Małopolskiej OIIB (Wacław Strasiński i Michał Walczyk). Drugie miejsce zajęła drużyna z Mazowieckiej OIIB (Piotr Dmochowski i Dominika Dmochowska), a trzecie – Warmińsko-Mazurska OIIB (Michał Anzell i Piotr Wądołowski). Zostali oni uhonorowani nagrodami.

Zwycięzcom w kategoriach Open, Firmy budowlane i Sponsorzy oraz OIIB prezes PIIB wręczył statuetki ufundowane przez Władysława Ortyła, marszałka województwa podkarpackiego. Dakar Toyota Rzeszów i Lexus Rzeszów byli fundatorami





2 samochodów na weekend dla załogi, która zajęła pierwsze miejsce w kategorii Open. Najmłodszy uczestnik – roczny Franek otrzymał pamiątkową statuetkę i maskotkę.

Imprezie towarzyszyła wspaniała atmosfera oraz uśmiechy na twarzach zawodników. Szczególne brawa za pokonanie tras należą się najmłodszej grupie zawodników i rodzicom, którzy szli z dziećmi w ramionach.

Mistrzostwa odbyły się dzięki blisko 50 sponsorom. Dziękujemy im za wsparcie.

Wyniki marszu na orientację dostępne są na: www.inzynier.rzeszow.pl. ■



Małopolska z trzecią pod względem liczebności OIIB



Na niewielkim skrawku południowej Polski działa Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, skupiająca blisko 11 940 czynnych członków.

Małopolska jest niepozornym regionem na geograficznej mapie Polski. Pod względem powierzchni wśród 16 województw plasuje się dopiero na 12. miejscu. W kontekście tej informacji zaskakujące mogą wydać się kolejne: pod względem liczby ludności Małopolska jest czwartym regionem w kraju, a jeśli chodzi o poziom wykształcenia – drugim. Co czwarty Małopolanin ma wykształcenie wyższe. W tej grupie sytuują się również inżynierowie budownictwa. Nie jest więc niespodzianką, że na tym niewielkim skrawku południowej Polski działa trzecia pod względem liczebności okręgowa izba inżynierów budownictwa. W połowie 2023 r. Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa skupiała 11 940 czynnych członków.

Małopolska szczyti się głęboko zakorzenionymi tradycjami inżynierskimi, które pieczołowicie pielęgnuje. Jak pisał prof. dr inż. Ryszard Tadeusiewicz w wydanej przez MOIIB publikacji pt. „Dokonywanie małopolskich inżynierów w budowie niepodległej Polski” (Kraków 2019),



Mirosław Boryczko
przewodniczący Okręgowej Rady Małopolskiej OIIB

w 1834 r. w całym Królestwie Polskim działało zaledwie 220 inżynierów, przy czym zdecydowana większość w Małopolsce w jej historycznych granicach, gdy stolicą regionu był Lwów, a nie Kraków. Tu łatwiej było zdobyć wykształcenie inżynierskie i praktykować. Tu też ocalało wiele znamienitych dzieł inżynierskich.

Samorząd zawodowy inżynierów w Małopolsce – podobnie jak w całym kraju – wykluwał się powoli po uchwaleniu Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów. Zjazd Założycielski Izby Inżynierów Budownictwa w Małopolsce, który odbył się 26 czerwca 2002 r. w Krakowie, został przygotowany przez najbardziej zaangażowanych inżynierów, działających w stowarzyszeniach naukowo-technicz-

nych. Warto wymienić choć kilka nazwisk: Zygmunt Rawicki, Zbysław Kałkowski, Krystyna Korniak-Figa, Jerzy Oprocha, Leszek Reguła, Stefan Popławski, Anna Bryksy, Janusz Cieśliński, Włodzimierz Drzyżdżyk, Wojciech Średniawa, Tadeusz Sułkowski. Pierwszym przewodniczącym Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa został – wybrany przez Zjazd Założycielski na I, a następnie przez Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy na II kadencję – dr inż. Zygmunt Rawicki. Przez kolejne dwie kadencje szefem MOIIB był dr inż. Stanisław Karczmarczyk. W V i obecnej VI kadencji funkcję przewodniczącego Okręgowej Rady MOIIB pełni Mirosław Boryczko. Wszyscy szefowie małopolskiej izby wywodzą się ze środowiska akademickiego (Politechniki Krakowskiej).

W MOIIB oprócz 5 organów statutowych działają również organy opiniodawczo-doradcze, takie jak: Zespół ds. Działań Samopomocowych, Zespół ds. Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego, Zespół

ds. Prawno-Regulaminowych, Zespół ds. Rzeczoznawstwa, Zespół ds. Odnaczeń, Zespół Orzekający ds. Członkowskich oraz Zespół Problemowy ds. Etyki.

Każdy członek izby ma możliwość skontaktowania się, uzyskania porady, konsultacji lub opinii w ramach systematycznie pełnionych dyżurów przez członków statutowych organów oraz radcę prawnego. Małopolska była pierwszym regionem w kraju, w którym zaczęto wydawać cyklicznie biuletyn informacyjny inżynierów budownictwa. Początkowo był to dwumiesięcznik, a od kilku lat jest to kwartalnik. W skład Rady Programowej biuletynu „Budowlani” wchodzi przedstawiciele stowarzyszeń naukowo-technicznych z regionu.

Najważniejszą działalnością samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest nadawanie uprawnień budowlanych i rzeczoznawstwo. Przez ostatnie 20 lat MOIIB nadała prawo do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ponad 8900 inżynierom. Są to przede wszystkim absolwenci Politechniki Krakowskiej, Akademii Górniczo-Hutniczej oraz Uniwersytetu Rolniczego, a także kilku mniejszych uczelni niepublicznych działających w regionie.

Izba nadaje uprawnienia, ale dba również o systematyczne uzupełnianie wiedzy i podnoszenie kwalifikacji. Jednym z najważniejszych działań MOIIB jest organizacja szkoleń. Tylko w 2022 r. zorganizowano 117 szkoleń w różnych formach. Wzięło w nich udział 1685 członków samorządu zawodowego. W ubiegłym roku kalendarzowym na przeprowadzenie szkoleń izba wydała 362 000 zł. W okresie izolacji spowodowanej pandemią wiele obszarów działalności musiało przejść w tryb online. Wielkim sukcesem okazały się szkolenia w trybie zdalnym, które zyskały znacznie wyższą frekwencję. Mimo zniesienia stanu epidemii, niektóre z nich nadal odbywają się

online, gdyż taka forma jest wygodniejsza dla części, zwłaszcza młodych, inżynierów. Każdy z członków izby ma także możliwość zamówienia rocznej prenumeraty jednego czasopisma fachowego.

Charakteryzując działalność Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, nie można pominąć współpracy z innymi podmiotami, przede wszystkim ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi, wyższymi uczelniami, w ramach której izba podejmuje się współorganizacji konferencji oraz seminariów lub obejmuje je honorowym patronatem. Współpraca zaś z innymi okręgowymi izbami ma charakter systematyczny. Od początku działalności MOIIB aktywnie działa na arenie międzynarodowej, współpracując m.in. z izbami i związkami inżynierów budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej V4 – Czechami, Słowacją, Węgrami. Izba działa wspólnie z innymi samorządami zawodów zaufania publicznego w ramach Forum Zawodów Zaufania Publicznego w regionie. Na co dzień współpracuje również z Małopolską Okręgową Izbą Architektów. Inżynierowie budownictwa i architektki poruszają się w tym samym obszarze, zadania przedstawicieli obu zawodów są komplementarne, więc metody współpracy w procesie inwestycyjnym są doskonalone podczas wspólnych warsztatów i konferencji.

Małopolska OIIB jest współorganizatorem corocznego, prestiżowego wydarzenia łączącego formuły konferencji i targów – Europejskiego Kongresu Informacji Renowacyjnej (EKIR) organizowanego przez kwartalnik „Renowacje i Zabytki”.



Jako jeden z przykładów podejmowania wspólnych działań z administracją publiczną wskazać można organizację cyklicznych Małopolskich Warsztatów Inżyniera, które są forum wymiany doświadczeń i opinii między środowiskiem inżynierów a organami administracji architektoniczno-budowlanej oraz nadzoru budowlanego.

W działalności MOIIB nie brakuje także organizacji cyklicznych imprez kulturalnych i sportowo-rekreacyjnych. Warto wymienić chociażby coroczną galę w Operze Krakowskiej z okazji Dnia Budowlanych, podczas której ogłaszane są wyniki konkursu oraz przyznawane statuetki i zaszczytny tytuł „Małopolskiego Inżyniera Budownictwa”, czy też coroczne zawody w narciarstwie alpejskim, turniej tenisa ziemnego, ogólnopolskie mistrzostwa w strzelectwie sportowym.

W 2007 r. Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa doczekała się własnej siedziby. Rozrastająca się działalność izby, a co za tym idzie – dokumentacja oraz rosnące koszty najmu utwierdziły kierownictwo MOIIB w przekonaniu, że długoterminowo taniej jest zainwestować w zakup własnej nieruchomości. 3 września 2007 r. po gruntownej modernizacji uroczyście oddano do użytku obecną siedzibę izby przy ul. Czarnowiejskiej 80. Inżynierowie mieszkający poza Krakowem mają możliwość załatwienia najważniejszych spraw bez konieczności podróży do stolicy regionu. Punkty informacyjne MOIIB działają bowiem w Tarnowie, Nowym Sączu, Oświęcimiu, Zakopanem, a wkrótce punkt taki powstanie również w Nowym Targu. Samorząd inżynierów budownictwa stara się być jak najbliżej swoich członków, dlatego przedstawiciele organów izby oraz prawnicy pełnią systematyczne dyżury w punktach informacyjnych w regionie. ■

Inżynierska intuicja

O tym, jak ważne w pracy budowniczego są wiedza oraz analityczny umysł, mówi Witold Czarnecki, inżynier budownictwa i nauczyciel akademicki, w rozmowie z Radosławem Wojnowskim, rzecznikiem prasowym PIIB.

Jak duża odległość dzieli polskie budownictwo, w którym Pan stawiał pierwsze zawodowe kroki, od tego współczesnego?

Jestem na tyle starym inżynierem, że na przestrzeni mojej kariery, czyli od lat 70. ubiegłego wieku, widzę, jakie kolosalne zmiany nastąpiły w budownictwie. Budownictwo rozwija się w tak szybkim tempie, że rzeczy, których uczyliśmy przez dekady, dziś już są nieważne. Najlejsze głowy tworzyły kilkanaście tomów podręcznika „Budownictwo betonu”. I z tego prawie wszystko się zdezaktualizowało. Może nie w obrębie teorii, bo tutaj jeszcze sporo można czerpać z tego obszaru, ale w przypadku technologii betonu, wznoszenia konstrukcji mamy już niemal kosmiczny postęp. Dziś użycie komputerów i programów jest tak zaawansowane, że trudno sobie bez tego wyobrazić budownictwo. Za moich czasów w użyciu był jeszcze suwak. Młodym inżynierom wyjaśnię, że kiedyś służył nam do obliczeń.

W jakich obszarach te zmiany najbardziej dotknęły inżynierów?

W czasach mojej młodości nastąpiła rewolucja w zakresie analiz konstrukcji. Ściągały się wtedy dwie metody tych analiz: metoda różnic skończonych i metoda elementów skończonych, ale zdecydowane zwycięstwo odniosła ta druga. Warto podkreślić, że udział

w niej polskich uczonych lub naukowców polskiego pochodzenia był znaczny. To oni popchnęli analizę konstrukcji do przodu, bo stosowali i rozwijali tę metodę. Było ich wielu, ale na wyróżnienie w moim przekonaniu zasługuje Olgierd C. Zienkiewicz, inżynier i naukowiec pracujący w Wielkiej Brytanii, który jako pierwszy zastosował metodę elementów skończonych. Cała myśl inżynierska, cały wysiłek pokoleń inżynierów szedł w tym kierunku, by upraszczać metody obliczeń konstrukcji. O jakości i wiedzy inżyniera świadczyło to, jak dobrze analizuje te parametry. I to wszystko dziś jest nieaktualne. Wystarczy mieć komputer.

Komputery mogą zastąpić inżynierów?

Dzięki zastosowaniu komputerów i programów inżynier wykonuje teraz swoje zadania lepiej, dokładniej, precyzyjniej. Ale jest druga strona medalu: traci kontrolę nad tym, co otrzymuje. Komputer daje wyniki i zabija intuicję. Posługiwanie się tymi wspomnianymi wcześniej starymi metodami powodowało, że inżynier sam cały czas analizował, wzbogacał swoje doświadczenie, biegłość, a dzięki temu umiał przewidywać. To świadczyło o jego fachowości. Intuicja była cały czas „włączona”. A młody inżynier posługujący się jedynie komputerami może popełnić bardzo duże błędy, bo jest prowadzony tylko przez automat.

Możliwości komputerów są ogromne, ale nie zastąpią intuicji inżyniera.

Jak Pan, jako doświadczony akademik, widzi odpowiedni tok nauki i czas praktyk?

Uczeń powinien być na tyle przygotowany i wyedukowany, że gdy na ekranie komputera pojawi się błędny wynik, to naturalnie pomyśli: coś jest nie tak! Szalenie ważna jest też praktyka. Inżynier, który chce mieć uprawnienia i pracować przy inwestycjach, musi się zetknąć bezpośrednio z budową, z projektowaniem. Tego nie da się pominąć, ani skrócić do minimum. Studia inżynierskie w Polsce są bardzo trudne. Są wymagające, dlatego coraz częściej młodzi ludzie obawiają się aplikować na te kierunki. W toku studiów trzeba włożyć wiele pracy, a przecież jest mnóstwo kierunków znacznie lżejszych i przyjemniejszych. Ale ten wysiłek się opłaca i właśnie z tego wysokiego poziomu jesteśmy znani i przez to cenieni. Polscy inżynierowie dają sobie świetnie radę na światowym rynku pracy. Bo w tych zmiennych dla wszystkich narodów warunkach potrafimy się dostosować do sytuacji i przez to jesteśmy doceniani.

Jak patrzy Pan na działalność naszego samorządu zawodowego?

Z ogromnym zadowoleniem patrzę na działania PIIB. Obserwuję je nie tylko jako inżynier, ale także jako poseł na sejm. Izba bardzo aktywnie i bardzo skutecznie, w porównaniu z innymi samorządami, zabiega o coraz lepsze przepisy prawa. Ta praca procentuje i daje nadzieję na umacnianie pozycji inżyniera budownictwa w społeczeństwie, a przecież o to nam wszystkim chodzi. ■

Dr inż. Witold Czarnecki – inżynier budownictwa, doktor nauk technicznych, wykładowca, poseł na sejm od 2005 r. Ukończył studia o kierunku budownictwo miejskie i przemysłowe na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Poznańskiej, a później na tym samym wydziale doktoryzował się. Nauczyciel akademicki w Instytucie Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego, autor wielu publikacji naukowych.



Rozmawiał **Radosław Wojnowski**

Obszar oddziaływania stacji bazowej telefonii komórkowej

W prawie budowlanym funkcjonuje pojęcie „obszaru oddziaływania obiektu”, mające znaczenie na etapie uzyskiwania decyzji o pozwoleniu na budowę. Wielokrotnie obszar oddziaływania rozumiany jest jednak błędnie, potocznie i w oderwaniu od przepisów prawa, co można zobrazować na przykładzie stacji bazowej telefonii komórkowej.

W art. 3 pkt 20 ustawy – Prawo budowlane znajduje się definicja obszaru oddziaływania obiektu, która brzmi: „teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zabudowie tego terenu”. Dla inwestora znaczenie ma końcowa część tego przepisu – obszar oddziaływania obiektu wyznaczany jest bowiem wyłącznie w oparciu o ograniczenia w zabudowie, które muszą wynikać z konkretnego przepisu prawa (tak: NSA w wyroku z 27.02.2023 r., sygn. akt II OSK 1193/22). Ograniczenie to musi mieć taki wpływ na nieruchomości, jaki uniemożliwi lub utrudni wykonywanie robót budowlanych.

Bez znaczenia zatem dla ustalenia obszaru oddziaływania obiektu są subiektywne uciążliwości potencjalnych stron związane z przebiegiem inwestycji. Niejednokrotnie, jak to ma miejsce w przypadku stacji bazowych telefonii komórkowych (SBTK), obszar oddziaływania błędnie utożsamiany jest z obszarem emitowania sygnału przez stację, czyli jej podstawowym obszarem działania. **Obszar oddziaływania obiektu wyznaczany jest w sposób konkretny i mierzalny, a zatem w oderwaniu od np. stopnia hałasu, wibracji czy innych stanów hipotetycznych, które nie są uregulowane w normie prawnej odnoszącej się do danej inwestycji.**



prof. Jan Widacki

Omawiane pojęcie ma znaczenie dla określenia kręgu stron w postępowaniu o uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę. Jak wskazuje Wojewódzki Sąd Administracyjny w Poznaniu (wyrok z 10.02.2023 r., sygn. akt II SA/Po 593/22), osoba trzecia może kwestionować inwestycję (być stroną) jedynie wtedy, gdy ma w tym interes prawny wynikający z konkretnej normy prawnej.

W przypadku SBTK przepisy, na podstawie których określa się obszar oddziaływania, to przede wszystkim ustawa – Prawo ochrony środowiska oraz rozporządzenie Ministra Zdrowia z 17.12.2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Obszar oddziaływania SBTK zależy od wartości natężenia pola elektromagnetycznego, przy czym – co niejednokrotnie umyka organom administracji – wyłącznie w miejscach dostępnych dla ludności. Co równie istotne, obszar ten obejmuje jedynie teren, na którym promieniowanie będzie ponadnormatywne, przekraczające wartość dopuszczalną w miejscu dostępnym dla ludności (przy czym przez miejsca dostępne dla ludności rozumie się wszelkie miejsca z wyjątkiem tych, do których dostęp ludności jest zabroniony lub nie-

możliwy bez użycia sprzętu technicznego) ustalane według istniejącego stanu zagospodarowania i zabudowy nieruchomości. Obszar taki obejmować zatem będzie inne nieruchomości tylko wtedy, gdy znajdują się one w strefie, w której występuje przekroczenie dopuszczalnego poziomu oddziaływania pola elektromagnetycznego. Jednocześnie obszar ten będzie ustalany według istniejącego, a nie hipotetycznego stanu zagospodarowania i zabudowy.

W przypadku wyznaczania obszaru oddziaływania dla SBTK istotne jest więc dokonanie weryfikacji, na jakiej wysokości to oddziaływanie następuje. Niejednokrotnie bowiem – mimo iż SBTK emituje pole elektromagnetyczne o wartościach wyższych niż wskazane w wymienionym rozporządzeniu – odbywa się to na wysokości, która powoduje, że taka przestrzeń nie jest zakwalifikowana jako miejsce dostępne dla ludności.

Reasumując, obszar oddziaływania obiektu (a w konsekwencji przyznanie osobie statusu strony w postępowaniu administracyjnym) nie jest uzależniony od subiektywnego odczucia osoby trzeciej czy też od obszaru samego działania urządzenia. Każdorazowo obszar oddziaływania obiektu ustalany jest bowiem w oparciu o konkretne normy prawa, które go wyznaczają (tak: wyrok NSA z 12.05.2022 r., sygn. akt II OSK 1443/19), a nadto winno się to odnosić do istniejącego stanu zagospodarowania i zabudowy. ■



Bhp na budowie – wymogi dotyczące maszyn i innych urządzeń technicznych

Przy wykonywaniu robót budowlanych kierownik budowy powinien m.in. koordynować przestrzeganie zasad zawartych w przepisach o bezpieczeństwie i higienie pracy (bhp). Przepisy te obejmują również maszyny budowlane oraz inne urządzenia techniczne wykorzystywane na placu budowy.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy wykonywaniu tych robót określają przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [1] (dalej: rozporządzenie). Z kolei kierownik budowy koordynuje przestrzeganie podczas robót budowlanych zasad bhp zawartych w odpowiednich przepisach oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Problematyka bhp w obiektach objętych remontem lub przebudową została poruszona w artykule zamieszczonym w „Inżynierze Budownictwa” nr 5/2023, a teraz warto skoncentrować się na najważniejszych przepisach dotyczących maszyn budowlanych oraz innych urządzeń wykorzystywanych na placu budowy. Artykuł ten pomija bardziej oczywiste kwestie, takie jak np. konieczność posia-



Maciej Lipka
specjalista w zakresie
prawa budowlanego

dania odpowiednich uprawnień przez operatorów maszyn czy też obowiązek eksploatacji urządzeń zgodnie z instrukcją.

UNORMOWANIA WEDŁUG KATEGORII Eksploatacja

Maszyn i innych urządzeń technicznych (dalej łącznie: urządzenia), podlegających dozorowi technicznemu, można używać na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Co więcej, dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji. Z kolei wykonawca użytkujący urządzenia niepodlegające takiemu dozorowi musi udostępnić organom kontroli ich

dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi. Z taką dokumentacją wykonawca musi zapoznać pracowników jeszcze przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót.

Zawsze przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi należy sprawdzić urządzenia pod kątem ich sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Jeżeli dla danego urządzenia prowadzi się wymaganą dokumentację, wówczas takie sprawdzenie należy potwierdzić wpisem do tej dokumentacji.

Z kolei w przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia urządzenia należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii do niego.

WAŻNE!

Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych urządzeniach należy udostępnić instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji, z którymi trzeba zapoznać osoby upoważnione do pracy na tych stanowiskach.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie mają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami oraz
- osłonięte w okresie zimowym.

Takie zabezpieczenia nie mogą jednak ograniczać operatorowi widoczności.

Zblocza jednokrążkowe i wielokrążkowe oraz inne zawiesia pomocnicze niepołączone na stałe z maszyną lub innymi urządzeniami technicznymi należy poddawać próbie obciążenia co najmniej raz w roku.

Przewody

Nie wolno używać przewodów uszkodzonych lub o nieznannej wytrzymałości. Natomiast przewody pracujące pod ciśnieniem sprężonego powietrza powinny mieć wytrzymałość dostosowaną do ciśnienia roboczego, z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa tych przewodów.

Przemieszczanie ładunków

Haki do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną. Jeżeli przy przemieszczaniu ładunków istnieje możliwość wysunięcia się zawiesia z gardzieli haka, należy stosować haki wyposażone w urządzenia zamykające gardziel.

WAŻNE!

Ocenę stopnia zużycia haków i ustalenie ich przydatności do dalszej pracy należy przeprowadzać przed rozpoczęciem każdej zmiany roboczej. Oceny dokonuje osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Nie można stosować elementów służących do wieszania ładunku na haku (np. pętli), których wymiary uniemożliwiają swobodne ich włożenie na dno gardzieli haka.

Płyty pomostowe do przemieszczania ładunku z pojazdu na rampę lub na drugi pojazd powinny:

- zapewniać bezpieczne przemieszczanie ładunków oraz

- być trwale oznaczone wyraźnym napisem informującym o dopuszczalnym obciążeniu roboczym.

Natomiast pomosty i stojaki używane do przeładunku powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym, a ich dopuszczalne obciążenie trzeba trwale oznaczyć wyraźnym napisem.

Pomosty lub rampy przeznaczone do przemieszczania się pojazdów i sprzętu muszą:

- być szersze o 1,2 m od pojazdów,
- zostać zabezpieczone barierami ochronnymi oraz
- zawierać prowadnice dla kół pojazdów.

Prędkość pojazdów na pomostach i rampach nie może przekraczać 5 km/h.

Do przemieszczania ładunków płynnych lub plastycznych oraz materiałów żrących i parzących należy stosować specjalne pojemniki, a do ładunków płynnych w balonach – palety ze ścianami bocznymi.

Podstawki ładunkowe i palety powinny mieć gładkie powierzchnie oraz krawędzie.

Z kolei zawiesia budowlane muszą spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgnowych powinno zależeć od wielkości kąta wierzchołkowego, mierzonego po przekątnej między ciągniami, i wynosić odpowiedni procent dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym, tj. przy kącie:

- 0,783 rad (45°) – 90%,
- 1,566 rad (90°) – 70%,
- 2,092 rad (120°) – 50%.

Kąt rozwarcia cięgien zawiesia nie może być większy niż 2,092 rad (120°). Przy użyciu zawiesia wielocięgnowego w celu określenia dopuszczalnego obciążenia roboczego należy przyjmować stan pracy dwóch cięgien.

Przy użyciu dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym ich łączne obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia.

Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi wykonanych z łańcuchów, użytkowanych w temperaturach poniżej 253 K (–20°C), należy zmniejszyć o 50%.

WAŻNE!

Na zawieszaniu trzeba umieścić napis określający jego dopuszczalne obciążenie robocze oraz termin jego ostatniego i następnego badania.

Nie można też wykonywać węzłów na linach i łańcuchach oraz łączenia lin stalowych na długości.

Z kolei środki transportu do przewozu na terenie budowy butli z gazami technicznymi, kwasami lub innymi żrącymi cieczkami należy wyposażyć w urządzenia zabezpieczające ładunek przed wypadnięciem lub przemieszczeniem.

Drogi dla wózków i taczek umieszczone powyżej 1 m nad poziomem terenu powinny być zabezpieczone balustradą złożoną z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

Żurawie

Złącza szyn jezdnych żurawia trzeba zbcznikować w sposób nieutrudniający dyatacji termicznej szyn.

Jeżeli drzwi kabiny żurawia znajdują się na wysokości powyżej 0,3 m ponad pomostami, przy kabinie należy zainstalować schodki lub stałe drabinki z poręczami, ułatwiające wejście.

WAŻNE!

W okresie zimowym w kabinie trzeba zapewnić temperaturę wynoszącą co najmniej 15°C, a w okresie letnim temperatura w kabinie nie powinna przekraczać temperatury zewnętrznej.

Maszynista musi mieć możliwość:

- sterowania żurawiem i obserwowania terenu pracy z pozycji siedzącej oraz
- opuszczenia kabiny w każdym roboczym położeniu żurawia.

Żurawie należy zaopatrzyć w tablice znamionowe z oznaczeniem dopuszczalnego udźwigu, a w przypadku udźwigu zmiennego trzeba podać jego wymaganą wartość przy określonych położeniach wysięgnika lub wózka na wysięgniku poziomym.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego lub jego zabezpieczeń tymczasowych, bądź stosami składowanych wyrobów, materiałów lub elementów powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

CZYNNOŚCI ZABRONIONE W ZWIĄZKU Z PRACĄ ŻURAWIA

Rozporządzenie wymienia jedynie przykładowe czynności zabronione w związku z pracą żurawia.

Przepisy wprost zakazują:

- składowania materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią lub torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami;
- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektem budowlanym a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym;
- pozostawiania zawieszonoego elementu lub innego ładunku na haku żurawia w czasie przerwy w pracy lub po jej zakończeniu;
- podnoszenia żurawiem zamrożonych lub zakleszczonych przedmiotów, wyrwania słupów oraz przeciągania wagonów kolejowych;
- podnoszenia żurawiem przedmiotów o nieznanej masie;
- instalowania dodatkowych lamp oświetleniowych na konstrukcjach żurawia oraz
- podnoszenia ładunku przy ukośnym ułożeniu liny żurawia.

Poziome przemieszczanie ładunku za pomocą żurawia powinno odbywać się na wysokości nie mniejszej niż 1 m ponad przedmiotami znajdującymi się na drodze przenoszonego ładunku. W czasie mechanicznego załadunku i rozładunku materiałów oraz wyrobów nie można przemieszczać ich bezpośrednio nad ludźmi lub kabiną kierowcy.

Roboczy zasięg haka żurawia powinien być większy co najmniej o 0,5 m od położenia środka masy montowanego elementu lub miejsca układanego ładunku.

Stanowisko pracy operatora dźwigu budowlanego musi znajdować się w odległości nie mniejszej niż 6 m od konstrukcji tego dźwigu, przy czym operator ten powinien mieć możliwość obserwacji ruchu platformy na całej wysokości dźwigu.

Nad stanowiskiem pracy przy załadunku materiałów z poziomu terenu na platformę dźwigu budowlanego należy zapewnić daszek ochronny. Powinien on wystawać co najmniej 2 m, licząc od zewnętrznej krawędzi platformy w kierunku miejsca dostawy materiałów i wyrobów.

Dźwig należy wyposażyć w urządzenia sygnalizacyjne, umożliwiające porozumiewanie się osób między stanowiskami obsługi i odbioru.

Dostęp z pomostów roboczych do platformy ładunkowej szybowych dźwigów budowlanych trzeba zabezpieczyć ruchomymi zaporami o wysokości 1,1 m, w odległości 0,3 m od krawędzi pomostu roboczego.

Betoniarki

Podniesienie i opuszczenie kosza betoniarki należy poprzedzać sygnałem umownym (zwłaszcza dźwiękowym), przy czym nie można wchodzić pod podniesiony kosz betoniarki.

Trzeba też zapewnić sygnalizację pomiędzy stanowiskiem odbioru mieszanki betonowej lub zaprawy a operatorem pompy.

Nie wolno:

- przejeżdżać lub przechodzić po przewodach służących do transportu mieszanki betonowej lub zaprawy,
- przepychać przewodu od strony wylotu w przypadku zatkania oraz
- zwiększać ciśnienia w przewodach ponad wartość dopuszczalną.

Przed przystąpieniem do przenoszenia, rozbierania lub przedłużania przewodów należy uprzednio:

- wyłączyć pompę oraz
- zredukować w przewodach ciśnienie do ciśnienia atmosferycznego.

W czasie rozłączania i oczyszczania przewodu trzeba zawsze stosować środki ochrony indywidualnej.

Wymagania dotyczące narzędzi

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę na to, że nie wolno używać uszkodzonych narzędzi ani ich samowolnie przerabiać, i pod tym kątem kontrolować zatrudniony personel.

WAŻNE!

Narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć:

- uszkodzonych zakończeń roboczych;
- pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu oraz
- rękojeści krótszych niż 0,15 m.

Obsługę pistoletu do wstrzeliwania kołków można powierzyć wyłącznie osobie posiadającej wymagane uprawnienia.

WAŻNE!

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Osoba sprawująca bezpośredni nadzór nad bhp (tj. kierownik robót lub mistrz budowlany) musi odnotowywać i przechowywać wyniki kontroli.

Osuszanie

Nie wolno:

- stosować koksowników do przesuszania pomieszczeń zamkniętych;
- dopuścić do przebywania osób w pomieszczeniach osuszanych urządzeniami grzewczymi, wydzielającymi szkodliwe dla zdrowia spaliny w stopniu przekraczającym dopuszczalne ich stężenie.

Do takich pomieszczeń mogą wejść wyłącznie osoby obsługujące urządzenia grzewcze. Mogą one tam przebywać tylko przez okres niezbędny do zabezpieczenia eksploatacji i dozoru tych urządzeń. Przed wejściem do tych pomieszczeń należy je przewietrzyć, a po wejściu do nich zachować niezbędne środki ostrożności. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, § 61–107 (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 47 poz. 401).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, art. 22 pkt 3b (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).



Czy poziomowanie gruntu wymaga pozwolenia na budowę?

Wykonywanie niwelacji terenu, czyli poziomowanie gruntu, jest powszechne i może stanowić jeden z pierwszych etapów realizacji inwestycji budowlanych.

Wpotocznym ujęciu tego typu prace polegają na przesuwaniu mas ziemi w celu uzyskania pożądanego ukształtowania terenu. Nie jest bynajmniej przesadą stwierdzenie, że bez prawidłowej niwelacji terenu nie można mówić o przygotowaniu frontu robót, który powinien być odpowiednio przyszykowany dla wykonawcy robót budowlanych. Z drugiej strony prace polegające na niwelacji terenu mogą równie dobrze w ogóle nie wiązać się z szeroko rozumianymi planami budowlanymi. Wśród wielu osób z branży panuje przekonanie, że niwelowanie terenu na podstawie obowiązujących przepisów nie powinno rodzić problemów, tymczasem sytuacja ma się zgoła odmiennie. W niniejszym artykule rozwiewamy wątpliwości co do tego, czy i kiedy rozpoczęcie prac niwelacyjnych terenu wymaga uprzedniego uzyskania pozwolenia na bu-



adw. Marek Chudzicki
specjalista z zakresu obsługi
prawnej firm budowlanych



adw. Grzegorz Gajda
specjalista z zakresu obsługi
prawnej firm budowlanych

downę. Z pewnością zagadnienia nie należy bagatelizować, albowiem sprawy niwelacji terenu mogą być nawet przedmiotem rozstrzygnięcia przez wojewódzki sąd administracyjny. Należy więc wykonywać prace zgodnie z przepisami, z zachowaniem bezpieczeństwa mienia i ludzi oraz bez innych nieprawidłowości, których zaistnienie mogłoby skutkować podjęciem przez organ działań w trybie ustawy – Prawo budowlane [1].

PRACE NIWELACYJNE – RÓWNANIE TERENU W ŚWIELE PRAWA BUDOWLANEGO

Prawo budowlane przewiduje możliwość uznania prac niwelacyjnych, polegających m.in. na obniżeniu, wyrównaniu lub podwyższeniu terenu, za roboty budowlane, co wówczas będzie wiązać się z koniecznością uzyskania pozwolenia na budowę albo wymagać uprzedniego zgłoszenia budowy lub innych robót budowlanych. W celu ustalenia, kiedy dokładnie potrzebne będzie uzyskanie pozwolenia na budowę albo dokonanie zgłoszenia budowy lub wykonania innych robót budowlanych, należy szczegółowo posłużyć się przepisami ustawy – Prawo budowlane, w tym zapoznać się z definicjami ustawowych pojęć „budowy” i „robót budowlanych”.

Zasadą jest, że roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę albo

w związku ze zgłoszeniem budowy lub wykonywania innych robót budowlanych. Rozpoczęcie budowy następuje z chwilą podjęcia prac przygotowawczych na terenie budowy.

W rozumieniu Prawa budowlanego pracami przygotowawczymi są:

- wytyczenie geodezyjne obiektów w terenie;
- wykonanie niwelacji terenu;
- zagospodarowanie terenu budowy wraz z budową tymczasowych obiektów;
- wykonanie przyłączy do sieci infrastruktury technicznej na potrzeby budowy, przy czym wymienione prace przygotowawcze mogą być realizowane tylko na terenie objętym pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem.

Przez budowę należy rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także jego odbudowę, rozbudowę i nadbudowę. Natomiast przez roboty budowlane – budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu.

KIEDY NIEZBĘDNE JEST UZYSKANIE POZWOLENIA NA BUDOWĘ

Mając na uwadze powyższe oraz zważywszy na definicję pojęć „budowy” i „robót budowlanych”, w pełni uzasadnione jest wyprowadzenie wniosku, że **niwelacja terenu, która nie stanowi prac przygotowawczych pod budowę konkretnego obiektu budowlanego, nie jest uznawana za roboty budowlane i nie zachodzi w takiej sytuacji konieczność uzyskania pozwolenia na budowę, względnie złożenia odpowiedniego zgłoszenia**. Uzyskanie pozwolenia na budowę albo uprzednie zgłoszenie budowy lub wykonywania innych robót budowlanych jest konieczne w ściśle określonych przypadkach. Muszą zostać bowiem spełnione dwie przesłanki, a mianowicie:

- prace niwelacyjne muszą stanowić roboty przygotowawcze do rozpoczęcia budowy obiektu budowlanego w rozumieniu art. 41 ust. 2 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane, a także

- rzezczone prace niwelacyjne mają zmierzać do wzniesienia obiektu budowlanego, w tym budowli ziemnej.

Istotny jest zatem związek prac przygotowawczych z inwestycją budowlaną. To, która z przesłanek została spełniona, będzie przedmiotem ustaleń w ramach ewentualnego postępowania administracyjnego.

CZYNNOŚCI KONTROLNE ORGANU

Postępowanie administracyjno-sprawdzające dotyczące działań niwelujących grunt na konkretnej działce jest wszczęte najczęściej na skutek zawiadomienia złożonego przez „życzliwego” sąsiada. Takie zawiadomienie, czyli tzw. donos, jest składane zwykle w obawie przed potencjalną inwestycją na sąsiedniej nieruchomości i ma na celu utrudnianie działań na tej działce, które w istocie wcale nie muszą być związane z planami budowlanymi. Przeprowadzone przez organ czynności sprawdzające mogą w dalszej kolejności doprowadzić do zainicjowania procedury administracyjnej w ramach nadzoru budowlanego.

W toku postępowania wyjaśniającego, prowadzonego już we właściwym postępowaniu administracyjnym, organ przeprowadzi kontrolę, w ramach której ustali m.in.: czy na działce aktualnie prowadzone są roboty budowlane (związane z realizacją jakiegokolwiek obiektu budowlanego), czy uprzednio zostały wykonane roboty budowlane i na czym one polegały (np. wybranie gruntu, ustalenie głębokości wykopu lub ustalenie, jaka warstwa gruntu została zdjęta albo położona, np. humus, piasek, glina) oraz czy nie nastąpiło podwyższenie terenu działki w stosunku do sąsiednich. Co ważniejsze, organ ustali także, czy wykonane roboty budowlane miały charakter prac przygotowawczych w rozumieniu wspomnianego art. 41 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane, co ma kluczowe znaczenie dla stwierdzenia, czy rozpoczęcie prac niwelujących grunt wymagało uprzedniego uzyskania pozwolenia na budowę albo zgłoszenia budowy lub realizacji innych robót budowlanych.

Organ z pewnością będzie również dociekać:

- czy podmiot posiadający tytuł prawny do nieruchomości wystąpił o uzyskanie pozwolenia na budowę na rzecznej działce, a także dokonał zgłoszenia wykonania jakichkolwiek robót budowlanych;
- przyczyn prowadzonych prac i ich związku z planowaną zabudową terenu.

DEWELOPER JAKO WŁAŚCICIEL NIERUCHOMOŚCI TO ŻADEN ARGUMENT

Tylko jednoznaczne dowody mogą pozwolić organowi na ustalenie, że prace prowadzone na działce miały związek z budową konkretnego obiektu. Organ nie może opierać się na domniemaniach lub domysłach, w dodatku podsuwanych przez wspomnianego „życzliwego” sąsiada. Nie ma tutaj również znaczenia, że właścicielem działki, na której wykonane zostały prace niwelacyjne, jest deweloper. Takie stanowisko zaprezentował Wojewódzki Sąd Administracyjny w Warszawie Wydział VII w wyroku z dnia 16 maja 2023 r. [3].

PRAWO BUDOWLANE NIE REGULUJE POJĘCIA „BUDOWLI ZIEMNEJ”

W aspekcie konieczności uzyskania pozwolenia na budowę wątpliwości może budzić sytuacja, gdy prace niwelacyjne prowadzą do powstania budowli ziemnej. Jedną ze wspomnianych przesłanek determinujących konieczność uzyskania pozwolenia na budowę albo zgłoszenia jest sytuacja, w której niwelacja terenu zmierza do wzniesienia budowli ziemnej. Pojęcie „budowli ziemnej” nie zostało zdefiniowane przez ustawę – Prawo budowlane.

Prawo budowlane posługuje się m.in. takimi pojęciami jak:

- roboty budowlane, czyli budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- budowa, czyli wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego;

- obiekt budowlany, czyli budynek, budowla bądź obiekt małej architektury wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych;

- budowla, czyli każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, taki jak linie kolejowe, lotniska.

Katalog budowlany ma charakter otwarty i zawiera przykłady. Definicja „budowli ziemnej” została przedstawiona w wyroku NSA z dnia 26 lutego 2014 r. [4], gdzie wskazano, że jest to budowla, której podstawowe tworzywo stanowi ziemia. Jest ona wykonana w gruncie lub z gruntu. Przykładem może być wykonany z ziemi wał. Budowla ziemna musi mieć charakter kubaturowy, być widoczna i istnieć w kategoriach obiektowych.

Dlatego też, jeżeli niwelacja terenu nie prowadzi do powstania tak określonej budowli ziemnej, nie sposób przyjąć, że spełniona została jedna z przesłanek, których ziszczenie powoduje konieczność uzyskania pozwolenia na budowę albo zgłoszenia, gdyż nie są to roboty budowlane.

KIEDY ORGAN NADZORU BUDOWLANEGO POWINIEN UMORZYĆ POSTĘPOWANIE

Jeżeli w sprawie prac niwelacyjnych wszczęte zostało postępowanie administracyjne, w trakcie którego organ nie miał podstaw do stwierdzenia istnienia omawianych przesłanek, wówczas takie postępowanie powinno zostać umorzone. Decyzję o umorzeniu postępowania organ wydaje wtedy, gdy z jakiegokolwiek przyczyny stało się ono bezprzedmiotowe. Nie sposób bowiem w takim postępowaniu rozstrzy-

gnąć o czyichś uprawnieniach lub nałożyć na kogoś obowiązek w formie zakazu albo nakazu. Decyzję organu o umorzeniu postępowania można jednak zaskarżyć do właściwego wojewódzkiego sądu administracyjnego. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682, t.j. z dnia 12.04.2023 r.).
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. z 2022 r. poz. 1360, t.j. z dnia 29.06.2022 r.).
3. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie Wydział VII z dnia 16 maja 2023 r. w sprawie o sygn. VII SA/Wa 1969/22.
4. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie o sygn. II OSK 2320/12.



Uniwersytet Wrocławski plac Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław, www.uwr.edu.pl

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Uniwersytet Wrocławski inwestuje w przyszłość nauki: Wirtualny Warsztat Pracy

W dobie cyfryzacji wszystkich aspektów naszego życia Uniwersytet Wrocławski stawia na innowacyjność.

Celem realizowanego projektu „Workflow do opracowania publikacji cyfrowych na uczelni” jest stworzenie Wirtualnego Warsztatu Pracy dla badaczy, naukowców oraz pracowników dydaktycznych uczelni. Inicjatywa ta ma umożliwić samodzielne przygotowywanie cyfrowych wersji publikacji do prezentacji online oraz prowadzenie

zajęć z wykorzystaniem materiałów źródłowych w postaci cyfrowej.

Jest to ambitny projekt, którego realizacja przyniesie wiele korzyści. W ramach przedsięwzięcia UWr planuje rozwinięcie usług cyfrowych: DigiLab – Agregator Dorobku Naukowego, TransLab – Wirtualne Laboratorium Transkrypcji oraz Repozytorium Uniwersytetu Wrocławskiego. Te trzy systemy

zostały ze sobą zintegrowane, tworząc ciąg technologiczny umożliwiający zautomatyzowaną pracę na dokumentach cyfrowych.

Projekt realizowany przez uniwersytet jest współfinansowany przez UE z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020, Osi Priorytetowej nr 2, Działania nr 2.4. ■



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Odpowiedzialność kierownika budowy

Kierownik budowy posiadający odpowiednie uprawnienia budowlane i pełniący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie może ponosić odpowiedzialność cywilną, karną oraz dyscyplinarną za nienależyte wykonywanie swoich obowiązków podczas budowy.

Na kierownika budowy jako uczestnika procesu budowlanego (art. 17 pkt 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1], dalej: p.b.) ciąży liczne obowiązki wynikające m.in. z art. 21a, 22, 23, 27a, 43, 45a, 46, 47d p.b. Nieprawidłowości stwierdzone w zakresie wykonywania tej funkcji mogą stanowić podstawę do ponoszenia odpowiedzialności cywilnej, karnej i dyscyplinarnej.

Już fakt złożenia oświadczenia o objęciu funkcji rodzi odpowiedzialność kierownika budowy za przebieg robót budowlanych. Protokolarne przejście terenu budowy stanowi czynność, która ma dokumentować jego stan w chwili objęcia funkcji. Nie można więc wywodzić, że dopiero protokół przejścia terenu budowy aktualizuje obowiązki kierownika budowy, o których mowa w art. 22 p.b. (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r. [2]).



Piotr Jarzyński
prawnik,
partner w Kancelarii Prawnej
Jarzyński & Wspólnicy

Kierownik budowy jest tylko jeden i przez cały okres, w jakim pełni swoją funkcję, ponosi odpowiedzialność za przejęty teren budowy i wszystkie zdarzenia, które mają tam miejsce (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 18.05.2016 r. [3]).

ODPOWIEDZIALNOŚĆ CYWILNA

Zgodnie z zasadami wynikającymi z Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny [4] (dalej: k.c.) odpowiedzialność cywilną związaną z obowiązkiem naprawienia szkody dzieli się na deliktową – wyrządzoną czynem niedozwolo-

nym (art. 415 i następne k.c.) oraz kontraktową – wynikłą z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania, np. z umowy (art. 471 i następne k.c.).

Zarówno w reżimie odpowiedzialności odszkodowawczej deliktowej, jak i kontraktowej ich przesłankami są: zdarzenie szkodzące, z którym określony przepis prawa łączy obowiązek naprawienia szkody przez inny podmiot niż poszkodowany, szkoda będąca wynikiem tego zachowania, normalny związek przyczynowy łączący oba wyżej wymienione elementy.

W przypadku zawarcia przez kierownika budowy umowy z inwestorem w zakresie pełnienia tej funkcji będziemy mieli najczęściej do czynienia z odpowiedzialnością kontraktową. Możliwe jest także dochodzenie przez inwestora odszkodowania na podstawie przepisów k.c. o odpowiedzialności deliktowej.

Podstawowe znaczenie dla możliwości przypisania sprawcy szkody odpowiedzialności deliktowej opartej na art. 415 k.c. ma określenie zdarzenia, za które podmiotowi przypisywana jest odpowiedzialność (czyn sprawcy). Czynem tym może być zarówno działanie, jak i zaniechanie, a do bezprawnych należy kwalifikować czyny zakazane przez przepisy prawne, bez względu na ich źródła, mające charakter abstrakcyjny, nakładające powszechny obowiązek określonego zachowania, a więc nakazując generalnie oznaczonym podmiotom odpowiednie zachowania w określonych sytuacjach lub zakazując ich. Za bezprawne uznaje się także zachowania sprzeczne z zasadami współżycia społecznego albo dobrymi obyczajami, a więc normami moralnymi powszechnie akceptowanymi w całym społeczeństwie lub grupie społecznej. Działanie (zaniechanie) sprawcy musi być przy tym zawinione. Przez winę rozumieć należy możliwość postawienia danej osobie zarzutu, że nie zachowała się prawidłowo (tj. zgodnie z prawem i zasadami współżycia społecznego), chociaż mogła i powinna tak się zachować (wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z 27.09.2021 r. [5]). Przepis art. 415 k.c. zobowiązuje do naprawienia szkody wyrządzonej drugiemu z własnej winy, obejmując pojęciem „winy” nie tylko działanie lub zaniechanie rozmyślne, lecz także inne postacie winy z niedbalstwem włącznie (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 26.11.2019 r. [6]).

W przypadku podmiotu, który jest zobowiązany do zachowania przy wykonywaniu swoich obowiązków szczególnej staranności (tak jak ma to miejsce w przypadku kierownika budowy), do powstania odpowiedzialności odszkodowawczej konieczne jest wprawdzie, by naruszenie tych obowiązków było zawinione (art. 415 k.c.), jednakże zważywszy na abstrakcyjną ocenę niedbalstwa (art. 355 § 1 k.c.) oraz zawodowy charakter działalności (art. 355 § 2 k.c.), sam fakt ich naruszenia przesądza z reguły o winie co najmniej w postaci niedbalstwa (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 2.10.2019 r. [7]).

Na podstawie art. 471 k.c. kierownik budowy obowiązany jest do naprawienia szkody wynikłej z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania umownego wobec inwestora, chyba że niewykonanie lub nienależyte wykonanie jest następstwem okoliczności, za które nie ponosi odpowiedzialności. Jeżeli ze szczególnego przepisu ustawy albo z czynności prawnej nie wynika nic innego, kierownik budowy odpowiedzialny jest za niezachowanie należytej staranności (art. 472 k.c.). Nieważne jest zastrzeżenie, iż kierownik budowy nie będzie odpowiedzialny za szkodę, którą może wyrządzić inwestorowi umyślnie (art. 473 § 2 k.c.).

Przykładowo, wadliwe wykonanie robót remontowych bądź dopuszczenie do tego przez kierownika budowy może stanowić nienależyte wykonanie zobowiązania. Jeżeli zatem inwestor poniósł na skutek takiego nienależytego wykonania zobowiązania szkodę, kierownik budowy może być obciążony obowiązkiem jej naprawienia (por. wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.12.2014 r. [8]).

Bezprawność w ramach odpowiedzialności kontraktowej obejmuje ściśle określony rodzaj bezprawia, będący przejawem naruszenia przez osobę zobowiązaną wynikającego z treści zobowiązania obowiązku zachowania się w określony sposób, co przekłada się na niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania.

nakazów i zakazów ciążących na każdym podmiocie prawa, które wynikają z powszechnie obowiązujących norm prawnych oraz z zasad współżycia społecznego – dobrych obyczajów (wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z 25.06.2021 r. [9]).

Przy uwzględnieniu obowiązków zawodowych należy konstruować wzorzec staranności zawodowej kierownika budowy wymagany na podstawie art. 355 § 2 k.c., zgodnie z którym należyta staranność w zakresie prowadzonej przez niego działalności gospodarczej określa się, biorąc pod uwagę jej zawodowy charakter. Powinności kierownika budowy i sposób ich wykonywania muszą być oceniane ponadto przez pryzmat celów sformalizowania działalności budowlanej. Celem regulacji p.b. jest minimalizacja ryzyka wypadku (katastrofy budowlanej), jakie wiąże się zarówno z samym prowadzeniem prac budowlanych, jak i eksploatacją wadliwie wzniesionych obiektów. Z tego względu należy wprowadzić wymóg zachowania szczególnej zawodowej (profesjonalnej) staranności przy pełnieniu samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie. Zachowanie wymaganego poziomu staranności musi być zatem oceniane przez pryzmat szczególnych kwalifikacji zawodowych formalnie potwierdzonych decyzją nadającą uprawnienia budowlane (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r. [10]).

Przepis art. 415 k.c. zobowiązuje do naprawienia szkody wyrządzonej drugiemu z własnej winy, obejmując pojęciem „winy” nie tylko działanie lub zaniechanie rozmyślne, lecz także inne postacie winy z niedbalstwem włącznie.

Jest on różny od bezprawia przewidzianego w art. 415 k.c. Niewykonanie zobowiązania może być zatem uznane za działanie bezprawne w rozumieniu art. 415 k.c. wtedy, gdy wraz z naruszeniem obowiązków wynikających ze stosunku obligacyjnego jednocześnie następuje naruszenie

Kierownik budowy ponosi odpowiedzialność tylko za normalne następstwa działania lub zaniechania, z których wynika szkoda. W powyższych granicach, przy braku odmiennego przepisu ustawy lub postanowienia umowy, naprawienie szkody obejmuje straty, które

poszkodowany poniósł, oraz korzyści, które mógłby osiągnąć, gdyby mu szkody nie wyrządzono (art. 361 § 1 i 2 k.c.). Jeżeli poszkodowany przyczynił się do powstania lub zwiększenia szkody, obowiązek jej naprawienia ulega odpowiedniemu zmniejszeniu stosownie do okoliczności, a zwłaszcza do stopnia winy obu stron (art. 362 k.c.).

Naprawienie szkody powinno nastąpić zgodnie z wyborem poszkodowanego przez przywrócenie stanu poprzedniego bądź zapłatę odpowiedniej sumy pieniężnej. Jednakże gdyby przywrócenie stanu poprzedniego było niemożliwe albo pociągało za sobą dla zobowiązanego nadmierne trudności lub koszty, roszczenie poszkodowanego ogranicza się do świadczenia pieniężnego. Jeżeli naprawienie szkody ma nastąpić w postaci pieniężnej, wysokość odszkodowania powinna być ustalona według cen z daty ustalenia odszkodowania, chyba że szczególne okoliczności wymagają przyjęcia za podstawę cen istniejących w innej chwili (art. 363 § 1 i 2 k.c.).

ODPOWIEDZIALNOŚĆ KARNA

Kierownik budowy podlega odpowiedzialności karnej zarówno na podstawie Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny [11] (dalej: k.k.), jak i art. 91–93 p.b.

Na podstawie art. 163 k.k. odpowiedzialność karną może ponieść kierownik budowy, który spowoduje zagrożenie życiu lub zdrowiu wielu osób albo mieniu w wielkich rozmiarach, mające postać zawalenia się budowli, zalewu albo obsunięcia się ziemi, skał lub śniegu, co zagrożone jest karą pozbawienia wolności od roku do 10 lat. Jeśli sprawca działa nieumyślnie, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do 5 lat. Jeżeli następstwem czynu popełnionego umyślnie jest śmierć człowieka lub ciężki uszczerbek na zdrowiu wielu osób, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od 2 do 12 lat. W przy-

padku gdy następstwem czynu popełnionego nieumyślnie jest śmierć człowieka lub ciężki uszczerbek na zdrowiu wielu osób, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od 6 miesięcy do 8 lat.

Zgodnie z art. 164 k.k., kto spowoduje bezpośrednio niebezpieczeństwo wymienionych zdarzeń, podlega karze pozbawienia wolności od 6 miesięcy do 8 lat. Jeżeli sprawca działa nieumyślnie, podlega karze pozbawienia wolności do 3 lat. Znamię bezpośrednio, o którym mowa w art. 164 k.k., interpretuje się, przyjmując, że chodzi o niebezpieczeństwo, które grozi wprost, bez konieczności włączenia się dalszego impulsu ze strony sprawcy. O niebezpieczeństwie tego rodzaju mówi się wówczas, gdy sprawca doprowadził do takiej sytuacji, w której zagrożenie może się ziścić bez potrzeby jakichkolwiek dodatkowych działań z jego strony, dynamizujących zastany układ w wyższym stopniu, jeśli może ono samoczynnie przekształcić się w zdarzenie określone w art. 163 § 1 k.k. Niebezpieczeństwo w rozumieniu art. 164 k.k. grozi bezpośrednio, gdy sytuacja jest tak dalece zaawansowana, że bez konieczności włączenia się dalszego impulsu ze strony sprawcy, ale też i bez dodatkowej przyczyny, wystąpienie skutku jest bardzo bliskie (wyrok Sądu Apelacyjnego we Wrocławiu z 13.03.2018 r. [12]).

W przypadku zawalenia mamy niewątpliwie do czynienia z katastrofą budowlaną, a więc zdarzeniem obejmującym zniszczenie bądź istotne uszkodzenie choćby części trwałej lub czasowej konstrukcji budowlanej, tj. budynku użytkowego lub mieszkalnego, mostu, tunelu, wieży telekomunikacyjnej¹.

Wobec definicji budowli zawartej w art. 3 pkt 3 p.b. na potrzeby prawa karnego nie sposób przyjąć, że budowla wymieniona w art. 163 § 1 pkt 2 k.k. nie obejmuje także budynku, czyli takiego obiektu budowlanego, który jest trwale związany z gruntem,

wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz ma fundamenty i dach (art. 3 pkt 2 p.b.). Budowla, o której mowa w tym przepisie, powinna być zatem rozumiana jako pojęcie nadrzędne zarówno w stosunku do budynku, jak i innych obiektów budowlanych². Określenie „budowla” użyte w art. 163 § 1 pkt 2 k.k. obejmuje swym zakresem także budynek lub jego część (uchwała Sądu Najwyższego z 18.09.2001 r. [15]).

Pojęcie „wielu osób” wymienione w art. 163 § 1 k.k. powinno być oceniane przy uwzględnieniu okoliczności konkretnego przypadku. W literaturze i orzecnictwie określane są jedynie orientacyjne wartości liczbowe pozwalające na ustalenie, czy doszło do zagrożenia życia lub zdrowia wielu osób. Jako dolna granica wielości osób przyjmowana jest liczba od 6 do 10. Jeśli w czasie wypadku na placu budowy pracowało 9 osób, a oprócz nich miejsce to odwiedzali inni ludzie, to nawet przy zastosowaniu bardzo surowych kryteriów pojęcia „wiele osób” uzasadniony jest wniosek, że ze względu na liczbę ludzi, których życie lub zdrowie zostało zagrożone, a także ze względu na śmierć trzech osób i obrażenia ciała czwartej, niebezpieczeństwo wynikające z takiego zdarzenia miało charakter powszechny (wyrok Sądu Apelacyjnego w Lublinie z 16.03.2004 r. [16]).

Kierownik budowy może podlegać grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku za udaremnienie określonych ustawą czynności organów administracji architektoniczno-budowlanej lub nadzoru budowlanego (art. 91 ust. 1 pkt 1 p.b.). Jeśli w razie katastrofy budowlanej nie dopełni obowiązków określonych w art. 75 p.b. (w trakcie procesu budowlanego) lub utrudnia określone ustawą czynności organów administracji architektoniczno-budowlanej albo nadzoru budowlanego, to podlega karze: aresztu, ograniczenia wolności lub grzywny (art. 92 ust. 1 pkt. 1 i 3 p.b.).

¹ V. Konarska-Wrzošek, A. Lach, J. Lachowski, T. Oczkowski, I. Zgoliński, A. Ziółkowska, art. 163 [w:] *Kodeks karny. Komentarz*, Warszawa 2020 [13].

² D. Gruszecka, art. 163 [w:] *Kodeks karny. Część szczególna. Komentarz*, red. J. Giezek, Warszawa 2021 [14].

Tej samej karze może podlegać, jeśli pomimo zastosowania środków egzekucji administracyjnej nie stosuje się do wydanych na podstawie ustawy decyzji organów administracji architektoniczno-budowlanej lub nadzoru budowlanego (art. 92 ust. 2 pkt 1 p.b.). Karę grzywny przewidziano np. w sytuacji: stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych wyrobów z naruszeniem art. 10 p.b., przystąpienia do budowy lub prowadzenia robót budowlanych bez dopełnienia wymagań określonych m.in. w art. 45 p.b. (prowadzenia dziennika budowy) i art. 45a p.b. (obowiązków kierownika budowy przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki), wykonywania robót budowlanych w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę lub rozbiórce bądź w zgłoszeniu budowy albo rozbiórki, lub istotnie odbiegający od zatwierzonego projektu (art. 93 pkt. 1a, 4, 6 p.b.).

Kierownik budowy może podlegać grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku za udaremnienie określonych ustawą czynności organów administracji architektoniczno-budowlanej lub nadzoru budowlanego.

Przykładowo, prowadzenie budowy bez dziennika budowy będzie stanowiło naruszenie art. 93 pkt 4 w związku z art. 45 p.b. (por. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Opolu z 31.10.2019 r. [17]). Natomiast na podstawie art. 93 pkt 6 p.b. można ukarać kierownika budowy w związku z wykonywaniem robót w sposób odbiegający od zatwierzonego projektu i przepisów w przypadku braku prawidłowego wygrodenia stref niebezpiecznych oraz nieprawidłowo sporządzonego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (por. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 4.05.2015 r. [18]). Przepis art. 93 pkt 6 p.b. penalizuje wykonywanie robót budowlanych przez inwestora lub kierownika budowy w sposób odbiegający

od zatwierzonego projektu, jednak jedynie w odniesieniu do odstępstwa istotnego, tj. takiego, które zgodnie z art. 36a p.b. wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę (wyrok Sądu Najwyższego z 12.02.2015 r. [19]).

ODPOWIEDZIALNOŚĆ DYSCIPLINARNA

Kierownik budowy podlega odpowiedzialności zawodowej w budownictwie, uregulowanej w art. 95–101 p.b., jeśli: dopuścił się występku lub wykroczeń określonych w p.b., został ukarany w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, wskutek rażących błędów lub zaniedbań spowodował zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne, nie spełniał swoich obowiązków lub spełniał je niedbale (art. 95 pkt. 1–4 p.b.). Popęcenie

społecznego niebezpieczeństwa czynu. Zakaz ten może być orzeczony również w stosunku do osoby, która pomimo dwukrotnego upomnienia ponownie dopuściła się czynu powodującego odpowiedzialność zawodową lub uchyla się od złożenia nakazanego egzaminu (art. 96 ust. 1–4 p.b.). Postępowanie w sprawie odpowiedzialności zawodowej w budownictwie wszczynają się na wniosek organu nadzoru budowlanego właściwego dla miejsca popełnienia czynu lub stwierdzającego popełnienie czynu, złożony po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego (art. 97 ust. 1 p.b.). ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
2. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r., sygn. I ACa 652/19.
3. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 18.05.2016 r., sygn. VI SA/Wa 3299/15.
4. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny.
5. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z 27.09.2021 r., sygn. I ACa 873/20.
6. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 26.11.2019 r., sygn. I ACa 444/19.
7. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 2.10.2019 r., sygn. I ACa 31/19.
8. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.12.2014 r., sygn. I ACa 634/14.
9. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z 25.06.2021 r., sygn. VII AGa 699/20.
10. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r., sygn. I ACa 652/19.
11. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny.
12. Wyrok Sądu Apelacyjnego we Wrocławiu z 13.03.2018 r., sygn. II AKa 21/18.
13. V. Konarska-Wrzošek, A. Lach, J. Lachowski, T. Oczkowski, I. Zgoliński, A. Ziółkowska, art. 163 [w:] *Kodeks karny. Komentarz*, Warszawa 2020.
14. D. Gruszecka, art. 163 [w:] *Kodeks karny. Część szczególna. Komentarz*, red. J. Giezek, Warszawa 2021.
15. Uchwała Sądu Najwyższego z 18.09.2001 r., sygn. I KZP 17/01.
16. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Lublinie z 16.03.2004 r., sygn. II AKa 407/03.
17. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Opolu z 31.10.2019 r., sygn. I SA/Op 205/19.
18. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 4.05.2015 r., sygn. VI SA/Wa 4013/14.
19. Wyrok Sądu Najwyższego z 12.02.2015 r., sygn. IV CSK 271/14.

Nadszedł czas na inteligentne parkowanie

Od ponad 50 lat firma GOLDBECK dostarcza swoim klientom usługi w zakresie budowy hal magazynowych, przemysłowych, biurowców i parkingów wielopoziomowych. Na szczególną uwagę zasługuje ostatni z wymienionych obiektów, gdyż zainteresowanie budowaniem nowoczesnych parkingów wśród naszych klientów cały czas rośnie.



Fot. 1. Parking wielopoziomowy GOLDBECK w Lublinie

Rosnący ruch drogowy czy brak miejsc parkingowych to tematy, z którymi mierzymy się już dzisiaj i które będą dla nas wyzwaniem również w przyszłości.

PARKING WIELOPOZIOMOWY W SYSTEMIE PREFABRYKOWANYM – CO WYRÓŻNIA TEN PRODUKT?

Parking wielopoziomowy ma budowę modułową, a produkcja elementów prefabrykowanych odbywa się we własnych zakładach produkcyjnych. Dzięki temu czas realizacji zostaje skrócony nawet o kilkanaście miesięcy w stosunku do tradycyjnej technologii budowy parkingów naziemnych. Zaletą takiego systemu jest również jego jakość – jego elementy są wykonywane na liniach technologicznych ze stałą kontrolą jakości. Montaż gotowych elementów prefabrykowanych odbywa się błyskawicz-

nie, ze szczególnym poszanowaniem dla środowiska i jest niemal niezależny od warunków atmosferycznych. Szczególną cechą wyróżniającą nasz system budowania jest brak słupów w obszarze parkingowym, w którym znajduje się 16 m wolnej przestrzeni bez podpór. Warto również zwrócić uwagę na funkcjonalność i wygodę w użytkowaniu dzięki dużej wewnętrznej szerokości dróg (6 m) oraz ramp (7 m). Co więcej, parkingi budowane w systemie GOLDBECK mają więcej miejsc parkingowych niż tradycyjne i mogą być wykonane w systemie z przesuniętymi półpiętami (tzw. parkingi split-level) lub z pełnymi kondygnacjami.

Wyróżnikiem naszego systemu są także różnorodne i ciekawe elewacje. Wykorzystanie wielu materiałów: stali, aluminium, szkła, drewna, klinkieru czy zieleni wpływa na atrakcyjność oraz nowo-

czesność parkingów realizowanych przez GOLDBECK. Wizytówkę parkingów stanowią przedsionki i klatki schodowe, które są opracowywane na indywidualne zamówienie klienta.

Te przemyślane rozwiązania podnoszą atrakcyjność parkingu pod względem architektonicznym i dają użytkownikom poczucie bezpieczeństwa dzięki swojej intuicyjności oraz przejrzystości.

Do chwili obecnej wykonaliśmy ponad 1500 parkingów w całej Europie. Oprócz wspomnianych własnych fabryk posiadamy również biura projektowe, co pozwala nam realizować ponad 100 takich inwestycji rocznie. W stosunku do parkingów budowanych w systemach tradycyjnych koszty eksploatacyjne naszych parkingów w okresie użytkowania są dużo niższe z uwagi na mniejsze koszty napraw i konserwacji.

OSTATNIA REALIZACJA

W swoim portfolio firma GOLDBECK ma już 6 zrealizowanych parkingów w Polsce, wybudowanych w największych miastach: Warszawie, Łodzi, Wrocławiu, Katowicach, Gdańsku i Lublinie. Ostatnia oddana do użytku realizacja to systemowy parking wielopoziomowy GOLDBECK w Lublinie (fot. 1). Ten nowoczesny obiekt zajmuje powierzchnię ponad 20 000 m², ma 18 m wysokości i składa się z 6 kondygnacji. Ma także 793 miejsca parkingowe, znajduje się na nim 10 stanowisk do ładowania samochodów elektrycznych oraz 3 monitorowane, nowoczesne windy. Obiekt został również wyposażony w automatyczny system parkingowy i ponad 170 kamer monitoringu, które zapewniają bezpieczeństwo użytkowników. Optymalne i równomierne oświetlenie umożliwia energooszczędny system LED, sterowany systemem DALI.

KONSTRUKCJA PARKINGU

Systemowe parkingi GOLDBECK mają konstrukcję zespoloną. Ocynkowana, stalowa konstrukcja nośna (słupy i belki) jest połączona z prefabrykowanymi stropami żelbetowymi mającymi gotową powierzchnię, przygotowaną do ruchu pieszo-jezdnego, odporną na poślizg (z parametrem R11).

Rampy w naszym systemie są również prefabrykowane. Ich jakość, kształt i szerokość mają kluczowe znaczenie dla dobrej przejezdności parkingu wielopoziomowego. Mogą być proste (tradycyjne), a w większych parkingach również spiralne. Wtedy powierzchnie ramp mają większą szorstkość (strukturę grubego papieru ściernego) i parametr odporności na poślizg R13. Opcjonalnie mogą być również podgrzewane. Dzięki temu zapewniona jest maksymalna łatwość użytkowania parkingu.

Klatki schodowe są wykonane z żelbetowych elementów prefabrykowanych. W zależności od potrzeb naszych klientów montujemy w nich także prefabrykowane szyby windowe.



Fot. 2. Parking GOLDBECK z przykładową elewacją



Fot. 3. Nowoczesny system parkingowy



Fot. 4. Przestrzeń bezsłupowa w parkingach GOLDBECK

GOLDBECK stawia na innowacyjność swoich produktów. Możemy pochwalić się budową już 2 parkingów w Niemczech, których zbrojenie stropów zostało wykonane z włókien węglowych.

Firma GOLDBECK realizuje swoje inwestycje na terenie całego kraju. Parking wielopoziomowy to niewątpliwie doskonałe rozwiązanie przede wszystkim w miastach, gdyż pozwala na intensy-

wne zagospodarowanie danego obszaru – uwolnienie powierzchni parkingów naziemnych pod inną zabudowę. Jest to obiekt, który jest skrojony i dostosowany do potrzeb klienta, zrealizowany przy użyciu sprawdzonych elementów systemowych oraz wiedzy technicznej, z dbałością o szczegóły i design, co wpływa na jego funkcjonalność oraz wysoki komfort użytkowania. ■



4-funkcyjna szafka z lustrem Delabie

Bardzo łatwa do zamontowania, „sprytna” szafka, która skrywa w sobie aż 4 różne funkcje. Poza dużym lustrem ma też elektroniczny zawór i dozownik mydła, automatycznie uruchamiając suszarkę do rąk, a umiejscowienie każdego z urządzeń wskazują podświetlane piktogramy. Wszystkie te rozwiązania działają bezdotykowo, zawór ma funkcję automatycznego spłukiwania okresowego, a dozownik mydła – ochronę przed marnotrawstwem. Jedno przyłącze elektryczne wystarczy, aby korzystać ze wszystkich funkcji. Więcej: www.delabie.pl.

REKLAMA

Leca® KERAMZYT podsypkowy

To specjalna mieszanka drobnoziarnistej kruszywa przeznaczona do wykonywania izolacji akustycznych i warstw wyrównawczych na stropach pod płyty suchego jastrychu. Kombinacja ziaren okrągłych i łamanych ułatwia jego układanie oraz zagęszczenie. Kruszywo można stosować na ugiętych stropach drewnianych, ceglanych i żelbetonowych w zakresie 1–10 cm. Ułożenie podsypki oraz płyt suchego jastrychu jest szczególnie zalecane podczas remontów starych budynków. Pozwala to na szybkie przygotowanie trwałego podłoża pod każdy rodzaj posadzki bez konieczności wykonywania mokrych podkładów betonowych. Więcej: www.leca.pl.



DAFA
STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW
DACHÓW PŁASKICH I FASAD



■ **Wybierz firmę z Certyfikatem DAFA!**

Zyskasz:

pewność doboru rzetelnych partnerów,
świadczenie wysokiej jakości wykonawstwa,
gwarancję standardu dostarczonych
i stosowanych materiałów budowlanych.

Zanim podejmiesz wybór sprawdź, czy firma należy do DAFA. Pobierz Katalog Członków DAFA:
www.dafa.com.pl



Zmiana podejścia do renowacji zasobów budowlanych



Realizacja określonego w Europejskim Zielonym Ładzie celu, jakim jest osiągnięcie w Europie do 2050 r. neutralności klimatycznej i zeroemisyjności, spowoduje zmianę w podejściu do modernizacji zasobów budowlanych. Termomodernizacja płytka, uwarunkowana ekonomicznie zostanie zastąpiona głęboką, uwarunkowaną energetycznie, zaś źródła ciepła bazujące na spalaniu paliw kopalnych będą zastąpione źródłami zasilanymi w dużym stopniu energią odnawialną produkowaną na miejscu.

dr hab. inż. Dariusz Heim, prof. PŁ

Politechnika Łódzka, Katedra Inżynierii Środowiska;
prezes Zrzeszenia Auditorów Energetycznych

Renowacja energetyczna istniejących zasobów budowlanych realizowana jest w Polsce z różną intensywnością od lat 90. [1]. Główną przyczyną podjęcia pierwszych działań legislacyjnych mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków była konieczność obniżenia kosztów utrzymania, w których istotną pozycję stanowiła – zaś w niektórych

przypadkach nadal stanowi – energia na potrzeby ogrzewania. Dlatego też **najważniejszymi parametrami oceny każdego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego były i są obniżenie zapotrzebowania na ciepło oraz opłacalność inwestycji.**

Niezwykle istotny jest fakt, że **sformalizowany w roku 1998 system audytingu energetycznego w Polsce [2]**

obejmuje jedynie strumienie energii na potrzeby ogrzewania (pokrycie strat ciepła przez przenikanie i na wentylację) **oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.** Wynika to zarówno ze wskaźników ilościowych (dominująca liczba budynków nie ma systemów mechanicznego chłodzenia), jak i jakościowych (brak wymagań dotyczących komfortu cieplnego w okresie lata). Było to zgodne z popularnym jeszcze nie tak dawno trendem dążenia do pasywności budynków, rozumianej jako drastyczne obniżenie zapotrzebowania na energię użytkową, bilansowaną jedynie dla sezonu

grzewczego [3]. Jednym z czynników powodujących konieczność weryfikacji takiego podejścia są obserwowane zmiany klimatu, w tym coraz bardziej upalne lata i długookresowe fale gorąca [4].

Pomimo że system audytu energetycznego, będący głównym motorem renowacji energetycznej, obowiązuje w Polsce od 25 lat, jego aktualna forma [5] (w zakresie przepisów prawnych) niewiele różni się od wersji pierwotnej [6]. Najważniejsze zmiany formalne, jakie nastąpiły w tym okresie, dotyczyły metod wyznaczania zapotrzebowania na energię oraz metod oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. Natomiast **rozwój technologii budowlanych, systemów technicznego utrzymania budynków i alternatywnych źródeł zasilania spowodował obecnie konieczność uwzględnienia wielu niestandardowych działań modernizacyjnych**. Aktualnym przykładem takiego ulepszenia jest zmiana źródła zasilania na pompę ciepła w połączeniu z zastosowaniem fotowoltaiki (PV).

Głównym czynnikiem determinującym szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) w aplikacjach budynkowych są przepisy, takie jak dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków (EPBD) [7], czy też dokumenty wynikające z planu działania

Europejski Zielony Ład [8], czyli m.in. pakiet nowych i zaktualizowanych przepisów pod nazwą „Fit for 55”, umożliwiających zrealizowanie celów klimatycznych na 2050 r. [9]. Wspomniane oraz ewentualne przyszłe przepisy spowodują niewątpliwie, iż nastąpi istotna zmiana w modernizacji zasobów budowlanych polegająca na przejściu od termomodernizacji płytkiej (uwarunkowanej ekonomicznie) do głębokiej (uwarunkowanej energetycznie). Lokalne źródła ciepła bazujące na spalaniu paliw kopalnych zostaną natomiast zastąpione źródłami zero- lub niemal zeroemisyjnymi, zasilanymi w dużym stopniu energią odnawialną produkowaną na miejscu.

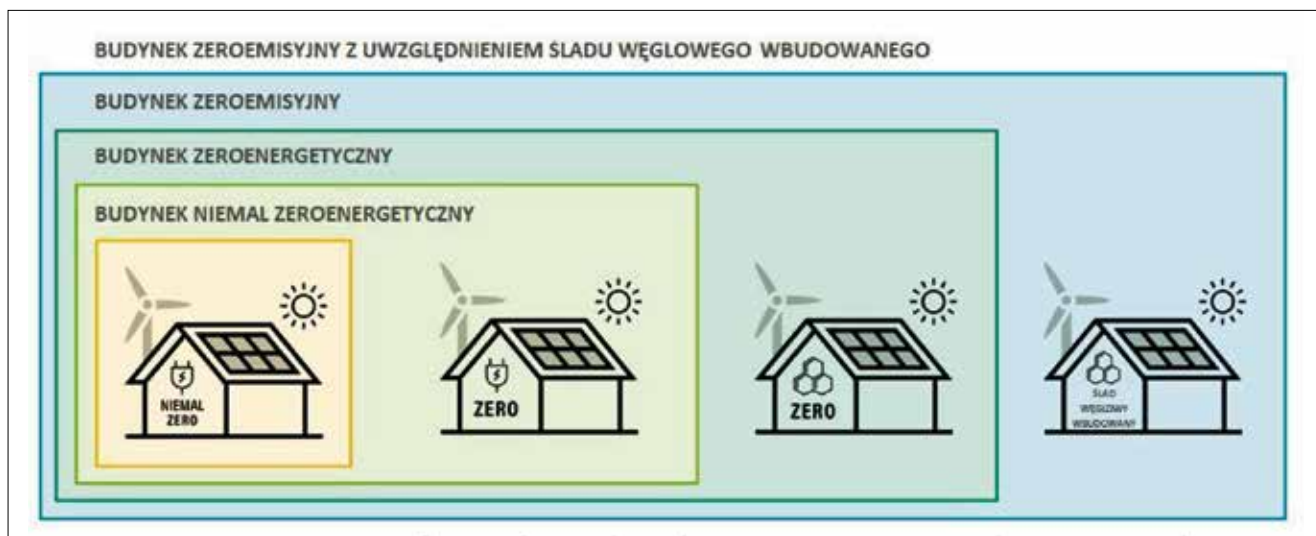
PODSTAWOWE DEFINICJE

Zmiany w wymaganiach dotyczących nowo projektowanych budynków oraz rozwój standardów budownictwa efektywnego energetycznie spowodowały, że w nomenklaturze budowlanej pojawiło się wiele mniej lub bardziej oficjalnych definicji takich terminów, jak budynek energooszczędny, pasywny, niemal zeroenergetyczny itd. W literaturze przedmiotu można spotkać różne koncepcje na temat możliwej dekarbonizacji sektora budowlanego. Wszystkie one dotyczą takich budynków, które osiągają zerowy lub prawie zerowy bilans netto

pomiędzy zapotrzebowaniem na energię konwencjonalną a produkcją energii odnawialnej lub pomiędzy emisjami dwutlenku węgla związanymi z popytem i podażą energii. Podstawowa różnica dotyczy sposobu określenia granicy bilansowej i została przedstawiona graficznie na rys. [10].

Budynek niemal zeroenergetyczny to budynek o bardzo dobrej, wysokiej efektywności energetycznej, jednak charakteryzujący się pewnym zapotrzebowaniem na energię pierwotną. W Polsce za taki można uznać budynek spełniający aktualne wymagania z zakresu oszczędności energii sformułowane w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [11].

W przypadku gdy roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej wynosi zero, czyli produkowana na miejscu energia ze źródeł odnawialnych bilansuje zapotrzebowanie energetyczne budynku, spełnia on kryteria **budynku zeroenergetycznego**. W polskich warunkach klimatycznych aby uzyskać standard budynku niemal zero- lub zeroenergetycznego, konieczne jest zastosowanie odnawialnych źródeł energii. Pomimo zbilansowania zapotrzebowania w cyklu rocznym, budynek zeroenergetyczny nadal korzysta z energii dostępnej



Rys. Przykłady budynków, które osiągają zerowy lub prawie zerowy bilans netto, z pokazaniem granic bilansowych [10]

w sieci elektroenergetycznej (względnie ciepłowniczej), która pełni rolę wirtualnego magazynu energii. Nie można więc go uznać za budynek zeroemisyjny. Według danych za rok 2022 udział OZE przy produkcji energii elektrycznej w Polsce wyniósł nieco ponad 21%. Natomiast w przypadku **budynku zeroemisyjnego** wymagane jest, aby jego zasilanie w pełnym okresie bilansowym, czyli np. w cyklu rocznym, odbywało się z wykorzystaniem źródeł niepowodujących emisji dwutlenku węgla podczas wytwarzania energii. Innymi słowy standard zeroemisyjny budynku można rozumieć jako charakteryzujący się zerowym wskaźnikiem

wbudowanego. W przypadku tego typu obiektów niezbędne jest stosowanie takich materiałów i urządzeń, dla których ślad węglowy wynikający z ich cyklu istnienia (od pozyskania surowców do ich wytworzenia aż po utylizację) równoważony jest ujemną emisją dwutlenku węgla przez budynek (nadprodukcja energii ze źródeł odnawialnych), określony w założonym cyklu istnienia. Wprowadzenie tego standardu do przepisów prawnych wymaga jednak wielu równoległych działań, w tym określenia śladu węglowego materiałów budowlanych i urządzeń stosowanych w systemach technicznego utrzymania budynków.

Najwyższym obecnie standardem niskoemisyjności jest budynek zeroemisyjny z uwzględnieniem śladu węglowego wbudowanego.

emisji dwutlenku węgla, wykazany na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku.

Istnieją przynajmniej dwie drogi osiągnięcia tak zdefiniowanej (operacyjnej) neutralności klimatycznej budynku [12]. Pierwsza polega na uzyskaniu maksymalnej technicznie możliwej efektywności energetycznej budynku i wytworzeniu reszty potrzebnej energii ze źródeł odnawialnych w jego granicy bilansowej. Druga sprowadza się do osiągnięcia opłacalnego ekonomicznie standardu efektywności energetycznej budynku i pokrycia zapotrzebowania na energię z zeroemisyjnych sieci ciepłowniczych lub elektroenergetycznych.

Wszystkie działania związane z modernizacją elementów obudowy budynku przyczyniają się do obniżenia zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną.

Najwyższym obecnie standardem niskoemisyjności jest **budynek zeroemisyjny z uwzględnieniem śladu węglowego**

MODERNIZACJA OBUDOWY BUDYNKU

Termomodernizacja przegród to podstawowe ulepszenia rozważane każdorazowo w audycie energetycznym budynku. W ramach tych działań należy przede wszystkim przewidzieć docieplenia przegród zewnętrznych oraz tych oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych lub między pomieszczeniami o istotnej różnicy temperatury (>4 K). W przypadku elementów transparentnych modernizacja sprowadza się do wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, co powoduje jednocześnie znaczną poprawę stopnia szczelności budynku. Wszystkie działania związane z modernizacją elementów obudowy

budynku przyczyniają się do obniżenia zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną.

Elementy pełne

Termomodernizacja przegród pełnych polega na ich dociepleniu warstwą materiału izolacyjnego, a tym samym obniżeniu współczynnika przenikania ciepła przegrody i w efekcie strat ciepła na drodze przenikania. Po termomodernizacji przegroda powinna spełniać wymagania ochrony cieplnej określone w rozporządzeniu [11].

Obecnie obowiązujące wymagania można z powodzeniem uznać za wystarczające, zaś ich dalsze zaostrzenie nie jest na ten moment uzasadnione ekonomicznie. Tym samym nie należy spodziewać się w najbliższym czasie istotnych rewolucji na rynku izolacji termicznych i tradycyjnych systemów dociepleń. Wyjątek stanowią systemy ociepleń ścian od strony wewnętrznej, których znaczenie i udział w rynku będą wzrastać wraz z koniecznością modernizacji obiektów zabytkowych. Innym wyzwaniem dla przemysłu budowlanego są izolacje dynamiczne (dynamic insulation materials – DIM), czyli izolacje o zmiennych właściwościach, dostosowujące się do aktualnych potrzeb budynku i warunków otoczenia.

Elementy transparentne

Pod względem izolacyjności cieplnej okna i fasady przeszklone stanowią nadal najsłabsze ogniwo obudowy budynku. **Aktualne wymagania ochrony cieplnej, zawarte w rozporządzeniu [11], są z pewnością ograniczone możliwościami technicznymi, zaś istotne obniżenie współczynnika przenikania ciepła przeszkleń oraz całych okien jest wyzwaniem najbliższych lat.** Nie mniej istotne jest wyposażanie przeszkleń w elementy ograniczające wnikanie promieniowania słonecznego, zwłaszcza w okresie letnim, stosowanie przeszkleń o selektywnej charakterystyce optycznej (zarówno dla promieniowania długo-, jak i krótkofalowego), a nawet znaczne ograniczenie wielkości okien. Prognozowane, zgodnie ze scenariuszami zmian klimatu, warunki temperaturowe i wysokie

nasłonecznienie w okresie lata może wywołać konieczność okresowego ograniczenia wykorzystania we wnętrzach światła słonecznego, zmniejszając tym samym zyski ciepła od promieniowania słonecznego. Ważną rolę będą pełnił oszklenia o zmiennych parametrach optycznych (szkła foto-, termo- i elektrochromowe) oraz przesłony częściowo pochłaniające promieniowanie ciepłe lub rozpraszające światło (szkło termotropowe).

MODERNIZACJA INSTALACJI BUDOWLANYCH

Pomijając kwestię pochodzenia źródeł energii elektrycznej dostępnej obecnie w polskich sieciach elektroenergetycznych, warto postawić tezę, że **wkroczenie w erę domów elektrycznych jest nieuniknione i zasadne**. Wynika to m.in. z konieczności eliminowania lokalnej emisji zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw kopalnych, która podobnie jak w przypadku samochodów elektrycznych przyczyni się do poprawy jakości powietrza w miastach oraz mniejszych aglomeracjach. Ponadto w wyniku stopniowego odchodzenia od paliw kopalnych w energetyce zawodowej i wprowadzania technologii zero- lub przynajmniej niskoemisyjnych możliwa jest poprawa stanu środowiska w ujęciu globalnym.

Systemy wentylacji

Projektowanie budynków wyposażonych w system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła jest często konieczne, aby osiągnąć standard budynku niemal zero-energetycznego. Dodatkowo odpowiednie przygotowanie powietrza poprzez filtrację i neutralizację zanieczyszczeń pozwala na zapewnienie podwyższonej jakości powietrza wewnętrznego. Należy podkreślić, że odzysk ciepła, czy też bezpośrednio wykorzystanie zużytego powietrza, nie dotyczy jedynie centralnych systemów wentylacji nawiewno-wywiewnej, której montaż w budynkach modernizowanych jest często utrudniony lub wręcz niemożliwy. Ponadto trzeba pa-

miętać, że zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła przyczyni się do znacznego obniżenia zapotrzebowania na energię użytkową i końcową, natomiast nie zawsze do obniżenia zapotrzebowania na energię pierwotną. Aby wprowadzenie wentylacji mechanicznej

przełożyło się na niższe zapotrzebowanie na energię pierwotną, powinna być ona zasilana ze źródeł odnawialnych, np. zainstalowanych paneli PV.

Systemy zasilania w ciepło na potrzeby ogrzewania, chłodzenia i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj zastosowanych źródeł i systemów zasilania budynków w ciepło jest silnie uwarunkowany kryteriami emisyjności. Podstawowym nośnikiem energii, który jest możliwy i łatwy do wytworzenia w ramach systemu energetycznego budynku (na miejscu), to energia elektryczna produkowana przez panele PV. Aktualnie korzystanie z sieci elektroenergetycznej jako wirtualnego magazynu energii nie pozwala na zapewnienie standardu zeroemisyjnego. Natomiast wszystko wskazuje na to, że sytuacja ta będzie ulegać poprawie w kolejnych latach.

Obecnie uzasadnionym rozwiązaniem byłoby zastosowanie magazynów energii w postaci akumulatorów energii elektrycznej lub magazynów ciepła. Pomimo stale rozwijanych technologii magazynowanie energii elektrycznej jest nadal ograniczone ilościowo i stosunkowo drogie. Magazynowanie energii w postaci ciepła jest możliwe dzięki zastosowaniu materiałów o znacznej pojemności cieplnej (ciepło właściwe) [13] lub magazynowaniu jej na skutek przemiany fazowej (ciepło utajone) [14]. Efektywność magazynowania energii, poza cha-

rakterystyką samego zasobnika, będzie zależeć od systemu zarządzania energią w budynku, sposobu użytkowania i lokalnych warunków klimatycznych determinujących uzysk energii z paneli PV.

Należy założyć, że energia elektryczna stanie się w najbliższych latach jedynym

Eliminowanie emisji zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw kopalnych przyczyni się do poprawy jakości powietrza w miastach oraz mniejszych aglomeracjach.

możliwym nośnikiem energii do zasilania systemów ogrzewania, chłodzenia i przygotowania ciepłej wody użytkowej. W takim przypadku należy się spodziewać dalszego intensywnego rozwoju sprężarkowych pomp ciepła jako podstawowego źródła zasilania nowych i modernizowanych budynków.

ZARZĄDZANIE ENERGIĄ I OZE

Ze względu na łatwość zastosowania, rodzaj produkowanej energii oraz rosnącą efektywność konwersji energii promieniowania słonecznego podstawowym systemem energii odnawialnej produkowanej na miejscu jest fotowoltaika. Panele fotowoltaiczne mogą być z łatwością integrowane z przegrodami zewnętrznymi wyeksponowanymi na promieniowanie słoneczne, takimi jak dachy i odpowiednio zorientowane względem stron świata ściany zewnętrzne (building integrated photovoltaic – BIPV). W przypadku budynków poddawanych termomodernizacji mogą wprowadzić istnieć pewne ograniczenia, głównie konstrukcyjne, uniemożliwiające stosowanie instalacji PV, mimo to należy się spodziewać, że systemy BIPV będą w najbliższych latach istotnym elementem na rynku budowlanym.

Dynamika zmian po stronie podaży (produkcja energii z PV) i popytu (zapotrzebowanie budynku na energię) przy jednocześnie niskim obciążeniu cieplnym nowych i modernizowanych

budynków powoduje, że rośnie rola systemów zarządzania energią (building management systems – BMS). **Efektywne zarządzanie zarówno produkcją, jak i zużyciem energii może przyczynić się do efektywniejszego wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, a w ostateczności do uzyskania standardu budynku autonomicznego, odłączonego od sieci elektroenergetycznej.** Tym samym, bez względu na uwarunkowania lokalnego rynku energii (źródeł wytwarzania energii elektrycznej), możliwe jest uzyskanie standardu budynku zero-emisyjnego.

PODSUMOWANIE

Na podstawie przedstawionych w artykule informacji odnośnie do spodziewanych zmian w podejściu do efektywności energetycznej i dążenia do neutralności klimatycznej należy rozważyć następujące zmiany w renowacji zasobów budowlanych w Polsce:

- w zakresie ochrony cieplnej będzie wzrastać rola rozwiązań zapewniających ochronę budynków przed przegrzewaniem, w tym kontrolujących zyski ciepła w połączeniu z poprawą parametrów cieplnych przeszkleń i wykorzystaniem izolacji o zmiennych właściwościach fizycznych;
- w przypadku instalacji budowlanych będą dominować efektywne energetycznie źródła ciepła i chłodu, obecnie za-

silane energią elektryczną, niskotemperaturowe ogrzewanie i chłodzenie oraz systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła i wstępną obróbką powietrza;

- jednocześnie za aktualnie uzasadnione zeroemisyjne źródło energii elektrycznej należy uznać energię wytworzoną na miejscu przez instalację fotowoltaiczną, zintegrowaną najczęściej z bryłą budynku, wraz z magazynowaniem energii i odpowiednim zarządzaniem stroną popytową budynku. ■

Literatura

1. M. Robakiewicz, *Audyty energetyczne – zastosowanie, wymagania, metody wykonania*, Polcen, Warszawa 2022.
2. Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. z 1998 r. nr 162 poz. 1121 ze zm.).
3. D. Heim, *Charakterystyka regulacji, które będą miały wpływ na rynek materiałów izolacyjnych, „Izolacje” nr 4/2015, s. 18–24.*
4. P. Narowski, *TLM2000 – Typowe lata meteorologiczne dla Polski wyznaczone na podstawie danych meteorologicznych i klimatycznych z lat 2001–2020*, „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja” nr 9/2022, s. 7–20.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2022 r. poz. 2816).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30 kwietnia 1999 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a także wzorów kart audytu energetycznego (Dz.U. z 1999 r. nr 46 poz. 459 ze zm.).
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz.U. L 153 z 18.06.2010 r., s. 13–35).
8. Komisja Europejska, *Komunikat Komisji: Europejski Zielony Ład*, Bruksela, 11.12.2019, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN> (dostęp: 8.09.2023).
9. Rada Europejska, Rada UE, *Gotowi na 55*, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (dostęp: 7.09.2023).
10. R. Becqué, D. Weyl, E. Stewart, E. Mackres, L. Jin, X. Shen, *Accelerating building decarbonization: eight attainable policy pathways to net zero carbon buildings for all*, Working paper, World Resources Institute, September 2019.
11. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
12. *Długoterminowa strategia renowacji budynków. Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego*, Załącznik do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022 r., <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/dlugoterminowa-strategia-renowacji-budynkow> (dostęp: 8.09.2023).
13. D. Heim, M. Pawłowski, *The methodology of thermal energy management for nearly zero energy buildings*, „Periodica Polytechnica Civil Engineering” 2019, Vol. 63(2), s. 499–517.
14. A. Węglarz, M. Pierzchalski, D. Heim, *Peripheral isothermal system of heat gain storage for thermal stability in low-energy buildings*, „Applied Sciences” 2019, Vol. 9(15), 3091.

REKLAMA



KANCELARIA PRAWA BUDOWLANEGO
ADWOKAT MAREK CHUDZICKI

ul. Marszałkowska 85/10
00-683 Warszawa

www.adwokatchudzicki.pl
tel. 692 237 777

- obsługa firm budowlanych
- umowy o roboty budowlane
- obsługa deweloperów
- umowy deweloperskie
- odszkodowanie od deweloperów
- prawo budowlane

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU 2023 R.

| Lp. | Numer referencyjny i tytuł normy | Numer referencyjny normy zastępowanej* | Data publikacji | KT** |
|-----|--|--|-----------------|------|
| 1 | PN-EN 1999-1-1:2011/Ap2:2023-08 wersja polska Eurokod 9 – Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-1: Reguły ogólne | - | 01-08-2023 | 128 |
| 2 | PN-EN 15725:2023-08 wersja angielska Raporty dotyczące rozszerzonego zakresu zastosowania wyrobów budowlanych i elementów budynku z uwagi na ich właściwości ogniowe: Zasady dotyczące norm i raportów EXAPU | PN-EN 15725:2010 | 29-08-2023 | 180 |
| 3 | PN-EN 17020-5:2023-08 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań dotyczących trwałości samoczynnego zamykania przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwi i otwieralnych okien – Część 5: Trwałość samoczynnego zamykania drzwi drewnianych rozwieranych | - | 30-08-2023 | 180 |
| 4 | PN-EN ISO 10545-10:2021-12 wersja polska Płytki i płyty ceramiczne – Część 10: Oznaczanie rozszerzalności wodnej | PN-EN ISO 10545-10:1999 | 18-08-2023 | 197 |
| 5 | PN-EN 1996-1-1:2023-08 wersja angielska Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych | PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 | 16-08-2023 | 252 |
| 6 | PN-EN ISO 16283-3:2016-04/Ap1:2023-08 wersja angielska Akustyka – Pomiar terenowy izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej | - | 21-08-2023 | 253 |
| 7 | PN-EN 12350-3:2019-07 wersja polska Badania mieszanki betonowej – Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe | PN-EN 12350-3:2011 | 11-08-2023 | 274 |
| 8 | PN-EN 12255-10:2023-08 wersja angielska Oczyszczalnie ścieków – Część 10: Zasady bezpieczeństwa | PN-EN 12255-10:2005 | 25-08-2023 | 278 |
| 9 | PN-EN 12255-4:2023-08 wersja angielska Oczyszczalnie ścieków – Część 4: Oczyszczanie wstępne | PN-EN 12255-4:2005 | 25-08-2023 | 278 |
| 10 | PN-EN 12729:2023-08 wersja angielska Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do spożycia w wyniku przepływu zwrotnego – Izolator przepływów zwrotnych z obniżoną strefą ciśnienia z możliwością nadzoru – Rodzina B – Typ A | PN-EN 12729:2005 | 25-08-2023 | 278 |
| 11 | PN-EN 13077:2023-08 wersja angielska Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny wody pitnej – Przerwa powietrzna z przelewem o przekroju niekołowym (nieograniczonym) – Rodzina A – Typ B | PN-EN 13077:2018-05 | 25-08-2023 | 278 |
| 12 | PN-EN 17685-1:2023-08 wersja angielska Roboty ziemne – Badania chemiczne – Część 1: Oznaczanie utraty masy w wyniku prażenia | - | 31-08-2023 | 312 |

* Zastępowanie (wycyfywanie) 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 przysyłać 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 czytelniach 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

walraven

Walraven Sp. z o.o. ul. Isep 3, 31-588 Kraków, www.walraven.com

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Jak bezpiecznie poruszać się po dachu?

Dachy płaskie bywają wykorzystywane jako przestrzeń technologiczna. Duża liczba urządzeń na małej przestrzeni sprawia, że bezpieczne poruszanie się po dachu w celu ich montażu i serwisowania jest trudne.



Ścieżki komunikacyjne na budynku mieszkalnym w Warszawie, wykonane przez Walraven

Na dachu płaskim umieszczane są często wszystkie instalacje, rurociągi oraz urządzenia zapewniające komfort użytkownikom budynku. Aby umożliwić instalatorom i serwisantom tych systemów właściwe warunki pracy, należy zaprojektować na dachu ścieżki komunikacyjne. Można je łączyć także z podestami serwisowymi. Ścieżka komunikacyjna musi być wykonana w taki sposób, aby nie zalegały na niej śnieg i woda, co zapobiegnie poślizgnięciu.

Walraven do realizacji ścieżek oraz podestów wykorzystuje kraty stalowe ocynkowane ogniowo, montowane na szynach RapidStrut i stopach Yeti. Stopy Yeti nie ingerują w żaden sposób w membranę dachową. Są odporne na działanie promieniowania UV i spełniają normy w zakresie izolacji wibroakustycznej.

Zgodnie z normą PN-EN ISO 14122-1, jeśli ścieżka komunikacyjna znajduje się na wysokości powyżej 500 mm, konieczne jest zamontowanie do niej barierki. Zwyczajowo dodajemy je również w przypadku ścieżek biegnących wzdłuż krawędzi dachu budynku.

Bazując na swoich doświadczeniach, Walraven rekomenduje uwzględnienie ścieżek komunikacyjnych już na etapie projektowania. ■

Styki rozciągane kształtowników zamkniętych

Projektowanie śrubowych połączeń doczołowych kształtowników rurowych stwarza projektantom wiele trudności. W artykule przedstawiono wzory, nomogramy i tablice umożliwiające łatwe dobranie blach czołowych i łączników w stykach rozciąganych rur okrągłych oraz prostokątnych.



dr hab. inż. Mirosław Broniewicz, prof. PB

Politechnika Białostocka,
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku

Połączenia śrubowe przenoszące obciążenia w płaszczyznach przylgowych zakończeń prętów kratownic, stężeń oraz podpór tych elementów ze słupami są projektowane i obliczane jako jedno- lub dwucięte zgodnie z PN-EN 1993-1-8 [1]. Gdy połączenia te przeno-

są obciążenia w stykach doczołowych, nośność śrub zakładanych dwustronnie należy obliczać zgodnie z normą [1], przy czym nośność węzłów z takimi połączeniami powinna być oceniana z uwzględnieniem podatności ścianek będących częścią styku.

Rozwiązania konstrukcyjne styku rozciąganego rur okrągłych na blachy kołnierzowe (czołowe) przedstawiono na rys. 1. Te blachy mogą mieć grubość tak dużą, aby rozwarcie styku było równomierne, lub grubość mniejszą przy ich uplastycznianiu. We wspomnianej normie [1] nie zamieszczono sposobu obliczania, ale może być on dostosowany do metody, która jest w niej preferowana. Wyjaśnienia i wzory zostały podane przez J. Łagunę w publikacji [2].

Aby nie wystąpił efekt dźwigni, najmniejsza grubość blachy czołowej t_{\min} powinna wynosić:

$$t_{\min} = 0,35 \left[n \cdot F_{t,Rd} \cdot \gamma_{M0} / (\vartheta \cdot f_{yp}) \right]^{0,5} \quad (1)$$

przy czym:

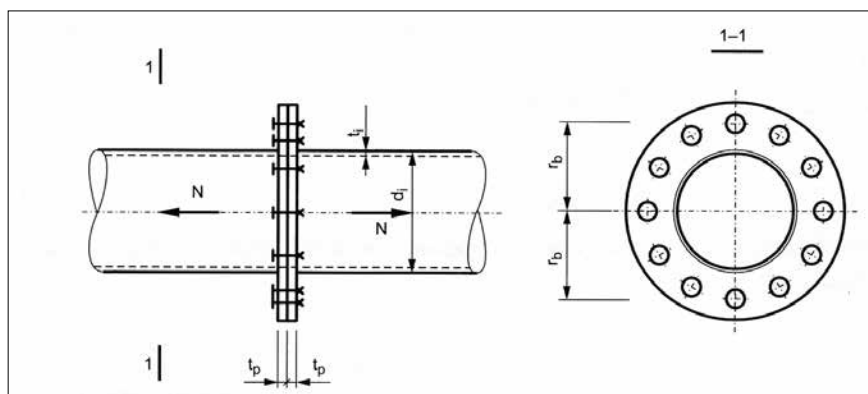
$F_{t,Rd}$ – nośność śruby na rozciąganie,

n – liczba śrub w styku,

f_{yp} – granica plastyczności stali zastosowanej jako blacha czołowa,

γ_{M0} – częściowy współczynnik bezpieczeństwa według [1],

ϑ – współczynnik określony zależnościami (2) lub (3).



Rys. 1. Styk rozciągany osiowo rur okrągłych na blachy czołowe [7]

Współczynnik ϑ wynosi:

$$\vartheta = 1 + \frac{1}{\ln \frac{r_0}{r}}, \text{ gdy } \frac{r_0}{r} \leq 1 - \frac{nd}{2\pi r_0} \quad (2)$$

oraz:

$$\vartheta = \left(1 + \frac{1}{\ln \frac{r_0}{r}} \right) \left(1 - \frac{nd}{2\pi r_0} \right)$$

gdy

$$\frac{r_0}{r} > 1 - \frac{nd}{2\pi r_0} \quad (3)$$

Przy czym powinno być: $2\pi r_0/n \geq 2,5d$,
gdzie:

r – zewnętrzny promień rury,

r_0 – promień okręgu, na którym znajdują się osie śrub,

d – średnica śruby,

$\pi = 3,14$.

W pracy [2] zalecono, aby w połączeniu, w którym występuje mała liczba śrub, obliczać ponadto najmniejszą grubość blach czołowych z zależności:

$$t_{\min} = 1,2 \left[c \cdot F_{t,Rd} \cdot \gamma_{M0} / (b_e \cdot f_{yp}) \right] f_y \quad (4)$$

w której:

$$b_e = \min(4m + 1,25e; 2\pi m),$$

$$m = r_0 - r,$$

$$e = r_p - r_0,$$

$$r_p = \text{zewnętrzny promień blachy czołowej},$$

$$c = m - 0,5d.$$

Siła podłużna przenoszona przez styki wynosi:

$$N_{j,Rd} = n \cdot F_{t,Rd} / \beta$$

przy czym:

$$\beta = 2,67 - b_p / t_{\min}$$

Gdy jako blachę kołnierza zastosowano element pierścieniowy (tj. blachę ze środkowym otworem równym wewnętrznej średnicy rury okrągłej), wówczas najmniejszą grubość tej blachy zaleca się ustalać w następujący sposób [2]:

$$t_{\min} = 0,5 \left[n \cdot F_{t,Rd} \cdot \gamma_{M0} / (\vartheta f_{yp}) \right]^{0,5} \quad (5)$$

lecz przy ϑ ze wzoru (3) niezależnie od ilorazu r/r_0 .

Natomiast w połączeniach pierścieniowych, w których występuje mała liczba śrub, należy dodatkowo ustalić najmniejszą gru-

bość blachy ze wzoru (4), określając w nim $b_0 = \min(2m + 0,625e; \pi m)$. Ponadto zaleca się przyjmować, że $m \leq e \leq 1,25m$.

Stosując połączenia na blachy czołowe według wzorów od (1) do (5), można zakładać śruby jako sprężone lub niesprężone. W wypadku projektowania blach pierścieniowych blacha czołowa powinna być połączona z rurą spoinami pachwinowymi wzdłuż obwodu w dwóch poziomach (od strony górnej i dolnej pierścienia).

Liczbę śrub wyznacza się w sposób następujący:

$$n = F_{Ed} / F_{t,Rd} \quad (6)$$

gdzie:

F_{Ed} – obliczeniowa siła podłużna w styku.

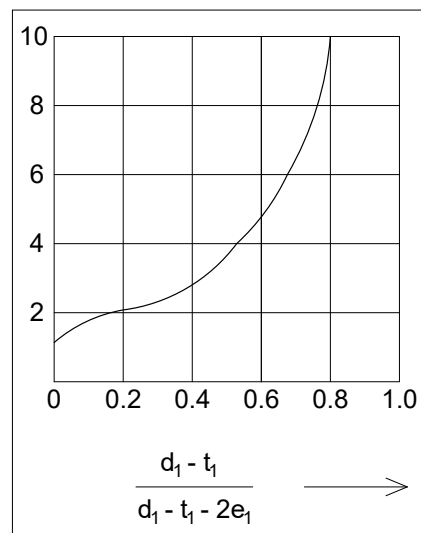
Igarashi i inni [3] przyjęli, że w złączeniu kołnierzowym rury okrągłej w chwili jego zniszczenia dochodzi do uplastycznienia łączonego kształtownika, równoczesnego uplastycznienia blachy czołowej oraz wystąpienia w śrubach efektu dźwigni, który może powodować dodatkowo wzrost siły w śrubach do 1/3, jednak nie dochodzi do ich zerwania wskutek rozciągania.

Zgodnie z pracą [3] grubość blachy czołowej kołnierza określa się następująco:

$$t_p = \left[2N_i \gamma_M / (\pi f_{yp} f_3) \right]^{0,5} \quad (7)$$

przy czym:

N_i – siła rozciągająca pręt,



Rys. 2. Parametr f_3 stosowany w metodzie Igarashiego i innych [3]

$\gamma_M = 1,1$ – częściowy współczynnik bezpieczeństwa,

f_{yp} – granica plastyczności stali zastosowanej jako blacha czołowa,

f_3 – bezwymiarowy współczynnik ustalany z rys. 2.

Natomiast liczbę śrub w złączeniu ustala się ze wzoru (8):

$$n \geq N_i \left[1 - \frac{1}{f_3} - \frac{1}{f_3 \ln \left(\frac{r_1}{r_2} \right)} \right] \frac{\gamma_M}{0,67 F_{t,Rd}} \quad (8)$$

w którym:

$F_{t,Rd}$ – nośność graniczna śruby na rozciąganie,

$$r_1 = 0,5d_1 + 2e_1,$$

$$r_2 = 0,5d_1 + e_1.$$

Wymiar e_1 , czyli odległość osi śruby od ścianki rury okrągłej, należy przyjmować tak mały, jak da się uzyskać. Trzeba pamiętać o tym, że przy ściance kształtownika jest ułożona spoina pachwinowa, w związku z czym przeswit między spoiną a podkładką pod nakrętkę nie powinien być mniejszy niż 5 mm. Takie odstępy prowadzą do minimalizacji efektu dźwigni.

Aby ułatwić ocenę, ile śrub w połączeniu należy przewidzieć podczas projektowania styku kołnierzowego, zaprezentowano tab. 1 sporządzoną według sposobu oceny bezpieczeństwa opracowanego przez Igarashiego i innych [3] w wypadku rur okrągłych ze stali japońskiej SN 400 (o granicy plastyczności $f_y = 245$ MPa), przy zastosowaniu śrub F10T (klasy bliskiej klasie 10.9, gdy minimalna wytrzymałość na rozciąganie wynosi $f_{ub} = 981$ MPa).

Styki rozciągane z kształtowników zamkniętych RHS badano dość dokładnie przy rozmieszczeniu śrub wzdłuż dłuższego boku (rys. 3) [4]. Taki układ okazał się wydajny i w jego wypadku opracowano procedurę obliczania, ustalając wymiary oraz nośność.

Grubość blachy czołowej przyjmuje się w granicach:

$$\sqrt{\frac{KF_{Ed}}{n(1+\delta)}} \leq t_p \leq \sqrt{\frac{KF_{Ed}}{n}} \quad (9)$$

$$\delta = 1 - d_0/p \quad (10)$$

$$K = 4000b' \gamma_{MO} / (p f_{yp}) \quad (11)$$

przy czym:

d_0 – średnica otworu na śrubę,
 p – podziałka śrub (patrz rys. 3),

$$b' = b - 0,5d + t_i$$

b – odległość osi śruby od ścianki kształtownika,

t_i – grubość ścianki kształtownika.

Znaczenie pozostałych symboli wyjaśniono wcześniej. We wzorze (9) war-

tość F_{Ed} wstawia się w kN, a we wzorze

(11) wartość f_{yp} w MPa. Grubość blachy t_p ze wzoru (9) ustala się w mm, a wartość K ze wzoru (11) w 1/MPa.

Obliczeniową nośność ustala się ze wzoru:

Tab. 1. Standardowe połączenie kołnierzone rur okrągłych

| Zewnętrzna średnica rury d_1 [mm] | Grubość ścianki rury t_1 [mm] | Grubość blachy czołowej t_p [mm] | Średnica śruby d [mm] | Liczba śrub [szt.] | Odległość osi śruby od | |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | | | ścianki rury e_1 [mm] | brzegu blachy e_2 [mm] |
| 60,5 | 2,3 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 2,8 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 3,2 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| 76,3 | 2,8 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 3,2 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| 89,1 | 2,3 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 2,8 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 3,2 | 12 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 3,5 | 16 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 4,2 | 16 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| 101,6 | 3,2 | 16 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 3,5 | 16 | 16 | 4 | 35 | 25 |
| | 4,2 | 16 | 16 | 6 | 35 | 25 |
| 114,3 | 2,8 | 16 | 20 | 4 | 40 | 30 |
| | 3,5 | 16 | 20 | 4 | 40 | 30 |
| | 4,5 | 16 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 6,0 | 19 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| 139,8 | 3,5 | 16 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 4,0 | 16 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 4,5 | 19 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 5,0 | 19 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| 165,2 | 3,8 | 16 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 4,0 | 16 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 4,5 | 19 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| | 5,0 | 19 | 20 | 6 | 40 | 30 |
| 190,7 | 5,3 | 19 | 22 | 8 | 40 | 35 |
| 216,3 | 4,5 | 19 | 22 | 8 | 40 | 35 |
| | 5,8 | 22 | 22 | 8 | 40 | 35 |
| | 8,2 | 25 | 22 | 12 | 40 | 35 |
| 267,4 | 6,0 | 25 | 22 | 10 | 40 | 35 |
| | 6,6 | 28 | 22 | 10 | 40 | 35 |
| | 6,9 | 28 | 22 | 16 | 40 | 35 |
| 318,5 | 6,0 | 25 | 24 | 10 | 45 | 40 |
| | 6,9 | 28 | 24 | 12 | 45 | 40 |
| | 7,9 | 28 | 24 | 14 | 45 | 40 |
| | 10,3 | 28 | 24 | 18 | 45 | 40 |
| 355,6 | 6,4 | 28 | 24 | 10 | 45 | 40 |
| | 7,9 | 28 | 24 | 16 | 45 | 40 |
| | 9,5 | 32 | 24 | 18 | 45 | 40 |
| | 11,1 | 32 | 24 | 20 | 45 | 40 |
| 406,4 | 6,4 | 28 | 24 | 16 | 45 | 40 |
| | 7,9 | 28 | 24 | 18 | 45 | 40 |
| | 9,5 | 32 | 24 | 22 | 45 | 40 |
| | 12,7 | 36 | 24 | 26 | 45 | 40 |
| 457,2 | 6,4 | 28 | 24 | 16 | 45 | 40 |
| | 7,9 | 32 | 24 | 18 | 45 | 40 |
| | 9,5 | 32 | 24 | 22 | 45 | 40 |
| | 12,7 | 36 | 24 | 32 | 45 | 40 |

$$F_{j,Rd} = t_p^2(1 + \delta\alpha)n/K > F_{Ed} \quad (12)$$

przy czym:

$$\alpha = \left(\frac{KF_{t,Rd}}{t_p^2} - 1 \right) \frac{a + 0,5d}{\delta(a + b + t_i)} \quad (13)$$

przy czym:

$F_{t,Rd}$ w kN,

$a \leq 1,25b$ – odległość osi śruby od brzegu blachy.

Znaczenie pozostałych symboli wyjaśniono wcześniej.

Rzeczywistą siłę rozciągającą w styku z uwzględnieniem efektu dźwigni ustala się ze wzoru:

$$F_{tp} = \frac{F_{Ed}}{n} \left(1 + \frac{b'}{a'} \cdot \frac{\delta a}{1 + \delta a} \right) \leq F_{t,Rd} \quad (14)$$

w którym:

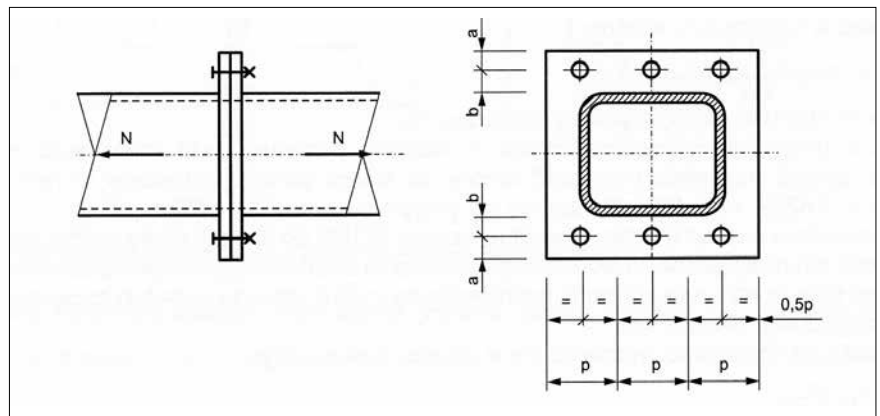
$a' = a + 0,5d$ (patrz rys. 3).

Rozciągane styki kształtowników kwadratowych lub prostokątnych ze śrubami rozmieszczonymi wokół czterech brzegów na blachy czołowe zostały zbadane przez Willbalda i innych [5]. Po przeanalizowaniu wyników badań autorzy eksperymentów stwierdzili, że można posługiwać się opracowaną procedurą obliczeniową w wypadku śrub rozmieszczonych tylko wzdłuż dwóch boków, jednak dokonując następujących zmian:

- $b' = b - 0,5d$;
- odstęp p powinien być przyjmowany do obliczeń jako mniejsza z wartości przy obu krawędziach blachy $p = p_1$ lub $p = p_2$ wówczas, gdy rozmieszczenie śrub jest takie, jak pokazano na rys. 4;
- wymiary a oraz b powinny mieć jednakową i możliwie najmniejszą wartość;
- śruby należy rozmieszczać w niedużym odstępnie od brzegu kształtownika prostopadłego do rozpatrywanego szeregu śrub.

Do oceny nośności styku służą wzory od (9) do (14).

Dość często zdarza się, że rozciągane styki zamkniętych kształtowników prostokątnych są obciążone również momentem zginającym. W [6] zaproponowano w takiej sytuacji wystarczająco



Rys. 3. Zalecane rozmieszczenie śrub wzdłuż ścianek kształtownika prostokątnego w styku rozciągającym osiowo [4]

proste podejście, zgodnie z którym ustala się hipotetyczne obciążenie siłą podłużną $N_{eff,Ed}$ wyznaczoną ze wzoru:

$$N_{eff,Ed} = \left(\frac{N_{Ed}}{A_0} + \frac{M_{Ed}}{W_0} \right) A_0 \quad (15)$$

gdzie:

N_{Ed} – obliczeniowa siła podłużna,

M_{Ed} – obliczeniowy moment zginający,

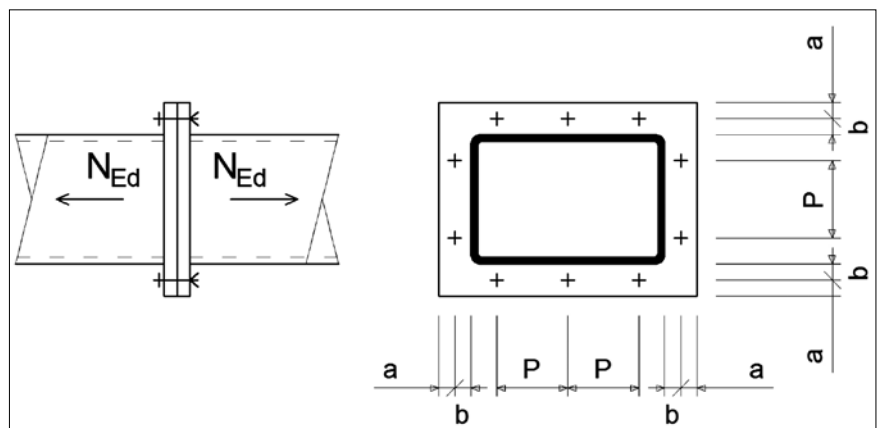
A_0 – pole przekroju poprzecznego kształtownika,

W_0 – sprężysty lub plastyczny wskaźnik wytrzymałości przekroju kształtownika.

Mając wyznaczone obciążenie hipotetyczne $N_{eff,Ed}$ styk projektuje się z założeniem, że jest to obciążenie osiowe. Podejście to jest konserwatywne, gdyż siłę hipotetyczną wyznacza się, przyjmując, że maksymalne naprężenie normalne w skrajnym włóknie kształtownika panuje w całym przekroju. ■

Literatura

1. PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów.
2. J. Łaguna, Śrubowe połączenia kołnierzowe prętów osiowo rozciąganych o przekroju kołowym, „Konstrukcje Stalowe” nr 11, 1996.
3. S. Igarashi, K. Wakiyama, K. Inoue, T. Matsumoto, Y. Murase, *Limit design of high strength bolted tube flange joint; Part 1, Part 2*, „Journal of Structural and Construction Engineering Transaction of Architecture Institute of Japan”, Osaka University, 1985.
4. J.A. Packer, J.E. Henderson, *Hollow Structural Section Connections and Trusses – A Design Guide*, Second Edition, Canadian Institute of Steel Construction, Toronto 1997.
5. S. Willibald, R.S. Puthli, J.A. Packer, *Experimentelle Studie zu geschraubten Kopfplattenverbindungen für Quadrathohlprofile*, Stahlbau 3, 1970.
6. Y. Kurobane, J.A. Packer, J. Wardenier, N. Yeomans, *Design Guide for structural hollow section column connections*, Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 2004.
7. M. Broniewicz, J. Bródka, *Konstrukcje stalowe z kształtowników zamkniętych. Tom 2*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko (w druku).



Rys. 4. Rozmieszczenie śrub wokół kształtownika prostokątnego w styku rozciągającym osiowo [7]

Fot. 1. Korozja może być przyczyną mniejszych uszkodzeń konstrukcji, może także powodować awarie, a nawet katastrofy obiektów budowlanych

Zalecenia dotyczące diagnostyki korozyjnej konstrukcji żelbetowych

W badaniach korozyjnych niezbędna jest wiedza z zakresu chemii, a w szczególności elektrochemii oraz umiejętność przełożenia pozyskanych z badań informacji na starzeniowe charakterystyki korozyjne wprowadzane do modeli obliczeniowych konstrukcji.

Degradacja korozyjna żelbetu jest jedną z wielu pośrednich, a także bezpośrednich przyczyn awarii i katastrof obiektów budowlanych (fot. 1–3). Badania diagnostyczne konstrukcji, w tym diagnostyka korozyjna [1], odgrywają zatem kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa użytkowania budowli. Jednak stosowane w badaniach korozyjnych zaawansowane metody elektrochemiczne stwarzają wysokie ryzyko technicznych błędów pomiarowych oraz potencjalnych pomyłek w interpretacji wyników.



prof. dr hab. inż.
Mariusz Jaśniok
Politechnika Śląska, Gliwice

Celem artykułu jest przybliżenie i skrótoowa charakterystyka aktualnie stosowanych w diagnostyce korozyjnej żelbetu metod badawczych. W pracy opisano najczęściej występujące źródła błędów pomiarowych i interpretacyjnych oraz przedstawiono sprawdzone w praktyce eksperckiej rozwiązania, które pozwalają na ich minimalizację.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI OCHRONNYCH BETONU WZGLĘDEM ZBROJENIA

Zasadniczym celem tych badań, zaliczanych do grupy badań materiałowych, jest identyfikacja przyczyn, czyli źródeł ewentualnej korozji zbrojenia w betonie.

Sposoby pobierania materiału z konstrukcji

W przypadku badań korozyjnych zaleca się warstwowe rozdrabnianie betonu przy użyciu dedykowanej ściernicy, co umożliwi uzyskanie reprezentacji konkretnych warstw otuliny o grubości zwykle od 2 do 5 mm.



Fot. 2–3. Skutki degradacji korozyjnej konstrukcji żelbetowej

Innym podejściem jest wycinanie betonowych rdzeni z konstrukcji, a następnie cięcie ich na plastry o grubości od 10 do 20 mm lub rozdrabnianie rdzeni przy użyciu młynów kulowych. Istnieją również bardziej zgrubne metody pobierania rozdrobnionego betonu, jak użycie wiertarki z grubym wiertłem lub mechaniczne odkuwanie nieregularnych fragmentów betonu.

Sposoby odwzorowywania cieczy porowej z betonu

Przygotowanie wyciągu wodnego z betonu w pierwszym etapie polega na jego rozdrobnieniu do ziaren o średnicy poniżej 0,2 mm. W drugim etapie przygotowuje się roztwór rozdrobnionego betonu z wodą destylowaną w proporcjach 1:1, który po 24 godzinach mieszania jest przesączany z wykorzystaniem podciśnienia. Uzyskany w ten sposób wyciąg wodny jest pierwszym przybliżeniem cieczy porowej betonu.

Metoda ekstrakcji próżniowej [2] polega na zateżeniu wyciągu wodnego z betonu. Proces ten realizowany jest w temperaturze 25–30°C, generując stan wrzenia wyciągu przy podciśnieniu na poziomie 4 kPa. Celem metody jest uzyskanie rzeczywistego stosunku fazy stałej (stwardniałego zaczynu cementowego) do fazy ciekłej (cieczy porowej) w betonie. Obliczając ten stosunek, określa się krotność zateżenia wyciągu.

Metoda ekstrakcji ciśnieniowej [2] polega na wydobyciu fazy ciekłej (cieczy porowej) z betonu przez działanie wysokim

ciśnieniem (ok. 450–550 MPa) na próbkę betonową. Istotną wadą tej metody jest niewielka ilość uzyskanej cieczy porowej, co utrudnia wykonanie analiz chemicznych, a także fakt, że ciecz ta jest uśrednieniem właściwości betonu z całej próbki.

Zasady interpretacji wyników badań materiałowych

Niezależnie od sposobu odwzorowania cieczy porowej betonu w warunkach laboratoryjnych najczęściej oznacza się w tej cieczy zawartość chlorków oraz wartość pH. Wyniki oznaczeń prezentuje się w formie profili rozkładu wartości w kierunku grubości otuliny zbrojenia. Znając poziom krytyczny $pH = 11,8$ – poniżej którego następuje dekompozycja warstewki pasywnej na zbrojeniu, a także poziom krytyczny stężenia chlorków 0,4% – powyżej którego obserwuje się inicjację korozji na powierzchni stali w betonie, możliwe jest określenie zasięgu strefy betonu skażonego chlorkami lub betonu zubożonego. Na przykładowych wykresach punkty przecięcia profilu stężenia chlorków (rys. 1a) i rozkładu pH (rys. 1b) z podanymi wyżej poziomami granicznymi wskazują, że nie doszło jeszcze do inicjacji korozji na stali zbrojeniowej w betonie.

BADANIA PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA KOROZJI

Badania potencjałowe i rezystywnościowe, zaliczane do grupy metod umożliwiających ocenę prawdopodobieństwa korozji, są naj-

prostsze w wykonaniu, ale jednocześnie bardzo dyskusyjne pod względem możliwości miarodajnej oceny zagrożenia korozyjnego.

Badania potencjałowe

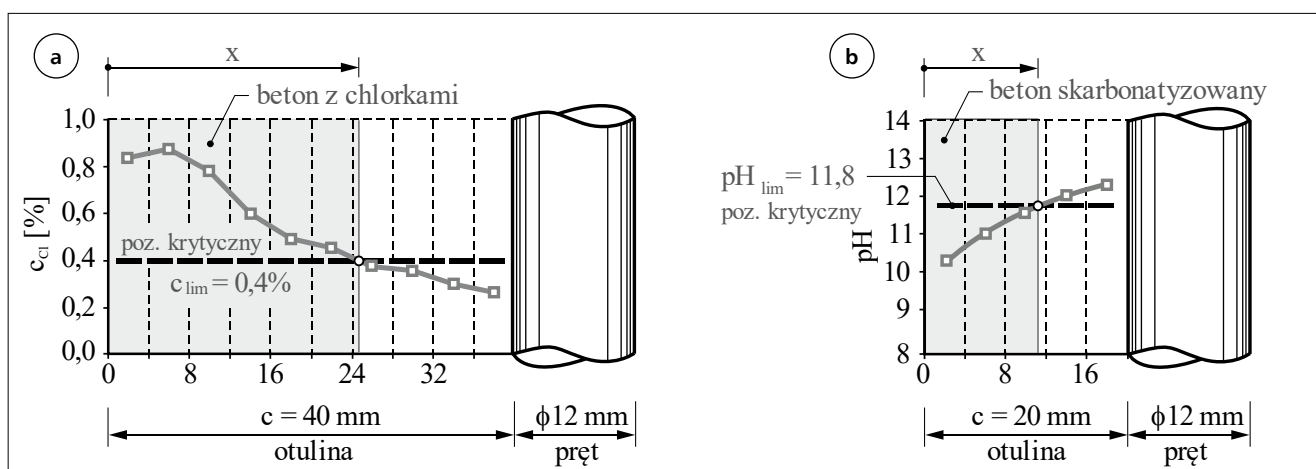
Badania potencjałowe zbrojenia w betonie polegają na ocenie wartości potencjału elektrycznego generowanego przez ogniwo korozyjne na stalowym pręcie. W skład układu pomiarowego wchodzi miernik (1 na rys. 2a) połączony z elektrodą referencyjną (2 na rys. 2a), np. chlorosrebrową, i elektrodą badaną (3 na rys. 2a), czyli stalowym prętem zbrojeniowym w betonie (4 na rys. 2a).

Badania rezystywnościowe

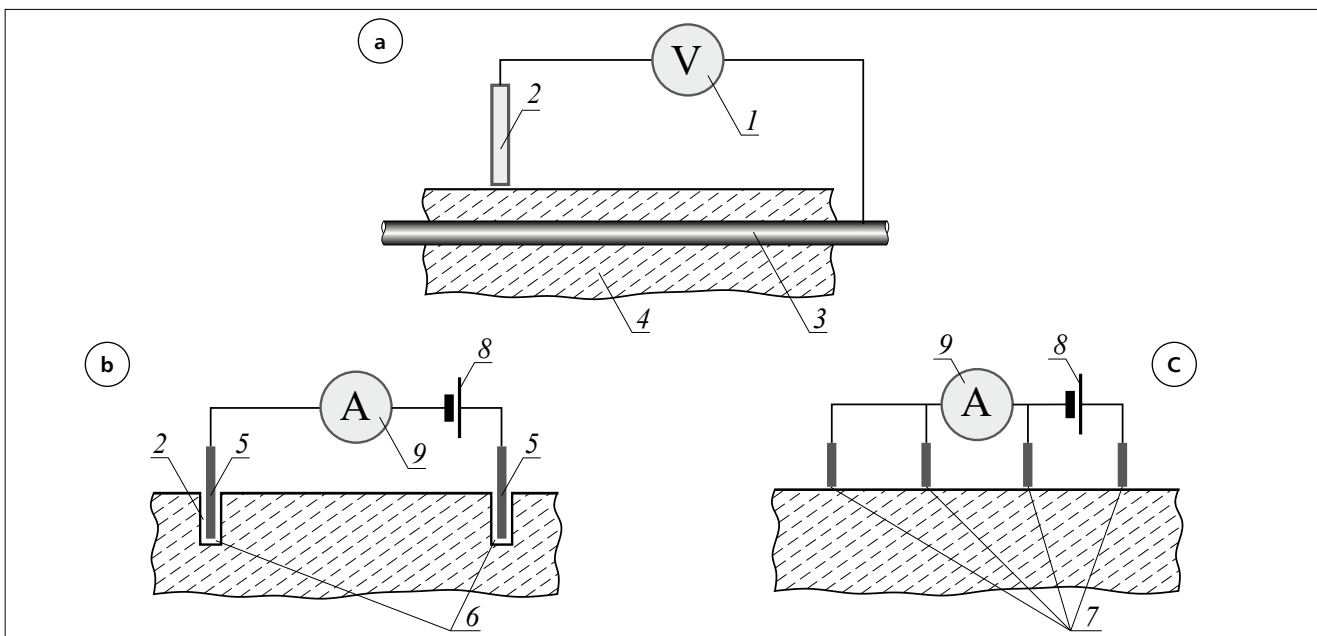
Badania rezystywnościowe polegają na pomiarze prądu przepływającego między dwiema metalowymi elektrodami (5 na rys. 2b) umieszczonymi w gniazdach (6 na rys. 2b) wywierconych w betonie lub w ustalonych punktach (7 na rys. 2c) na jego powierzchni. Prąd generowany jest przez baterię (8 na rys. 2b i 2c), a pomiar rejestrowany miernikiem (9 na rys. 2b i 2c). Kontakt elektryczny stalowych elektrod z betonem w gniazdach uzyskuje się za pośrednictwem żelu przewodzącego lub pasty grafitowej.

Kryteria oceny wyników badań prawdopodobieństwa korozji zbrojenia

W przypadku obu opisanych metod pomiarowych badania przeprowadza się na ustalonej siatce o punktach rozstawionych



Rys. 1. Zasady analizy wyników badań cieczy porowej betonu przy uwzględnieniu poziomów krytycznych dla: a) stężenia chlorków, b) rozkładów pH



Rys. 2. Układy pomiarowe do badań prawdopodobieństwa korozji zbrojenia w betonie: a) metoda potencjałowa, b) metoda rezystywnościowa z elektrodami wgłębny, c) metoda rezystywnościowa z elektrodami na powierzchni betonu

ortogonalnie co 20–50 cm. Przypisanie wyników do punktów siatki umożliwi wygenerowanie map warstwicznych stanowiących łatwą w interpretacji graficzną prezentację wyników. Wyniki badań potencjałowych porównuje się z kryteriami [3], według których potencjał poniżej -350 mV ma wskazywać na wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia korozji, a potencjał powyżej -200 mV na prawdopodobieństwo bardzo niskie. Analogicznie wyniki badań rezystywnościowych porównuje się z innymi kryteriami, zazwyczaj przypisanymi do konkretnych urządzeń. Rezystywność betonu otuliny poniżej 10 k Ω cm powinna wskazywać na duże prawdopodobieństwo korozji zbrojenia, a rezystywność powyżej 20 k Ω cm na prawdopodobieństwo małe.

ELEKTROCHEMICZNE BADANIA POLARYZACYJNE SZYBKOŚCI KORYZJI ZBROJENIA

Istnieją zasadniczo trzy elektrochemiczne metody polaryzacyjne, które dobrze sprawdzają się w ocenie szybkości korozji zbrojenia konstrukcji żelbetowych.

Badania metodą oporu polaryzacji liniowej (LPR)

Metoda LPR polega na wprowadzaniu małych zmian w potencjale elektrochemicz-

nym metalu (stalowego zbrojenia) w betonie, co prowadzi do jego polaryzacji. Monitoruje się zmianę prądu w reakcji na te zmiany potencjału, co pozwala na określenie rezystancji polaryzacyjnej. Wartość rezystancji polaryzacyjnej jest odwrotnie proporcjonalna do szybkości korozji.

Badania metodą impulsu galwanostatycznego (GP)

Metoda GP polega na aplikacji na elektrodę badaną (na pręt zbrojeniowy w betonie) serii impulsów prądowych o ustalonym natężeniu, generując zmienne potencjały na jej powierzchni, które następnie są rejestrowane. Interpretacja uzyskanych wyników polega na analizie profilu zmian potencjału elektrody badanej (pręta) w funkcji czasu. Charakterystyka i szybkość zmian potencjału, zarówno w trakcie, jak i pomiędzy impulsami, dostarczają istotnych informacji o zachodzących procesach korozyjnych.

Badania metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS)

Metoda EIS polega na badaniu odpowiedzi elektrycznej układu złożonego ze stalowego pręta w betonie, który jest pobudzany przez sygnał sinusoidalny o różnych

częstotliwościach. Impedancja mierzona w tej technice odzwierciedla pozorny opór stawiany prądowi zmiennemu przez elektrodę badaną – zbrojenie. Układ korozyjny reaguje na to zaburzenie podobnie jak układ elektryczny składający się z kombinacji elementów takich jak opornik, kondensator i cewka. Interpretacja wyników pomiarów metody EIS opiera się na analizie widm impedancyjnych, które ujmuje zależność impedancji od częstotliwości [4].

Wspólny układ pomiarowy i kryteria oceny wyników badań polaryzacyjnych

Realizując pomiary polaryzacyjne na elementach żelbetowych, stosuje się tzw. układ trójelektrodowy, w którym urządzeniem sterująco-rejestrującym jest potencjostat (1 na rys. 3). Zbrojenie elementu żelbetowego pełni rolę elektrody badanej (2 na rys. 3). Jako elektrodę pomocniczą (3 na rys. 3) wykorzystuje się druty lub blachy z metali opornych na korozję. Opcjonalnie możliwe jest zastosowanie elektrody ekranującej (4 na rys. 3b), która umożliwi kontrolę rozprzyszczenia prądów polaryzacyjnych. Elektrodę odniesienia (5 na rys. 3) stanowi w opisywanym układzie elektroda o stałym i znanym potencjale (np. Cu/CuSO₄), którą przykładają się do powierzchni betonowej otuliny.

Rys. autora

Efektom analizy opisanych wyżej badań polaryzacyjnych LPR, GP i EIS jest wyznaczenie oporu polaryzacji lub oporu przeniesienia ładunku, które są odwrotnie proporcjonalne do gęstości prądu korozyjnego. Gęstość prądu korozyjnego w żelbetowych konstrukcjach jest bardzo ważnym wskaźnikiem przemian elektrochemicznych, ale nie definiuje bezpośrednio stopnia zagrożenia korozyjnego. Na podstawie literatury [1] można przyjąć, że gęstości prądów korozyjnych z przedziału $0,1-0,5 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ wskazują na brak korozji (stan pasywacji) lub na jej bardzo niski poziom, natomiast wartości powyżej $0,5 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ oznaczają już wyraźny rozwój procesów korozyjnych.

POTENCJALNE BŁĘDY W BADANIACH KOROZYJNYCH KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH

Ważniejsze błędy pomiarowe

W badaniach rezystywnościowych możliwe jest zarówno przykładanie elektrod do powierzchni betonu, jak i umieszczanie elektrod w wywierconych gniazdach (rys. 2b i 2c). Umieszczenie elektrod w gniazdach pozwala na uwzględnienie wpływu wewnętrznych stref otuliny betonowej, natomiast stosowanie elektrod przykładanych do powierzchni może prowadzić do błędów spowodowanych skarbonatyzowaną lub zanieczyszczoną powierzchnią zewnętrzną.

Szybkość korozji stalowego zbrojenia w betonie, wyznaczana metodami polaryzacyjnymi, nie jest wartością stałą i może zmieniać się nawet o rząd wielkości w bardzo krótkim czasie. Znaczna różnica w mierzonych wartościach może wystąpić pomimo nieznacznych zmian w stężeniu jonów chlor-

kowych lub odczynie cieczy porowej betonu. Przyczyną tego są głównie różnice w temperaturze i wilgotności podczas pomiarów. W związku z tym jednokrotne lub nawet kilkukrotne wykonanie badań szybkości korozji w losowo wybranych warunkach termiczno-wilgotnościowych może prowadzić do błędnej oceny zagrożenia korozyjnego.

Kolejny błąd pomiarowy związany jest m.in. z niekorzystnym usytuowaniem elektrod w układzie pomiarowym podczas badań polaryzacyjnych zbrojenia. Przewodność ośrodka, czyli betonu między elektrodami (pomocniczą, badaną i referencyjną) bywa ograniczona, co powoduje tzw. omowy spadek potencjału i trudności w jego skutecznej kompensacji. Nowoczesne urządzenia pomiarowe są w stanie dynamicznie kompensować ten spadek, ale przy suchym betonie może być to całkowicie nieskuteczne.

Wybrane błędy interpretacyjne

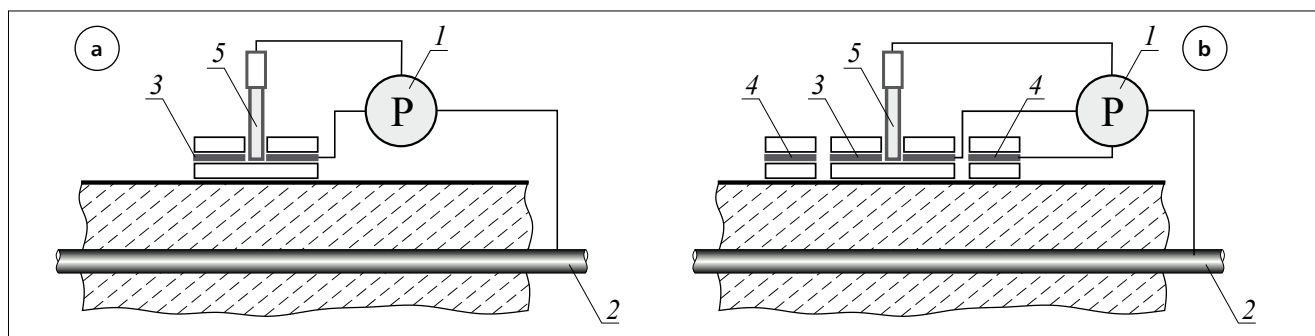
W kontekście oceny zagrożenia zbrojenia korozją chlorkową norma [5] określa restrykcyjny poziom krytyczny wynoszący $0,4\%$ zawartości chlorków w stosunku do masy cementu w betonie. Jednak doniesienia literaturowe [6] wskazują na dużą zmienność częstotliwości występowania wartości krytycznych i na dominującą wartość $0,8\%$. W związku z tym zamiast jednej wartości granicznej wynoszącej $0,4\%$ zaleca się operować szerokim pasmem wartości krytycznych $0,4-0,8\%$, z których każda może inicjować korozję na zbrojeniu.

W aspekcie oceny zagrożenia korozją zbrojenia w wyniku karbonatyzacji betonu

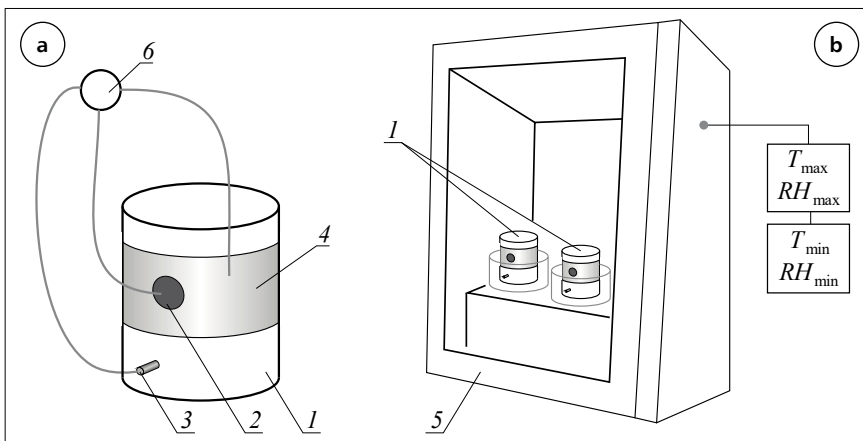
często podawaną wartością krytyczną jest $\text{pH} = 11,0$. Jednak pierwsze symptomy dekompozycji warstewki pasywnej na powierzchni stali zbrojeniowej w betonie odnotowuje się już przy wartości $\text{pH} = 11,8$, co sugeruje, że wartością krytyczną powinien być zakres $\text{pH} = 11,0-11,8$, a nie jednoznacznie ustalony poziom pH .

W badaniach potencjału stacjonarnego zbrojenia zakłada się, że mierzony potencjał elektrody badanej, czyli stalowego pręta w betonie, zawsze odzwierciedla równowagę reakcji anodowego rozpuszczania żelaza i depolaryzacji tlenowej. W rzeczywistości potencjał elektrody ma charakter tzw. potencjału mieszanego i może być wynikiem różnych reakcji zachodzących na powierzchni zbrojenia, szczególnie przy złożonym składzie chemicznym cieczy porowej betonu i dużej liczbie wtrąceń w mikrostrukturze stali. Dlatego wskazywane w kryteriach oceny badań potencjałowych zarówno obniżenie potencjału poniżej -350 mV , jak i wzrost powyżej -200 mV mogą błędnie wskazywać na odpowiednio wysokie lub niskie prawdopodobieństwo korozji.

W badaniach rezystywności betonu zakłada się, że korozja zbrojenia jest możliwa tylko w betonie o odpowiednio wysokiej wilgotności. W praktyce nawet mokry, ale nieskażony beton może chronić stal zbrojeniową przed korozją. Dodatkowo zmienne warunki klimatyczne, takie jak wilgotność czy temperatura, wpływają na przewodność betonu, co może prowadzić do błędów w ocenie zagrożenia korozyjnego stalowych prętów.



Rys. 3. Trójelektrowy układ pomiarowy stosowany w badaniach polaryzacyjnych szybkości korozji zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych: a) układ z pojedynczą przeciwelektrodą, b) układ z dodatkową elektrodą ekranującą



Rys. 4. Badania szybkości korozji stalowego zbrojenia w wyciętych z konstrukcji odwiertach rdzeniowych, w symulowanych warunkach termiczno-wilgotnościowych: a) trójelektrowy układ pomiarowy, b) komora klimatyczno-korozyjna z rdzeniami

W badaniach polaryzacyjnych zbrojenia w betonie występuje trudność w identyfikacji powierzchni badanej zbrojenia, do której dociera sygnał elektryczny podczas pomiaru. Problem ten związany jest z niekontrolowanym rozptyłem prądów polaryzacyjnych w betonie, co może być częściowo ograniczone przez stosowanie specjalnej głowicy pomiarowej wyposażonej w dodatkową elektrodę ekranującą, tzw. guard ring (rys. 3b). Niemniej jednak pełne rozwiązanie tego problemu wymaga inwazyjnej metody polegającej na wycinaniu z konstrukcji betonowych rdzeni wraz z fragmentami zbrojenia i realizacji pomiarów polaryzacyjnych w symulowanych warunkach termiczno-wilgotnościowych. Szczegóły tego rozwiązania opisano w dalszej omówionych zaleceniach praktycznych.

**ZALECENIA PRAKTYCZNE
W DIAGNOSTYCE KOROZYJNEJ ŻELBETU**

Oceniając zagrożenie korozyjne konstrukcji żelbetowej, konieczny jest na wstępie właściwy dobór miarodajnych metod pomiarowych. Poszukując przyczyn korozji zbrojenia, niezbędne jest przeprowadzenie badań właściwości ochronnych betonu otuliny. Przy ocenie intensywności procesów korozyjnych na zbrojeniu ważne jest zastosowanie co najmniej jednej z opisanych wcześniej metod polaryzacyjnych (EIS, LPR, GP). Natomiast ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia korozji można bez żadnej straty pominąć, tym bardziej że – jak wcześniej

wykazano – występuje w tym przypadku bardzo wysokie ryzyko popełnienia wielu błędów interpretacyjnych.

W kontekście minimalizacji błędów pomiarowych dotyczących badań polaryzacyjnych szybkości korozji zbrojenia doskonale sprawdza się opatentowana [7] metoda badań na wycinanych z konstrukcji rdzeniach betonowych wraz fragmentami drugorzędno zbrojenia. W warunkach laboratoryjnych na rdzeniach (1 na rys. 4a) buduje się układ trójelektrowy, w którym elektrodą badaną (2 na rys. 4a) jest fragment pręta osadzony w betonie, natomiast elektrodę referencyjną (3 na rys. 4a) osadza się w otworze na zaczynie cementowym, a elektrodę pomocniczą (4 na rys. 4a) nakłada się w formie powłoki metalicznej na pobocznice walcowej próbki [8]. Opisany układ trójelektrowy wprowadzany jest do komory klimatyczno-korozyjnej (5 na rys. 4b) i podłączany do potencjostatu (6 na rys. 4a) w celu przeprowadzenia pomiarów polaryzacyjnych metodami LPR lub EIS. Na podstawie historycznych danych meteorologicznych dla badanej konstrukcji ustala się dwie ekstremalne pary parametrów, tj. temperaturę T i wilgotność powietrza RH, które wprowadza się do ustawień sterowania komorą. Dzięki tej metodzie możliwe jest określenie zakresu maksymalnych i minimalnych wartości szybkości korozji, które mogą wystąpić podczas całego okresu eksploatacji konstrukcji. Opisana metoda pozwala na wyeliminowanie błędów

miar pomiarowych wynikających z wpływu cyklicznych zmian warunków termiczno-wilgotnościowych na szybkość korozji.

Jednak precyzyjny i pełny obraz zmienności szybkości korozji w funkcji czasu życia konstrukcji może zapewnić jedynie monitoring korozyjny. Monitoring, czyli diagnostyka realizowana w funkcji czasu, polega na cyklicznym pomiarze szybkości korozji zbrojenia za pomocą czujników zamontowanych w konstrukcji. Czujniki te, oprócz szybkości korozji, mogą mierzyć potencjał stacjonarny, stężenie chlorków, odczyn cieczy w porach betonu, a także temperaturę i przewodność betonu. Dzięki takim pomiarom możliwe jest oszacowanie średniorocznego ubytku przekroju prętów zbrojeniowych, co z punktu widzenia analizy spadku nośności żelbetu może być bardzo wartościową informacją. Monitoring korozyjny jest najdokładniejszym sposobem diagnozowania zagrożenia korozyjnego zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych, chociaż w Polsce jak dotąd prawdopodobnie nie jest stosowany. ■

Literatura

1. A. Zybura, M. Jaśniok, T. Jaśniok, *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu*, t. 2, PWN, Warszawa 2011.
2. G. Wieczorek, *Korozja zbrojenia inicjowana przez chlorki i karbonatyzację otuliny*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2002, s. 377.
3. ASTM-C 867-91. Standard Test Method for Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete.
4. M. Jaśniok, *Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna w diagnostyce konstrukcji betonowych i stalowych*, Monografia nr 930, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022, s. 202.
5. PN-EN 206-1:2003/AP1:2004 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. M.C. Alonso, M. Sanchez, *Analysis of the variability of chloride threshold values in the literature*, „Materials and Corrosion” 2009, vol. 60, no. 8, s. 631–637.
7. Patent Pat. 224072 udzielony w dn. 25.04.2016 r., Politechnika Śląska, A. Zybura, M. Jaśniok, T. Jaśniok, Sposób badania szybkości korozji zbrojenia zwłaszcza w konstrukcjach żelbetowych.
8. Zgłoszenie patentowe P437855 z dn. 2021.05.12 r., Politechnika Śląska, T. Jaśniok, M. Jaśniok, Sposób wytwarzania i aplikacji przewodzącej powłoki w badaniach polaryzacyjnych szybkości korozji stalowego zbrojenia, zwłaszcza w betonowych rdzeniach wyciętych z konstrukcji żelbetowej.

Iniekcja Krystaliczna® i termomodernizacja budynków

Skuteczna i przemyślana termomodernizacja budynków mieszkalnych powinna uwzględniać problemy wynikające z braku działającej poziomej oraz pionowej izolacji przeciwwilgociowej.

Niesprawne hydroizolacje skutkują nadmiernym zawilgoceniem przegród budowlanych, które manifestuje się w strefie przyziemia oraz podpiwniczenia. Kłopoty z tym związane można obserwować szczególnie w starym, wysokoemisyjnym budownictwie. Największe z nich to obniżenie izolacyjności cieplnej murów oraz rozwój pleśni i grzybów wpływających kancerogennie i alergicznie na mieszkańców.

Wpływ zawilgocenia muru na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej przedstawiono na rysunku. Wynika z niego, że **im bardziej zawilgocona jest przegroda budowlana, tym gorsze są jej właściwości termoizolacyjne**. Każdy bowiem nasiąkliwy materiał budowlany, np. cegła ceramiczna, ma określone parametry termoizolacyjne wynikające z porowatości. Gdy na skutek kapilarnego podciągania pory zostaną wypełnione wodą, wówczas mur ceglany traci izolacyjność cieplną. Woda kapilarna jest

znacznie gorszym izolatorem ciepła, ponieważ zamarza w temperaturze -7°C i niższej, a nie 0°C , jak woda w swobodnym naczyniu. Toteż wilgotność masowa 4% powoduje utratę już połowy termoizolacyjności.

Implikuje to wpływ na temperaturę ścian i pomieszczeń oraz wilgotność powietrza. Są to czynniki warunkujące komfort klimatyczny mieszkań, a także zdrowie ludzi. Oszczędzanie energii cieplnej należy więc zacząć od osuszenia budynku.

Trzeba zatem podkreślić, że samo docieplenie murów zewnętrznych budynku bez usunięcia przyczyn zawilgocenia i jego osuszenia przynosi fatalne skutki. Korozja biologiczna w tak nowo utworzonym autoklawie rozwija się szybciej. Ubocznym skutkiem będzie zwiększenie zasięgu wzniosu kapilarnego. Wynika z tego, że termomodernizacja budynku i jego ochrona przed wilgocią są zagadnieniami ściśle ze sobą powiązаныmi.

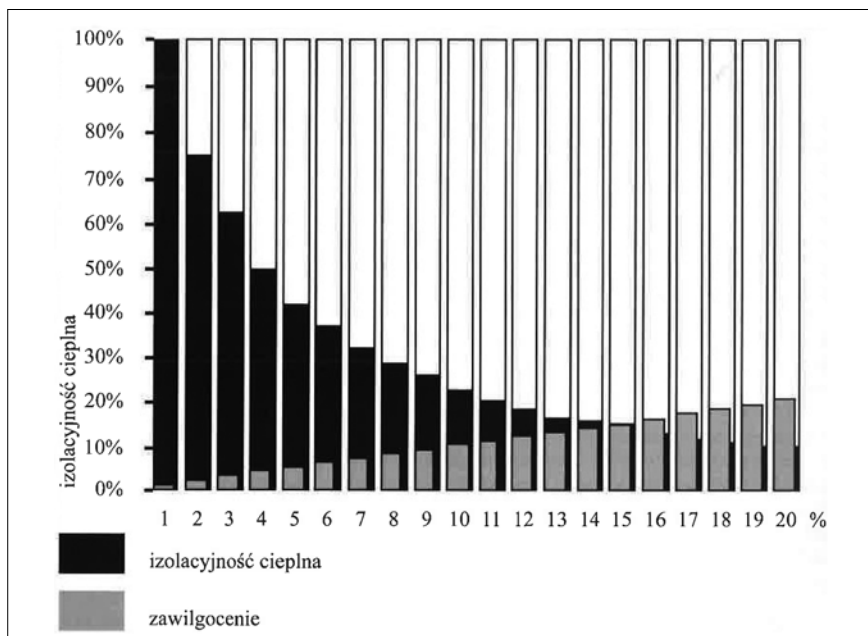
Warunek szczelnej i skutecznej izolacji przeciwwilgociowej, umożliwiającej trwałe osuszenie obiektu budowlanego, spełniają Iniekcja Krystaliczna® oraz dedykowane jej preparaty iniekcyjne Crystarid®, służące do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego o bardzo dużej trwałości.

Materiały Crystarid® są stosowane do wytwarzania izolacji w zawilgoczonych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia. Po zastosowaniu blokady przeciwwilgociowej w technologii Iniekcji Krystalicznej® następuje proces wysychania zawilgoczonego muru.

Tylko licencjonowane firmy mają dostęp do technologii Iniekcji Krystalicznej® i preparatów iniekcyjnych Crystarid®.

Iniekcja Krystaliczna® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr inż. Maciej Nawrot oraz Jarosław Nawrot jako licencjodawcy posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionych znaków towarowych Iniekcja Krystaliczna® oraz Crystarid®.

Dystrybucja materiałów iniekcyjnych Crystarid® prowadzona jest wyłącznie przez Autorski Park Technologiczny Zakład Osuszenia Budowli mgr inż. Maciej Nawrot. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ■



Kalendarium

9.08.2023
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1563)

Niniejsze rozporządzenie zastępuje Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2021 r. poz. 1722).

Nowy akt prawny powiela dotychczasowy katalog obiektów budowlanych, do których odnosi się obowiązek uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego oraz projektu technicznego.

Aktualne rozporządzenie określa sposób uzgadniania przez rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych projektów sporządzonych w postaci elektronicznej. Uzgodnienie takiego projektu będzie dokonywane poprzez opatrzenie pliku komputerowego z tym projektem kwalifikowanym podpisem elektronicznym rzeczoznawcy oraz wydanie dla niego karty uzgodnienia. Określono przy tym, że kartę uzgodnienia projektu sporządza się w postaci elektronicznej i zapisuje w pliku komputerowym w formacie PDF, który opatruje się kwalifikowanym podpisem elektronicznym rzeczoznawcy oraz znakuje kwalifikowanym elektronicznym znacznikiem czasu w dniu opatrzenia tym podpisem pliku komputerowego z projektem. Wzór karty uzgodnienia potwierdzającej uzgodnienie projektu sporządzonego w postaci elektronicznej został określony w załączniku do rozporządzenia.

Zaktualizowano wzór pieczęci potwierdzającej uzgodnienie projektu sporządzonego w postaci papierowej. Pieczęci wykonane przed dniem wejścia w życie rozporządzenia zachowują ważność i mogą być stosowane do uzgadniania projektów do 31 grudnia 2028 r.

Nowe przepisy przewidują, że zawiadomienie o uzgodnieniu projektu ma być sporządzane w formie dokumentu elektronicznego i być przesyłane za pośrednictwem elektronicznej skrzynki podawczej do komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji. Sporządzenie i przesłanie zawiadomienia w postaci papierowej będzie dopuszczalne tylko w przypadku, gdy uzgodniony projekt miał postać papierową.

23.08.2023
zostały
opublikowane

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2023 r. poz. 1680)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2023 r. poz. 1687)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym.

31.08.2023
została
opublikowana

Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1762)

Niniejszą ustawą znowelizowano m.in. **Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.). Zmiana polega na podwyższeniu z 50 kW na 150 kW progu mocy zainstalowanej elektrycznej urządzeń fotowoltaicznych, które zwolnione są z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia. Zwolnienie to obowiązuje z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej.

Nowelizacja ustawy – Prawo budowlane wejdzie w życie z dniem 1 października 2023 r.

7.09.2023
weszła w życie



Ustawa z dnia 28 lipca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1681)

Ustawa wprowadza zmiany w **Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.). Zgodnie z nowymi przepisami na podstawie zgłoszenia będzie można budować stacje regazyfikacji LNG o pojemności zbiornika magazynowania gazu równej lub przekraczającej 10 m³, stanowiące tymczasowe obiekty budowlane niepołączone trwale z gruntem i przewidziane do rozbiórki lub przeniesienia w inne miejsce – w terminie określonym w zgłoszeniu, ale nie później niż przed upływem 2 lat od dnia rozpoczęcia budowy określonego w zgłoszeniu. Przy czym ustawa przewiduje, że inwestor – przed upływem 180 dni od dnia rozpoczęcia budowy określonego w zgłoszeniu – może złożyć wniosek o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę dla takiego obiektu budowlanego. Jeżeli pozwolenie zostanie udzielone, wówczas usunięcie obiektu nie będzie konieczne. Do zgłoszenia budowy wymienionych inwestycji wymagane będzie dołączenie projektu zagospodarowania działki lub terenu wraz z opisem technicznym instalacji, wykonanym przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane. Konieczne też będzie uzgodnienie projektu zagospodarowania działki lub terenu pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Oprócz tego wprowadzono przepis stanowiący, że jeżeli pozwolenie na budowę ma być wydane dla obiektu liniowego będącego siecią przesyłową elektroenergetyczną lub siecią przesyłową gazową lub dla obiektu liniowego będącego połączeniem z systemem elektroenergetycznym albo gazowym innego państwa, to takie pozwolenie może być wydane wyłącznie podmiotowi, który posiada decyzję Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki o wyznaczeniu go operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego lub gazowego albo operatorem systemu połączonego na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Ustanowiono też zakaz przeniesienia decyzji o pozwoleniu na budowę dla takiego obiektu liniowego.

9.09.2023
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 24 lipca 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, bazy i stacje gazu płynnego, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. z 2023 r. poz. 1707)

Wskazany akt prawny zastępuje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1853). Przepisy rozporządzenia mają zastosowanie przy budowie obiektów budowlanych przeznaczonych do magazynowania, przetadunku i dystrybucji ropy naftowej oraz produktów naftowych, a także przy przebudowie tych obiektów.

Nowe przepisy nakładają obowiązek dostosowania infrastruktury budynków stacji paliw płynnych i budynków samodzielnej stacji gazu płynnego do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Zgodnie z przepisem przejściowym, w przypadku budynków stacji paliw płynnych i samodzielnych stacji gazu płynnego, których budowa lub przebudowa została rozpoczęta i nie została zakończona przed dniem wejścia w życie nowego rozporządzenia, będą miały zastosowanie przepisy dotychczasowe.

11.09.2023
weszła w życie



Ustawa z dnia 13 lipca 2023 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu (Dz.U. z 2023 r. poz. 1597)

Ustawa wprowadza ułatwienia dla rozwoju biogazowni rolniczych. Z preferencyjnych warunków budowy biogazowni rolniczej będą mogły skorzystać ściśle określone w przepisach podmioty uprawnione. W pierwszej kolejności ustawa wskazuje podmioty prowadzące gospodarstwo rolne lub dział specjalny produkcji rolnej. Adresatami ułatwień przewidzianych w ustawie są też m.in. podmioty związane z branżą rolno-spożywczą czy z sektorem odnawialnych źródeł energii, w postaci spółdzielni energetycznych.

Zgodnie z przyjętymi regulacjami lokalizacja biogazowni rolniczej (o powierzchni nieprzekraczającej 1 ha) będzie możliwa na terenie przeznaczonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego na zabudowę związaną z rolnictwem, produkcją lub magazynowaniem.

Przewidziane w ustawie uproszczenia dotyczą także postępowania o wydanie decyzji o warunkach zabudowy oraz postępowania w sprawie wydania decyzji o pozwoleniu na budowę. Organ administracji architektoniczno-budowlanej będzie zobowiązany do wydania takiej decyzji w terminie 45 od dnia złożenia wniosku. Dodatkowym ułatwieniem jest zwolnienie z obowiązku zmiany przeznaczenia gruntów oraz ich wyłączenia dla biogazowni rolniczych lokalizowanych w gospodarstwach rolnych na powierzchni nie większej niż 1 ha (zmiana w Ustawie z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych).

Przedsiębiorstwo energetyczne będzie miało obowiązek wydania warunków przyłączenia biogazowni rolniczej do sieci w terminie 90 dni od złożenia wniosku. Dotyczy to biogazowni rolniczej o mocy zainstalowanej elektrycznej nieprzekraczającej 2 MW.

Ustawa wprowadza 5-letni (liczony od dnia przejścia biogazowni do użytkowania) zakaz wykonywania w biogazowni rolniczej innej działalności niż polegająca na wytwarzaniu biogazu rolniczego, energii elektrycznej z biogazu rolniczego, ciepła z biogazu rolniczego lub biometanu z biogazu rolniczego.

13.09.2023
weszło w życie



Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2023 r. poz. 1724)

Nowelizacja dotyczy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839 ze zm.).

Zmiany dotyczą systemów fotowoltaicznych oraz garaży i parkingów. Na mocy nowych przepisów do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, z czym wiąże się obowiązek uzyskania decyzji środowiskowej, będzie zaliczana zabudowa systemami fotowoltaicznymi o powierzchni nie mniejszej niż:

- 0,5 ha – na obszarach objętych formami ochrony przyrody wskazanymi w rozporządzeniu lub w otulinach form ochrony przyrody,
- 2 ha – na obszarach innych niż wymienione.

Dotychczas na obszarach niechronionych progiem, od którego należało starać się o wydanie decyzji środowiskowej dla fotowoltaiki, była powierzchnia zabudowy 1 ha. Poza tym fotowoltaika nie będzie już zaliczana do grupy zabudowy przemysłowej. Wyłączono natomiast obowiązek uzyskania decyzji środowiskowej dla zabudowy systemami fotowoltaicznymi lokalizowanej na dachach i elewacjach obiektów budowlanych.

Nowelizacja podwyższa też progi powierzchni użytkowej garaży, parkingów samochodowych lub zespołu parkingów, po których przekroczeniu konieczne będzie uzyskanie decyzji środowiskowej. I tak na obszarach objętych formami ochrony przyrody będzie to 0,5 ha (dotychczas było 0,2 ha), a na pozostałych obszarach – 1 ha (dotychczas było 0,5 ha).

Opracowała **Aneta Malan-Wijata**

REKLAMA

V edycja konferencji rynku budowlanego **Forum Ekspertów**



Budownictwo w niepewnych czasach



19.X.2023

Hotel Golden Tulip Warsaw Centre | Warszawa

prelekcje
case studies
dyskusje
dobre praktyki
dane rynkowe
prognoza
networking

Będą z nami m.in.:

Szymon Wojciechowski | APA Wojciechowski
Marcin Antczak | Grupa Antczak
Anna Tomaszewska | Capital Park
Wojciech Kozłowski | AEC Design
Dawid Wrona | Archicom
Jacek Wesołowski | Trei Real Estate Poland
Andrzej Kaczmarek | Kompas Inwestycji



KUP BILET



PARTNERZY

Leca® KERAMZYT do remontu stropów

Remont starego budynku to swego rodzaju połączenie wędrówki historyczną ścieżką technologii z minionych dekad ze spacerem po polu minowym.

Odślawiając kolejne elementy budowli podczas remontu, natrafiamy na różnorodne, często zaskakujące rozwiązania i materiały, które były stosowane kiedyś. Przy uwzględnieniu wieloletniego zużycia eksploatacyjnego obiektu oraz współczesnych wymagań użytkowych, kluczową sprawą staje się zatem dobór optymalnej technologii.

WARSTWA WYRÓWNUJĄCA

Wielokrotnie podczas remontów zachodzi potrzeba wyrównania powierzchni stropu. Nierówności mogą być skutkiem ugięcia stropu, pozostałością po usuwanych warstwach podłogowych. Jeśli nierówności są małe, wówczas można zastosować wiele rozwiązań, m.in. cienkowarstwowe wylewki samopoziomujące. Jednak w przypadku konieczności wykonania grubszych warstw wyrównujących najczęściej istnieje potrzeba znalezienia innych rozwiązań, które przede wszystkim nie spowodują nadmiernego obciążenia stropu, będą trwałe i ekonomiczne. Wszystkie te kryteria spełnia lekkie i wytrzymałe kruszywo keramzytowe, z którego można wykonać warstwę wyrównującą o praktycznie dowolnej grubości, wykończoną wylewką betonową lub płytami suchego jastrychu.

STROPY NA STALOWYCH BELKACH NOŚNYCH

Jednym z rozwiązań konstrukcyjnych, które można spotkać podczas remontu budynków z ubiegłego wieku, są stropy na belkach stalowych. Składają się one z dwuteowych, stalowych belek stropowych oraz opartych na nich płyt międzybelkowych. Płyty międzybelkowe mogą być wykonane z cegieł w postaci zbrojonych płyt płaskich (strop Kleina), z cegieł w formie sklepień (stropy odcinkowe) lub jako prefabrykowane ele-



menty żelbetowe (strop WPS). Wypełnienie tego rodzaju stropów stanowi najczęściej polepa, która pełni funkcję izolacji akustycznej i termicznej. Przeważnie jest to glina z domieszką trocin lub siewki, suchy piasek, żużel, gruz budowlany.

Wyrównanie powierzchni to najprostsze zadanie, jakie trzeba wykonać przy remoncie takiego stropu. Jednak w wielu przypadkach jest to niewystarczające lub niemożliwe ze względu na zużycie eksploatacyjne. Zachodzi wówczas konieczność przeprowadzenia kapitalnego remontu stropu.

Po dokonaniu odkrywki i oceny stanu technicznego elementów nośnych zapada decyzja o zakresie oraz sposobie wykonania napraw. Najczęściej w celu odciążenia stropu należy usunąć istniejące wypełnienie (ciężką polepę). Jednak aby zapewnić właściwą izolacyjność akustyczną stropu, trzeba ponownie wypełnić przestrzeń międzybelkową. Idealnym materiałem do tego celu jest Leca® KERAMZYT, który dokładnie wypełni wszystkie nierówności i nie obciąży nadmiernie konstrukcji (jest kilka razy lżejszy od polepy).

STROPY DREWNIANE

W przypadku stropów drewnianych występują analogiczne problemy i dylematy jak opisane powyżej. Ta sama będzie również rola lekkiego kruszywa Leca®, jednak jego zastosowanie przyniesie jeszcze dodatkowe korzyści. Przede wszystkim zapewni możliwość przepływu powietrza w przestrzeni wewnątrz stropu, zapobiegnie rozwojowi grzybów i pleśni oraz zabezpieczy przed zagnieżdżeniem się gryzoni. Wykorzystanie kruszywa przy remoncie stropu z wierzchnią warstwą z płyt suchego jastrychu pozwoli też całkowicie uniknąć mokrych prac.

DOBÓR RODZAJU KERAMZYTU

W zależności od grubości projektowanej warstwy należy zastosować odpowiednią frakcję keramzytu – im cieńsza warstwa, tym drobniejszy keramzyt.

Maksymalne odciążenie stropu uzyskamy, stosując najgrubsze kruszywo. Im keramzyt grubszy, tym lżejszy.

Izolacyjność akustyczna (od dźwięków powietrznych) rośnie wraz z masą, dlatego im drobniejsze kruszywo, tym lepsza jego izolacyjność akustyczna. ■



Wymagania stawiane hydrantom wewnętrznym i zaworom hydrantowym

Instalacje wodociągowe przeciwpożarowe, tuż obok podręcznego sprzętu gaśniczego, stanowią podstawowe zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektów w Polsce.

Katarzyna Jankowska

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej
im. Józefa Tuliszowskiego – Państwowy Instytut Badawczy

Ważne jest, aby instalacje wodociągowe przeciwpożarowe (zasilające hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe), ze względu na ich popularność, zostały odpowiednio dobrane i zaprojektowane z uwzględnieniem obowiązujących w Polsce przepisów. Przedmiotowa publikacja ma na celu przedstawienie głównych wymagań stawianych elementom instalacji wodociągowych przeciwpożarowych.

Podstawowym aktem prawnym dostarczającym informacji na temat wymagań dotyczących tego, gdzie oraz jakie urządzenia powinny być instalowane, jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r.

w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [1], gdzie w § 18 ust. 1 wskazano rodzaje punktów poboru wody do celów przeciwpożarowych:

1. hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym o nominalnej średnicy węża 25 i 33 mm, zwane w rozporządzeniu odpowiednio hydrantem 25 i hydrantem 33;
2. hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym o nominalnej średnicy węża 52 mm, zwane w rozporządzeniu hydrantami 52;
3. zawory hydrantowe, zwane w rozporządzeniu zaworami 52 – zawory niewyposażone w wąż pożarniczy.

Mateusz Szostak

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej
im. Józefa Tuliszowskiego – Państwowy Instytut Badawczy

WPROWADZENIE DO OBROTU NA RYNKU KRAJOWYM

Wspomniane rozporządzenie [1] wskazuje, iż hydranty wewnętrzne oraz zawory hydrantowe 52 powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, jednak nie proponuje procedury oceny zgodności poszczególnych wyrobów. Niniejszą kwestię regulują odrębne przepisy krajowe – w obszarze wyrobów budowlanych jest to ustawa o wyrobach budowlanych [2]. Ustawa ta wskazuje kilka możliwości legalnego wprowadzania do obrotu i udostępniania wyrobów budowlanych na polskim rynku.

Hydranty wewnętrzne są objęte zakresem norm zharmonizowanych

(EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym oraz norma EN 671-2:2012 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 2: Hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym), co skutkuje obowiązkiem przeprowadzenia dla nich procesu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (OiW SWU) w myśl zapisów rozporządzenia 305/2011 [9]. Dokumentem upoważniającym producenta do wprowadzenia do obrotu jest wystawienie przez niego deklaracji właściwości użytkowych i oznaczenie wyrobu znakiem CE po dopełnieniu wszystkich wymaganych działań przewidzianych w systemie 1 OiW SWU.

Z kolei zawory hydrantowe nie są objęte normą zharmonizowaną, co powoduje brak możliwości realizacji analogicznego jak dla hydrantów procesu OiW SWU. Rozpatrywane zawory zostały wymienione w rozporządzeniu MiiR [5] i są objęte obowiązkiem przeprowadzenia krajowej OiW SWU. Kwestię tę komplikuje fakt, iż dla zaworów hydrantowych nie funkcjonuje Polska Norma, co w efekcie wymaga opracowania dla wyrobu indywidualnego dokumentu odniesienia w postaci krajowej oceny technicznej.

Niezależnie od regulacji w zakresie wyrobów budowlanych w Polsce dla urządzeń przeciwpożarowych obowiązują również inne wymagania sformalizowane w ustawie o ochronie przeciwpożarowej [6], która podaje, że wyroby służące zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia, życia oraz mienia, wprowadzane do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej oraz wykorzystywane przez te jednostki do alarmowania o pożarze lub innym zagrożeniu i do prowadzenia działań ratowniczych, a także wyroby stanowiące podręczny sprzęt gaśniczy mogą być stosowane wyłącznie po uprzednim uzyskaniu dopuszczenia do użytkowania. Wykaz wspomnianych wyrobów wraz ze stawianymi względem nich wymaganiami został zamieszczony w rozporządzeniu MSWiA [7]. Odnosząc przedstawione zagadnienie do problematyki artykułu, należy wskazać, że:

- zawory hydrantowe 52 powinny spełniać wymagania pkt. 3.23 rozporządzenia [7],
- pożarnicze węże tłoczne do hydrantów powinny spełniać wymagania pkt. 3.1 rozporządzenia [7],
- łączniki (stosowane w pożarniczych węzłach tłocznych do hydrantów) powinny spełniać wymagania pkt. 3.4 rozporządzenia [7].

STOSOWANIE HYDRANTÓW WEWNĘTRZNYCH I ZAWORÓW HYDRANTOWYCH

Hydranty wewnętrzne 25

Rozporządzenie [1] podaje, iż hydranty 25 muszą być stosowane w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi (ZL):

1) na każdej kondygnacji budynku wysokiego i wysokościowego, z wyjątkiem kondygnacji obejmującej wyłącznie strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV;

2) na każdej kondygnacji budynku innego niż tymczasowy, niskiego i średniowysokiego:

a) w strefie pożarowej o powierzchni przekraczającej 200 m², zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, ZL II lub ZL V;

b) w strefie pożarowej zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL III:

– o powierzchni przekraczającej 200 m² w budynku średniowysokim, przy czym jeżeli jest to strefa pożarowa obejmująca tylko pierwszą kondygnację nadziemną, a nad nią znajdują się wyłącznie strefy pożarowe ZL IV, jedynie wtedy, gdy powierzchnia tej strefy pożarowej (ZL IV) przekracza 1000 m²;

– o powierzchni przekraczającej 1000 m² w budynku niskim.

| | |
|--|--|
| <p>Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Certyfikat stałości właściwości użytkowych •Deklaracja właściwości użytkowych •Znakowanie znakiem CE |
| <p>Hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Certyfikat stałości właściwości użytkowych •Deklaracja właściwości użytkowych •Znakowanie znakiem CE |
| <p>Zawory hydrantowe</p> | <ul style="list-style-type: none"> •Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych •Krajowa deklaracja właściwości użytkowych •Znakowanie znakiem budowlanym B •Dopuszczenie do użytkowania •Znakowanie znakiem CNBOP-PIB |

Rys. 1. Opracowanie autorów

Rys. 1. Wykaz wymaganych dokumentów

Wymagań nie stosuje się, jeżeli zostały one wyposażone w hydranty 52 zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [8].

Hydranty wewnętrzne 33

Rozporządzenie [1] wskazuje, iż hydranty 33 muszą być stosowane w garażu:

- 1) jednokondygnacyjnym zamkniętym o więcej niż 10 stanowiskach postojowych,
- 2) wielokondygnacyjnym.

Jednocześnie dodano odstępstwo, iż powyższe wymagania nie dotyczą wolno stojących garaży na terenach zamkniętych podległych Ministrowi Obrony Narodowej.

Hydranty wewnętrzne 52

W rozporządzeniu [1] wskazano miejsca stosowania hydrantów 52, tj.:

- 1) strefa pożarowa produkcyjna oraz magazynowa o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m² i powierzchni powyżej 200 m² (możliwe odstępstwo);

- 2) strefa pożarowa produkcyjna oraz magazynowa o gęstości obciążenia ogniowego nieprzekraczającej 500 MJ/m², w której znajduje się pomieszczenie o powierzchni powyżej 100 m² i gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 1000 MJ/m²;

- 3) przy wejściu do pomieszczeń magazynowych lub technicznych o powierzchni powyżej 200 m² i gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m², usytuowanych w strefie pożarowej zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, ZL II, ZL III lub ZL V, znajdującej się w budynku niskim albo średniowysokim (możliwe odstępstwo).

Jak wcześniej wskazano, w dwóch przypadkach istnieje możliwość odstępstwa od stosowania hydrantów 52. Mianowicie w strefach pożarowych, o których mowa w pkt. 1, i przy wejściu do pomieszczeń magazynowych lub technicznych, o których mowa w pkt. 3, dopuszcza się instalowanie hydrantów 33, jeżeli gęstość obciążenia ogniowego w tych strefach i pomieszczeniach magazynowych lub technicznych nie przekracza 1000 MJ/m².

Zawory 52

W rozporządzeniu [1] wskazano, iż zawory 52 muszą być stosowane w budynkach wysokich i wysokościowych o więcej niż jednej kondygnacji naziemnej.

LOKALIZACJA HYDRANTÓW WEWNĘTRZNYCH I ZAWORU HYDRANTOWEGO

Umieszczenie hydrantów wewnętrznych zostało wskazane w § 20 rozporządzenia [1]. Zgodnie z nim hydranty wewnętrzne oraz zawory 52 powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej w sposób, jaki przedstawiono w tab. 1.

W celu szczegółowego rozmieszczenia hydrantów i zaworów hydrantowych konieczne jest określenie zasięgu hydrantów wewnętrznych w poziomie, obejmującego całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia. Taki zasięg rzutu uwzględnia:

- 1) długość odcinka węża hydrantu wewnętrznego określoną w normach, która wynosi odpowiednio:
 - a) do 20 m dla węży płasko składanych,
 - b) do 30 m dla węży półsztywnych;
- 2) efektywny zasięg rzutu prądów gaśniczych:

Tab. 1. Lokalizacja punktów poboru wody

| Rodzaj budynku | Rozmieszczenie | | |
|--|--|---|--|
| | Obowiązkowe | Zalecane | Dopuszczone |
| Niskie, średniowysokie | Hydranty i zawory: – na każdej kondygnacji budynku, – w przejściach, korytarzach i holach, – przy wejściach na poddasza, – przy wyjściach na przestrzeń otwartą | – | – |
| Wysokie i wysokościowe | Hydranty i zawory: – na każdej kondygnacji budynku, – w przejściach, holach i na korytarzach poszczególnych kondygnacji, – przy wejściach na poddasza, – przy wyjściach na przestrzeń otwartą Po dwa zawory 52 w każdym pionie na kondygnacji podziemnej i położonej na wysokości powyżej 25 m, po jednym zaworze 52 w każdym pionie na pozostałych kondygnacjach | Zawory hydrantowe w przedsionkach przeciwpożarowych | Zawory hydrantowe na klatkach schodowych |
| Zawierające pomieszczenie produkcyjne i magazynowe, w szczególności zagrożone wybuchem | Hydranty i zawory: – przy wyjściach ewakuacyjnych z tych pomieszczeń | – | – |

Tab. 1. opracowanie autorów na podstawie rozporządzenia [1]

Tab. 2. Minimalna wydajność punktów poboru wody

| Wyrób | Minimalna wydajność poboru wody [dm ³ /s] |
|------------------|--|
| Hydrant 25 | 1,0 |
| Hydrant 33 | 1,5 |
| Hydrant 52 | 2,5 |
| Zawór hydrantowy | 2,5 |

- a) 3 m w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi (ZL), znajdujących się w budynkach o więcej niż jednej kondygnacji nadziemnej – przyjmowany dla prądów rozproszonych stożkowych;
- b) 10 m w pozostałych budynkach.

W przypadku pomieszczeń oraz stref pożarowych produkcyjnych i magazynowych, do zabezpieczenia miejsc, z których odległość do najbliższego wyjścia ewakuacyjnego lub innego wyjścia na przestrzeń otwartą przekracza 30 m, dopuszcza się wyposażenie hydrantu 52 w dodatkowy odcinek węzowy.

WYMOGI DLA ZAWORÓW HYDRANTOWYCH I ODCINAJĄCYCH W HYDRANTACH WEWNĘTRZNYCH

Wymagania dotyczące zaworów zarówno hydrantowych 52, jak i znajdujących się w hydrantach określają, że:

- 1) zawory muszą być umieszczone na wysokości 1,35 ± 0,1 m od poziomu podłogi;
- 2) zawory powinny mieć nasady tłoczne skierowane do dołu, usytuowane wraz z pokrętkiem zaworu względem ścian lub

obudowy w sposób umożliwiający łatwe przyłączanie węża tłoczego oraz otwieranie i zamykanie jego zaworu;

3) należy zapewnić dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej;

4) trzeba zapewnić odpowiednią ilość wody potrzebnej do gaszenia, o odpowiednim ciśnieniu;

5) ciśnienie na:

a) zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać określoną wydajność danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, i być nie mniejsze niż 0,2 MPa;

b) zaworze 52, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory

umieszcza się w metalowych szafkach ochronnych z zamkiem otwieranym głowicą toporka strażackiego, wykonanych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

Minimalną wydajność poboru wody mierzoną na wylocie prądownicy, w zależności od rodzaju hydrantu lub zaworu, zaprezentowano w tab. 2.

Rozporządzenie [1] określiło również wymagania dotyczące przeciwpożarowej instalacji wodociągowej. Zgodnie z nimi instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna umożliwiać jednoczesny pobór wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej w zależności od budynku, jak wskazano w tab. 3.

W dwóch przypadkach istnieje możliwość odstępstwa od stosowania hydrantów 52.

hydrauliczne, dla określonej wydajności nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa;

6) maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej:

a) na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 1,2 MPa;

b) na zaworze 52 i zaworach odcinających hydrantów 33 oraz hydrantów 52 nie powinno przekraczać 0,7 MPa.

Ustawodawca przewidział ochronę dla zaworów hydrantowych w przypadku ich lokalizacji w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenie lub dewastację. Według tych zapisów zawory 52

Zasilanie instalacji wodociągowej

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa musi być zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej lub ze zbiorników o odpowiednim zapasie wody do celów przeciwpożarowych, bezpośrednio albo za pomocą pompowni przeciwpożarowej, w sposób zapewniający spełnienie wymagań wskazanych wcześniej.

Do zasilania instalacji wodociągowej przeciwpożarowej w budynkach wysokich i wysokościowych powinien być zapewniony odpowiedni zapas wody. W tab. 4 zaprezentowano, jakie wielkości

Tab. 3. Wymagania projektowe dla przeciwpożarowej instalacji wodociągowej

| Budynek | Zapewnienie możliwości jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z: |
|--|--|
| Niski, średniowysoki, jeżeli powierzchnia strefy pożarowej ≤ 500 m ² | jednego hydrantu wewnętrznego |
| Wysoki i wysokościowy, na kondygnacjach podziemnych oraz położonych na wysokości powyżej 25 m | czterech sąsiednich hydrantów wewnętrznych lub zaworów 52 |
| W strefie pożarowej produkcyjnej i magazynowej o gęstości obciążenia ogniowego > 500 MJ/m ² i powierzchni > 3000 m ² | |
| Inny niż wskazano powyżej | dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych lub dwóch sąsiednich zaworów 52 |
| Wysoki z jedną klatką schodową | |

Tab. 2 i 3. opracowanie autorów na podstawie rozporządzenia [1]

Tab. 4. Minimalne pojemności zbiornika zapasu wody

| Budynki wysokie i wysokościowe | | | |
|---|---|--|--|
| Standardowo | | | |
| Zgromadzony zapas wody o łącznej pojemności nie mniejszej niż 100 m ³ w jednym lub kilku zbiornikach przeznaczonych wyłącznie do tego celu | | | |
| Dopuszcza się w przypadku | | | |
| Budynków wysokich i wysokościowych | | stosowanie zbiorników o pojemności do 50 m ³ w celu zapewnienia zasilania tych zbiorników w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej o wydajności nie mniejszej niż 10 dm ³ /s | |
| | | stosowanie zbiorników o pojemności do 25 m ³ w celu zapewnienia zasilania tych zbiorników w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej o wydajności nie mniejszej niż 15 dm ³ /s | |
| Budynków wysokich i wysokościowych o wysokości do 100 m: | zawierających na wysokości powyżej 12 m jedynie strefy pożarowe zakwalifikowane do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV, niezależnie od ich powierzchni | zmniejszenie pojemności zbiorników do 50 m ³ | stosowanie zbiorników o pojemności do 6 m ³ w celu zapewnienia zasilania tych zbiorników w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej o wydajności nie mniejszej niż 10 dm ³ /s |
| | niezawierających stref pożarowych o powierzchni przekraczającej 750 m ² | | stosowanie zbiorników o pojemności do 50 m ³ w celu zapewnienia zasilania tych zbiorników w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej o wydajności nie mniejszej niż 10 dm ³ /s |
| | | | stosowanie zbiorników o pojemności do 25 m ³ w celu zapewnienia zasilania tych zbiorników w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej o wydajności nie mniejszej niż 15 dm ³ /s |
| Grupy budynków wysokich i wysokościowych wzniesionych obok siebie, jeżeli zbiornik nie jest oddalony od żadnego z budynków o więcej niż 100 m | | stosowanie jednego wspólnego zbiornika o pojemności co najmniej 100 m ³ | |

zbiorników należy zastosować standardowo, a jakie są dopuszczalne w określonych budynkach.

Warunkiem dopuszczeń wskazanych w tab. 4 jest wyprowadzenie w elewacjach budynku, od strony drogi pożarowej, dodatkowej nasady o średnicy 75 mm (przyłącze dla straży pożarnej), umożliwiającej zasilanie instalacji wodociągowej przeciwpożarowej z samochodów gaśniczych.

Przewody zasilające instalacji wodociągowej

Przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej muszą być wykonane:

- 1) jako piony w klatkach schodowych lub przy klatkach schodowych;
- 2) jako przewody rozprowadzające w budynkach jednokondygnacyjnych oraz, jeżeli zachodzi taka potrzeba, na kondygnacjach budynków wielokondygnacyjnych.

W budynkach wysokich i wysokościowych, jeżeli mają one co najmniej dwie klatki schodowe, nawodnione piony powinny być połączone ze sobą na najwyższej kondygnacji przewodem o średnicy nominalnej wynoszącej co najmniej DN 80. Ponadto przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru, wykonane z materiałów palnych, powinny być obudowane ze wszystkich stron osłonami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Warunek ten nie ma zastosowania do pionów prowadzonych w klatkach schodowych wydzielonych ścianami i zamkniętych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Wykaz średnic nominalnych przewodów zasilających, na których instaluje się

Tab. 5. Minimalne średnice przewodów zasilających

| Rodzaj hydrantu/zawór hydrantowy | Minimalna średnica nominalna |
|--|------------------------------|
| Hydranty 25 | DN 25 |
| Hydranty 33 i 25 | DN 50 |
| Zawory 52 w nawodnionych pionach w budynkach wysokich i wysokościowych | DN 80 |

hydranty wewnętrzne i zawory 52, przedstawiono w tab. 5.

W przypadku nieogrzewanych budynków lub w ich częściach przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej należy zabezpieczyć przed możliwością zamarznięcia lub stosować instalację suchą z możliwością jej nawodnienia w sposób ręczny i/lub automatyczny.

Obwodowe wykonanie przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, tj. doprowadzenie zasilania wody co najmniej z dwóch stron, musi być zapewnione w przypadku, gdy:

- 1) liczba pionów w budynku zasilanych z jednego przewodu jest większa niż 3,
- 2) na przewodach rozprowadzających zainstalowano więcej niż 5 hydrantów wewnętrznych.

Ponadto należy zapewnić możliwość odłączania zasuwami lub zaworami tych części przewodów zasilających instalację wodociągową przeciwpożarową, które znajdują się pomiędzy doprowadzeniami.

Dopuszcza się także przyłączanie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przyborów sanitarnych, pod warunkiem że

w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to niekontrolowanego wypływu wody z instalacji, a możliwość poboru wody do celów przeciwpożarowych o wymaganych parametrach ciśnienia i wydajności w budynku będzie zapewniona niezależnie od stanu pracy innych systemów bądź urządzeń.

PODSUMOWANIE

Niniejszy artykuł w sposób zbiorczy przedstawił wymagania dotyczące hydrantów wewnętrznych oraz zaworów hydrantowych, z jednoczesnym wskazaniem umiejscowienia tych urządzeń w obiektach budowlanych. Zgodnie z zaprezentowanymi informacjami ustawodawca poza standardowymi wymaganiami wprowadził wiele uproszczeń oraz odstępstw, jakie projektant może zastosować podczas projektowania instalacji przeciwpożarowej hydrantowej dla określonego obiektu budowlanego.

W artykule zaprezentowano również analizę wymagań formalno-prawnych dotyczących urządzeń przeciwpożarowych stanowiących podzespoły instalacji wodociągowych przeciwpożarowych. Może ona przyczynić się do rozwiania często występujących wątpliwości inwestorów czy projektantów. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. nr 109 poz. 719 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92 poz. 881 ze zm.).
3. EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
4. EN 671-2:2012 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016 r. poz. 1966 ze zm.).
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 1991 r. nr 81 poz. 351 ze zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2010 r. nr 85 poz. 553 ze zm.).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2006 r. nr 80 poz. 563).
9. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. L 88/5 z 4.4.2011).

REKLAMA


www.alstal.eu

ALSTAL Grupa Budowlana

Rewitalizuje i rozbudowuje nowoczesne apartamenty z historią
Kamienna Grobla w Gdańsku

wizualizacje: BLOK Studio

Nowe wykorzystanie torów kolejowych



Coraz większą popularność na świecie i w Polsce zyskuje kolarstwo szynowe – railbiking. Wyłączone już z użytku tory kolejowe stają się szlakiem wycieczkowym dla fanów dwóch kółek.

Piękne widoki wzdłuż greckiej plaży Kakia Skala (między miastami Megara i Kineta) można podziwiać, poruszając się po torach kolejowych specjalnymi drezynami, które działają jak rowery. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest dotarcie do miejsc niedostępnych dla aut czy skuterów. To atrakcja dla miłośników sportu i ekologii. Zwiedzać w ten sposób mogą również osoby z niepełnosprawnościami.

Jak informuje redakcja www.raportkolejowy.pl, linia, którą aktualnie można przejechać rowerami, została zbudowana pod koniec XIX w. Funkcjonowała do końca lat 90. XX w., a kiedy powstała inna, nowocześniejsza linia, sieć została porzucona. Dzięki firmie Railbiking in Greece, która zrzesza osoby pasjonujące się koleją oraz jazdą na rowerze, turyści mogą aktywnie spędzać czas i podziwiać piękne, nadmorskie widoki z poziomu skalistego wybrzeża. Stacja początkowa znajduje się przy starym dworcu kolejowym w Megarze. Budynek pochodzi z 1885 r. i ma szczególną wartość historyczną oraz architektoniczną. Cała trasa usiana jest przystankami, na których można zobaczyć stare stacje kolejowe i opuszczoną fabrykę. W obie strony trzeba pokonać odcinek o długości blisko 15 km, co zajmuje ok. 2 godzin.

Artemios Filatov, założyciel firmy Railbiking in Greece, twierdzi, że kolarstwo

Joanna Karwat

szynowe stanowi alternatywny rodzaj turystyki i pozwala zagospodarować opuszczone sieci kolejowe.

Podobną atrakcję kołowo-szynową można znaleźć w Stanach Zjednoczonych, np. w Kalifornii, Nevadzie, Pensylwanii, Oregonie. Niektóre rowery szynowe mają wspomaganie elektryczne.

W Polsce istnieje wiele ścieżek rowerowych budowanych po śladzie dawnych torów. Wyrównana droga położona z dala od ruchliwych jezdni to jedna z głównych zalet tego typu tras.

Obecnie w zasobach Polskich Kolei Państwowych S.A. jest blisko 2300 km nieczynnych linii kolejowych. Stanowią je przede wszystkim działki gruntowe, na których znajdowały się torowiska, oraz usytuowane przy nich budynki, budowle i inne elementy infrastruktury kolejowej. Po części zlikwidowanych linii zostały tzw. naniesienia, czyli stare szyny, podkłady, materiały podsypkowe itp., a inne nieczynne linie to po prostu wyodrębnione geodezyjnie pasy terenu.

– Część zlikwidowanych linii kolejowych, które były w zasobach Polskich Kolei Państwowych, została przekazana samorządom zagospodarowującym je m.in. na cele transportowe – wyjaśnia Michał

Stilger, rzecznik prasowy PKP S.A. – *Przykładowo, samorząd województwa dolnośląskiego po przejęciu takiej infrastruktury postanowił odbudować ją w celu przywrócenia ruchu pociągów. Wcześniej fragmenty takich linii również były przejmowane przez samorządy, które w śladzie dawnych torowisk budowały drogi rowerowe. Stało się tak z 20-kilometrowym odcinkiem trasy Tama Brodzka–Iława Główna. Od 2002 do 2022 r. na rzecz samorządów przekazanych zostało łącznie ponad 2900 km nieczynnych linii kolejowych.*

Poza zlikwidowanymi liniami kolejowymi istnieją również linie nieczynne (na których nie jest prowadzony ruch kolejowy). Podobnie jak liniami czynnymi, zarządza nimi spółka PKP Polskie Linie Kolejowe. Przykłady wykorzystania dawnych linii kolejowych PKP, dzięki współpracy z podmiotami zewnętrznymi, to np. przewozy organizowane przez Górnośląskie Koleje Wąskotorowe (www.sgkw.eu) czy sezonowe przewozy turystyczne Jędrzejowskiej Kolei Dojazdowej (www.swietokrzyskakolejka.pl). Rodzinne przejazdy drezynami odbywają się w Regulicach (www.drezynyregulice.pl). W ramach ciekawej wycieczki można także odwiedzić skansen kolejowy na terenie dawnej lokomotywni (www.skansenchabowka.pl). ■

Okresowa kontrola budynków w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji – cz. I

Kontrole w zakresie systemu ogrzewania i klimatyzacji poza oczywistym sprawdzeniem stanu technicznego nastawione są w dużej mierze na ocenę efektywności energetycznej i dostosowanie mocy urządzeń wytwórczych do potrzeb użytkowych budynku.

Przeprowadzanie okresowej kontroli budynków w zakresie systemu ogrzewania lub klimatyzacji (zwaną dalej „kontrolą” lub „kontrolą okresową”) jest z nami, inżynierami budownictwa, właścicielami i zarządcami budynków, już ponad dekadę. Kontrole, podobnie jak świadectwo charakterystyki energetycznej, są częścią systemu oceny energetycznej budynków. Paradigmat przedmiotowych kontroli jest w dużej części odmienny w stosunku do przeglądów wynikających z obowiązku art. 62 ustawy – Prawo budowlane [1], gdzie główny aspekt dotyczy szeroko rozumianego bezpieczeństwa (w tym stanu technicznego). Jednak cechą wspólną obydwu kontroli okresowych, w brzmieniu obecnym przepisów, jest z pewnością fakt (o czym nie należy zapomnieć), że **okresowej kontroli** w zakresie systemu ogrzewania lub klimatyzacji **trzeba poddać budynek, a nie sam lokal** [2] czy wyłącznie instalację. 14 lat historii (2009–2023 r.) kontroli okresowej zasłużyło



dr inż. Rafał Pitry
rzecznik budowlany

na szereg zmian legislacyjnych. Najważniejsze z nich przedstawiono w tab. 1 i 2 oraz w cz. II artykułu. Poznanie historii legislacji jest niezbędne, gdyż w obiegu prawnym znajdują się różne wzory protokołów z wyników kontroli.

RYS HISTORYCZNY

Po raz pierwszy obowiązek kontroli został wdrożony w Polsce od 1 stycznia 2009 r. w wyniku wejścia w życie nowelizacji ustawy – Prawo budowlane [3]. Ustawodawstwo krajowe wynikało ze zobowiązań państw członkowskich Unii Europejskiej, tj. z art. 15 Dyrektywy 2002/91/WE [4]. Dyrektywa (znana również pod akronimem EPBD, ang. Energy Performance

of Buildings Directive) do działań równoważnych z kontrolą dopuszczała system doradztwa energetycznego finansowany przez budżet państwa członkowskiego. W Polsce jednak zrezygnowano z tej formy realizacji zobowiązań z uwagi na kwestie ekonomiczne [5]. Zakres kontroli wynikający z ustawy [3] znacząco się różnił od stanu aktualnego. Przede wszystkim w praktyce **kontrola sprowadzała się do samych urządzeń kotłowych** (nie instalacji), natomiast instalacje ogrzewcze były poddawane wyłącznie jednorazowej kontroli w przypadku, gdy źródłem ciepła był kocioł o nominalnej wydajności powyżej 20 kW, użytkowany co najmniej 15 lat. Podobnie w przypadku klimatyzacji kontrola sprowadzała się do **urządzeń chłodniczych** (nie instalacji, np. wentylacji) w systemach klimatyzacji o mocy chłodniczej powyżej 12 kW. Był to okres, w którym nie uchwalono aktów wykonawczych dotyczących realizacji kontroli, jej zakresu czy metodyki.

W ocenie autora to dotychczas najbardziej burzliwy czas wykonywania kontroli. Można było wówczas spotkać skrajnie różne protokoły z wyników kontroli począwszy od pełnowartościowych opracowań eksperckich obejmujących pomiary, podstawy normatywne, kończąc na dwuzdaniowych oświadczeniach (sic!), że kontrole przeprowadzono z wynikiem pozytywnym.

W kolejnych latach obowiązek kontroli został przeniesiony do ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków [6]. Zmiana ta w oczywisty sposób, dobitniej na gruncie krajowym, pokazała cel kontroli. Intencją ustawy była (i jest dalej) promocja poprawy charakterystyki energetycznej budynków [7]. Kontrola okresowa jest również jednym z narzędzi kształtowania polityki klimatyczno-energetycznej, zapobiegającej degradacji środowiska, co zostało wspomniane w „Krajowym planie mającym na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii” [7]. Przeniesienie obowiązków poza prawo budowlane zmieniło paradygmat wykonywania kontroli. Można postawić tezę, że powstały nowe wymagania, procedury, realizacja i weryfikacja. W tab. 1 i 2 oraz w cz. II artykułu wyszczególniono ważniejsze zmiany. Jedną z najistotniejszych to rozszerzenie kontroli na systemy w rozumieniu instalacji wewnętrznych: ogrzewania i klimatyzacji. Jednak w zakresie systemu ogrzewania kontrole dotyczyły wyłącznie instalacji ogrzewczych zasilanych z urządzeń kotłowych. Kolejnym novum to zmiana częstości wykonywania kontroli. Wprowadzono mechanizmy (warunki) zwalniające całkowicie z ponownego wykonywania kontroli. Rozszerzono listę osób uprawnionych do ich dokonywania. Jednak najważniejszą zmianą było wejście w życie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji [8]. Wówczas po raz pierwszy powstał **wzór wystandaryzowanego protokołu** o formule zamkniętej, w dużej mierze w formie wariantowego wyboru. Bazą

projektodawcy do opracowania rozporządzenia były normy [9, 10]. Równie ważne było utworzenie przez Ministerstwo Rozwoju i Infrastruktury strony internetowej pn. Centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków [11] (w dalszej części zwanej rejestrem lub portalem). W portalu m.in. istnieje możliwość wykonania w praktyce przeglądu okresowego oraz sprawdzenia osób uprawnionych do wykonywania kontroli.

Rozporządzenie dotyczące wzorów zostało znowelizowane [12], jednak zmiana ta była nieznaczna i miała głównie charakter porządkowy.

28 kwietnia 2023 r. weszła w życie Ustawa z dnia 7 października 2022 r. o zmianie ustawy o charakterystyce energetycznej budynków oraz ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2022 r. poz. 2206) [13] nowelizująca m.in. art. 23 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków. Równocześnie weszło w życie Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 14 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji [14]. Wymienione akty stanowią obowiązujący stan prawny składający się ze znowelizowanej ustawy (podstawa kontroli) oraz rozporządzenia (wzór i zakres techniczny protokołu).

TERMINOLOGIA

Zanim przejdziemy do omówienia obecnych wymagań przeglądów okresowych, należy wyjaśnić, co kryje się pod terminem „**system ogrzewania**”. Intuicyjnie i w rozumieniu obiegowym można stwierdzić, że mamy do czynienia z połączeniem źródła ciepła i instalacji grzewczej służącej przykładowo do zapewniania obliczeniowej temperatury powietrza w budynku. Zagłębiając się w meandry terminologiczne, pomocniczo możemy się również odwołać (historycznie) do wycofanej już normy [9], z której wynika jednoznacznie, że systemy grzewcze obejmują instalację ogrzewania i **instalację ciepłej wody użytkowej** (dalej również c.w.u.). Podobnie oczywiste wnioski

wynikają z treści aktualnej normy [15]. Dodatkowo w tym wypadku norma obejmuje także inne niż kotły źródła ciepła. Obie polskie normy były inspiracją dla projektodawców rozporządzeń [12, 14] dotyczących wzorów protokołów z okresowej kontroli – co wynika z analizy treści norm (a nie bezpośrednich odwołań w rozporządzeniu). Z kolei według EPBD [16] system ogrzewania to „kombinacja elementów wymaganych dla zapewnienia formy obróbki powietrza w pomieszczeniach, za pomocą których temperatura jest podwyższana”. Definicja ta oraz pozostała treść dyrektywy jednoznacznie wykluczają z kontroli elementy instalacji ciepłej wody użytkowej. Zagadnienia te są niejasne i nieprecyzyjne na tyle, że czytając wprost ustawę [13], nie znajdziemy w niej informacji o kontroli instalacji ciepłej wody. Ponadto zagłębiając się w rozporządzenie dotyczące wzorów protokołów [14], widzimy, że początkowo pojawiały się jedynie wzmianki o elementach zastrzeżonych dla c.w.u., natomiast w obowiązującej wersji ilość tych danych wzrosła. Choć z pewnością, w ocenie autora, nie można powiedzieć, że protokół obejmuje całość zagadnień związanych z c.w.u. Czytając powyższe, zadajmy pytanie: czy w przypadku gdy występuje źródło ciepła, spełniające kryteria kontroli określone przez ustawodawcę, przygotowujące **wyłącznie c.w.u.**, budynek podlega obowiązkowi kontroli? W kontekście przytoczonych argumentów i zważywszy na hierarchię dyrektywy europejskiej w polskim systemie prawnym autor przychyliła się do odpowiedzi, że nie. Z pewnością kwestia ta jest niejednoznaczna i będzie budzić wątpliwości, dlatego też autor zwrócił się do ustawodawcy z prośbą o wyjaśnienie tego zagadnienia oraz kolejnego, dotyczącego węzłów cieplnych.

W otrzymanej odpowiedzi przedstawiciel Ministerstwa Rozwoju i Technologii odwołał się bezpośrednio do metodyki opracowania charakterystyki energetycznej budynku (lub świadectw energetycznych). W rozporządzeniu [16] rzeczywiście

istnieją definicje systemu ogrzewania i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. Przy takiej interpretacji obydwie systemy należy traktować oczywiście odrębnie. Zaskakującym jest jednak fakt, iż rozporządzenie, w ocenie autora, nie ma zastosowania do okresowej kontroli systemu ogrzewania, co wynika *expressis verbis* z tytułu i paragrafu 1. Termin „**źródło ciepła**” według dyrektywy [17] oznacza „część systemu ogrzewania, która wytwarza ciepło użytkowe, wykorzystując w tym celu jeden z następujących procesów: (...) spalanie paliw; efekt Joule’a zachodzący w elementach grzewczych systemu elektrycznego ogrzewania oporowego; wychwytywanie ciepła (...) za pomocą pomp ciepła”. W takim rozumieniu terminem tym nie możemy określać węzłów cieplnych, które wpisują się w defi-

nicję „**systemów ogrzewania lokalnego**” brzmiącą: „dystrybucja energii termicznej w postaci pary, gorącej wody (...) z centralnego źródła produkcji przez sieć do wielu budynków lub punktów w celu wykorzystania jej do ogrzewania (...)”. Nietraktowanie węzła cieplnego jako źródła ciepła w kontekście brzmienia ustawy [18] wprowadza kolejne wątpliwości, czy obiekty wyposażone w węzeł cieplny o mocy powyżej 70 kW podlegają obowiązkowej kontroli.

W otrzymanym wyjaśnieniu od Ministerstwa Rozwoju i Technologii jednoznacznie wynika, że w rozporządzeniu [14] węzeł ciepła wskazany jest jako jedno ze źródeł ciepła i tak należy go traktować na gruncie prawa polskiego.

Terminem „**system chłodzenia**” według [10, 19] określamy wszystkie typy chłodzenia na potrzeby komfortu lub systemu kli-

matyzacji. Obejmuje on również związane z tym układy rozprowadzania wody i powietrza oraz systemy wywiewne. Z kolei według EPBD [17] termin oznacza „połączenie elementów wymaganych dla zapewnienia formy obróbki powietrza w pomieszczeniach, za pomocą których temperatura jest kontrolowana lub może być obniżana”.

KONTROLA PO NOWELIZACJI

Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków [18] reguluje zagadnienia związane z: zasadami sporządzania świadectw energetycznych (Rozdział 2), kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji (Rozdział 3) oraz zasadami prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków (Rozdział 4), a także sposobem opracowania „Krajowego planu działań mającego

Tab. 1. Historia obowiązku kontroli. Najważniejsze postanowienia ustaw

| Ustawa – Prawo budowlane | Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków | |
|---|--|---|
| [3] | [6] | [13] |
| od 1.01.2009 r. do 8.03.2015 r. | od 9.03.2015 r. do 27.04.2023 r. | od 28.04.2023 r. |
| <ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie obowiązku kontroli kotłów o częstości zależnej od rodzaju paliwa i wydajności cieplnej (kW); wprowadzenie obowiązku jednorazowej kontroli instalacji ogrzewczej z kotłami o nominalnej wydajności > 20 kW, użytkowymi co najmniej 15 lat (licząc od daty na tabliczce znamionowej kotła): „Kontrolę tę przeprowadza się w roku następnym po roku, w którym upłynęło 15 lat użytkowania kotła, a kontrolę kotłów, które z dniem 31 grudnia 2009 r. użytkowane są już ponad 15 lat, przeprowadza się do dnia 31 grudnia 2010 r.” [3]; wprowadzenie obowiązku kontroli urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji o mocy chłodniczej nominalnej > 12 kW co najmniej raz na 5 lat; kontroli dokonują osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności; brak rozporządzenia wykonawczego (wzoru protokołu, metodyki). | <p>Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej:</p> <ul style="list-style-type: none"> kontrolę rozszerzono w każdym przypadku do systemów ogrzewania i systemu klimatyzacji; zmieniono częstość kontroli dla systemów ogrzewania wyposażonych w kotły, w zależności od mocy i rodzaju paliwa; wprowadzono zapisy zwalniające całkowicie z obowiązku kontroli systemów, w których od ostatniej takiej kontroli nie dokonano zmian mających wpływ na ich efektywność energetyczną; kontroli może dokonywać osoba, która posiada uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej lub kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz innych urządzeń energetycznych; wprowadzono rozporządzenie wykonawcze (wzory protokołu); utworzono stronę internetową https://rejestrcheb.mrit.gov.pl/, m.in. z rejestrem osób uprawnionych i rejestracją kontroli okresowych. | <p>Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej:</p> <ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie obowiązku kontroli (co najmniej raz na 3 lata) dla źródeł ciepła innych niż kotły, o sumarycznej mocy nominalnej powyżej 70 kW, np. pomp ciepła, kogeneratorów, tzw. kotłów elektrycznych, węzłów cieplnych, odzysku ciepła; wydzielenie według kategorii obowiązku przeglądów dla połączonego systemu klimatyzacji i wentylacji o mocy nominalnej chłodniczej > 70 kW; w przypadku gdy od ostatniej kontroli nie dokonano zmian (w instalacji, budynku), kontrolę należy powtórzyć, lecz w węższym zakresie, tj. bez oceny doboru i wielkości źródła ciepła lub chłodu; nie przeprowadza się kontroli w budynkach wyposażonych w systemy BEMS; nie dokonuje się kontroli w budynkach wyposażonych w BEMS (wybrane wymagania) i objętych umową o poprawę efektywności energetycznej, oraz obsługiwanych przez operatora urządzeń lub sieci podlegających monitorowaniu wyników przez tego operatora; wprowadzono nowelizację rozporządzenia wykonawczego (wzory protokołu). |

Tab. 2. Historia wzoru protokołu z kontroli. Najważniejsze postanowienia rozporządzeń

| Rozporządzenie [8] | Rozporządzenie [12] | Rozporządzenie [14] |
|--|--|--|
| od 9.03.2015 r. do 9.10.2019 r. | od 10.10.2019 r. do 27.04.2023 r. | od 28.04.2023 r. |
| SYSTEM OGRZEWANIA | | |
| Rozporządzenie zainicjowało wystandaryzowany wzór protokołu. | Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej: <ul style="list-style-type: none"> • zmiany legislacyjne (porządkowe); • zwiększono ilość przypisów wyjaśniających. | Ważniejsze zamiany w stosunku do wersji wcześniejszej: <ul style="list-style-type: none"> • należy wymienić dokumenty, które udostępniono do kontroli, dodatkowo przeprowadzoną kontrolę należy udokumentować np. poprzez fotografię; • projektowane obciążenie cieplne w kWh/rok zamieniono na kW; • podążając za ustawą, wskazuje się parametry dowolnego źródła ciepła (wcześniej wyłącznie kotła); • ocenę sprawności i dobrania wielkości źródła ciepła do wymogów grzewczych budynku oraz zdolności systemów do optymalizacji działania w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji wskazuje się opisowo (wcześniej zadowalająco/niezadowalająco/uwagi); • pojawiła się do scharakteryzowania instalacja fotowoltaiczna, w przypadku gdy jest źródłem ciepła; • wprowadzono kartę dotyczącą pomp ciepła, głównie w formie opisowej; należy wskazać również COP i SCOP; • pojawiła się karta dotycząca magazynowania ciepła; • wprowadzono kartę dotyczącą systemu wentylacyjnego; • pojawiły się pozycje charakteryzujące c.w.u.; • zalecenia z protokołu posegregowano na 5 grup; • wprowadzono 36 przypisów wyjaśniających (wcześniej 8). |

na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii” (Rozdział 5).

System ogrzewania

Ewentualność przeprowadzenia kontroli budynków oraz ich powtarzalność uzależnione są od rodzaju i mocy źródła ciepła. I tak kontrolę należy przeprowadzić (art. 23 ust. 1 pkt 1 ustawy [18]):

- a)** co najmniej raz na 5 lat – dla **kotłów** o nominalnej mocy cieplnej **od 20 do 100 kW**,
- b)** co najmniej raz na 2 lata – dla kotłów opalanych paliwem ciekłym lub stałym o nominalnej mocy cieplnej **większej niż 100 kW**,
- c)** co najmniej raz na 4 lata – dla kotłów opalanych gazem o nominalnej mocy cieplnej **większej niż 100 kW**,
- d)** co najmniej raz na 3 lata – dla **źródeł ciepła niewymienionych** w lit. a–c, dostępnych części systemu ogrzewania lub połączonego systemu ogrzewania i wentylacji, o sumarycznej nominalnej mocy cieplnej **większej niż 70 kW**.

System ogrzewania podlega kontroli w kontekście sprawdzenia jego stanu

technicznego, z uwzględnieniem efektywności energetycznej źródeł ciepła oraz dostosowania ich mocy do potrzeb użytkowych. System grzewczy oparty na dowolnym kotle (na paliwo ciekłe, stałe lub gazowe) o mocy nominalnej mniejszej niż 20 kW nie podlega obowiązkowej kontroli. Do tej grupy z pewnością zaliczmy indywidualne systemy grzewcze w części mieszkań (apartamentach) oraz do-

zespółu kogeneracyjnego, węzła ciepłego, kolektorów fototermicznych i fotowoltaicznych itd. W tym przypadku kryterium mocy wyklucza takie kontrole w indywidualnych systemach grzewczych lokali mieszkalnych i budownictwa jednorodzinnego. W przypadku lokali mieszkalnych lub użytkowych wyposażonych w indywidualny kocioł o mocy nominalnej większej niż 20 kW to zarządca budynku (spółdzielnia

mów jednorodzinnych. Istotnym novum jest utworzenie kategorii kontroli „dla źródeł ciepła niewymienionych”, co po raz pierwszy wprowadziło **konieczność wykonania kontroli instalacji grzewczej zasilanej z dowolnego źródła ciepła (poza kotłem) o mocy nominalnej większej niż 70 kW**, np. pompy ciepła (dowolnej konstrukcji i typie dolnego źródła ciepła),

mieszkaniowa, właściciel) przeprowadza kontrolę, gdyż należy jej poddać budynek, a nie lokal [2]. Wątpliwości dotyczące źródeł ciepła obsługujących wyłącznie c.w.u. opisano na wstępie artykułu.

Najważniejsze zmiany we wzorze protokołu zawartym w rozporządzeniu [14] przedstawiono w tab. 2, a także w części II artykułu. W dalszej części artykułu

System grzewczy oparty na dowolnym kotle o mocy nominalnej mniejszej niż 20 kW nie podlega obowiązkowej kontroli.

autor używa pojęcia „karta”, które nawiązuje do głównych wierszy (poniekąd rozdziałów) w tabeli wzoru protokołu oraz rzeczywistych czynności wykonywanych w kartach i zakładkach w przeglądarce internetowej – rejestrze. W karcie „Dane identyfikacyjne budynku” [14] pojawił się istotny punkt dotyczący dostępnej dokumentacji. Wpisane do protokołu parametry z kontroli należy uwierzytelnić, np. poprzez dokumentację techniczną lub fotograficzną, co z pewnością wpływa na pracochłonność wykonywanej usługi. W karcie tej dochodzimy do wątpliwości opisanych w tym artykule w rozdziale „Terminologia”, gdyż jako „Przeznaczenie systemu ogrzewania” możemy wybrać wyłącznie „ciepła woda użytkowa”. W kolejnych kartach również pojawiają się punkty charakteryzujące instalację ciepłej wody. Na uwagę zwraca fakt, że zgodnie z treścią ustawy przegląd może dotyczyć dowolnego źródła ciepła, jednak na tę okoliczność stworzono karty wyłącznie przeznaczone dla:

- kotłów (pkt 2 w tabeli [14]),
- systemów fotowoltaicznych (pkt 3 w tabeli [14]),
- pomp ciepła (pkt 4 w tabeli [14]).

Jedynie w karcie pt. „Ogólne informacje dotyczące systemu ogrzewania” (pkt 1 w ta-

beli [14]) pojawia się wiersz „Rodzaje źródeł ciepła występujących w obiekcie”, gdzie oprócz wymienionych wcześniej możemy wybrać: kominiek, kolektory słoneczne, węzeł cieplny itd. Natomiast **nie stworzono dla nich szczególnych charakterystyk (takich jak np. dla pomp ciepła).**

We wzorze protokołu pojawiła się karta „Wentylacja” wraz z parametrami charakteryzującymi przede wszystkim typ wentylacji mechanicznej. Na końcu protokołu znajduje się karta z zaleceniami w kategoriach zagadnień: źródło ciepła, modernizacja instalacji grzewczej, zabezpieczenie i czyszczenie instalacji systemu grzewczego, inne uwagi na temat efektywności (w tym wskazanie, gdzie można uzy-



PREFA HOLDING

PREFABRYKACJA PRZYSZŁOŚCI

HALE PRZEMYSŁOWE I LOGISTYCZNE

ściany
słupy
stopostupy
belki
podesty
skrzynie dawkowe
ściany oporowe
podwaliny
stropy filigran

BUDYNKI MIESZKALNE I BIUROWE

plyty fundamentowe
ściany fundamentowe
ściany konstrukcyjne jednowarstwowe
ściany konstrukcyjne trójwarstwowe
ściany działowe
strop typu vector
schody (biegi i spoczniki)
balkony

POZOSTAŁE ELEMENTY PREFABRYKOWANE

odwodnienia liniowe
zbiorniki retencyjne
plyty i elementy drogowe

BUDYNKI JEDNORODZINNE

system domów prefabrykowanych

PREFA-HOLDING Sp. z o.o.

SIEDZIBA FIRMY:

02-349 Warszawa
ul. Baśniowa 3/512
NIP: 7011136474
e-mail: biuro@prefaholding.pl
www.prefaholding.pl

ZAKŁAD PREFABRYKACJI:

97-500 Radomsko
ul. Reymonta 62
a.kaminski@prefaholding.pl
tel. 537356007

REKLAMA

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.).
2. Materiały ZAE, https://zae.org.pl/wp-content/uploads/2023/04/Pytania_i_odpowiedzi_19042023_r.pdf (dostęp: 17.05.2023 r.).
3. Ustawa z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2007 r. nr 191 poz. 1373).
4. Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
5. M. Bogacki, A. Osicki, *Termomodernizacja w świetle Dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków*, Poradnik, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii.
6. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz. 1200).
7. M. Wesołowska et al., *Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Techniczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2015.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów

protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 247).

9. PN-EN 15378:2009 Systemy grzewcze w budynkach – Inspekcje kotłów i systemów grzewczych.
10. PN-EN 15240:2009 Wentylacja budynków – Charakterystyka energetyczna budynków – Wytyczne inspekcji systemów klimatyzacji.
11. <https://rejestrcheb.mrit.gov.pl> (dostęp: 17.05.2023 r.).
12. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U. z 2019 r. poz. 1827).
13. Ustawa z dnia 7 października 2022 r. o zmianie ustawy o charakterystyce energetycznej budynków oraz ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2022 r. poz. 2206).
14. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 14 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U. z 2023 r. poz. 729).
15. PN-EN 15378-1:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków – Instalacje grzew-

cze i c.w.u. w budynkach – Część 1: Kontrola kotłów, systemów grzewczych i c.w.u., Moduł M3-11, M8-11.

16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376 z późn. zm.).
17. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona).
18. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków z późn. zm. Wersja obowiązująca od 28 kwietnia 2023 r. Tekst jednolity opracowany przez: <https://sip.lex.pl/#/act/18122118/3199475/charakterystyka-energetyczna-budynkow?keyword=ustawa%20o%20charakterystyce%20energetyczne&cm=STOP> (dostęp 17.05.2023 r.).
19. PN-EN 16798-17:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków – Wentylacja budynków – Część 17: Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, Moduł M4-11, M5-11, M6-11, M7-11.

Wielkoskalowe magazynowanie energii – rozdroże nowych technologii

Szybkość rozwoju i możliwości wielkoskalowych magazynów energii ukazują ich istotne znaczenie dla procesu globalnej transformacji energetycznej. Instalacje te umożliwiają ciągłość zasilania, wyrównując nieprzewidywalną i nieregularną pracę źródeł odnawialnych.

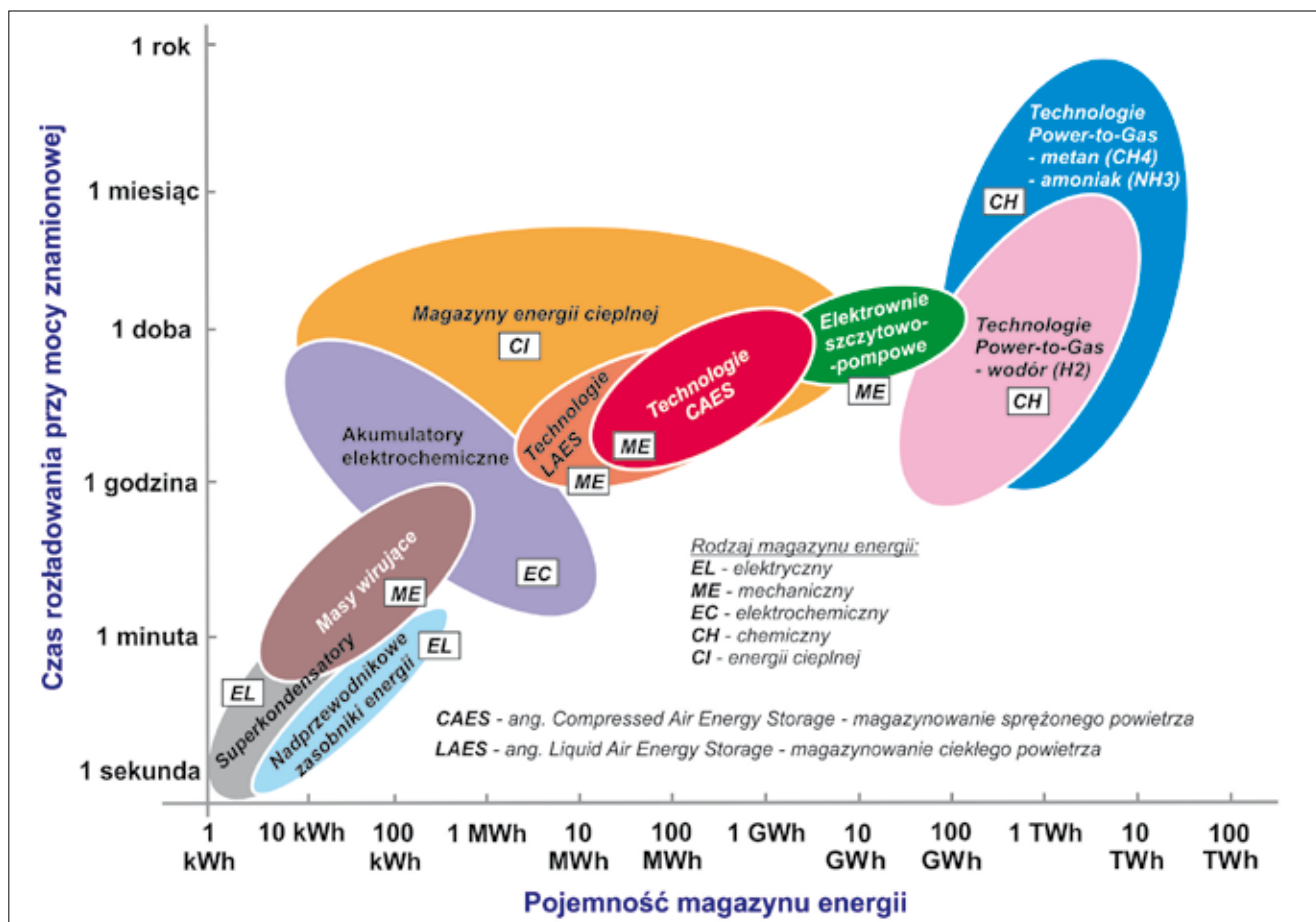
Magazynowanie energii stało się w ostatnich latach jednym z najistotniejszych obszarów transformacji energetycznej. Istota działania XX-wiecznej elektroenergetyki sprowadzała się do dostosowania bieżącej generacji do ilości zużywanej w danej chwili energii, co nie było trudne w przypadku, gdy większość wytwarzania zapewniały elektrownie ciepłe opalane węglem, ropą naftową czy gazem ziemnym. Obecnie,



dr inż. Jacek Nowicki
 sekretarz generalny
 Stowarzyszenie Elektryków
 Polskich

w XXI w., magazynowanie wielkich ilości energii elektrycznej zaczyna być obecne na wszystkich etapach łańcucha jej wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i wykorzystywania [3].

Uważane błędnie za nowość, magazynowanie energii pojawiło się w elektroenergetyce już u jej zarania. Pierwsze stałoprądowe systemy Edisona w końcu XIX w. wyposażone były w prądnice pracujące równoległe z bateriami akumulatorów. W kolejnym stuleciu szeroko wprowadzono elektrownie szczytowo-pompowe magazynujące energię podczas zmniejszonego zapotrzebowania (głównie w godzinach nocnych) i oddające ją do sieci



Rys. 1. Czas rozładowania przy mocy znamionowej w funkcji pojemności magazynu energii dla różnych rodzajów technologii

Rys. autora



Rys. 2. Przykładowa konfiguracja kriogenicznego magazynu energii CryoBATTERY w technologii CAES o mocy znamionowej 50 MW i pojemności 250 MWh brytyjskiej firmy Highview Power

podczas szczytów zapotrzebowania: porannego i wieczornego.

Idea współpracy magazynów energii z systemem elektroenergetycznym (krajowym, lokalnym, przemysłowym, wyspowym) polega na odbieraniu i magazynowaniu energii ze źródeł (przede wszystkim odnawialnych) w okresach, gdy wytwarzają one nadwyżkę mocy, której nie są w stanie zużyć pracujące w systemie odbiorniki energii, i oddawaniu mocy wtedy, gdy występuje jej deficyt wynikający np. ze słabego wiatru bądź silnego zachmurzenia.

Wielkoskalowe magazynowanie energii jest domeną energetyki zawodowej. W generacji magazyny energii umożliwiają ciągłość zasilania, wyrównując nieprzewidywalną i nieregularną pracę źródeł odnawialnych, takich jak panele fotowoltaiczne czy turbiny wiatrowe, oraz pomagają poradzić sobie ze sprostaniem szczytowi zapotrzebowania. W systemie przesyłowym magazynowanie energii pozwala na bardziej elastyczną pracę, co umożliwi odroczenie inwestycji związanych ze zwiększaniem przepustowości linii wysokich napięć i zmniejszenie ich bieżących obciążeń prądowych. Podobnie w obszarze

dystrybucji magazyny energii odciążają sieć średnich napięć, zapewniają zapasowe źródła zasilania na wypadek awarii i wspierają pracę mikrosieci. Praktycznie wszędzie w systemie elektroenergetycznym magazyny energii umożliwiają również kompensację wahań napięcia i stabilizację częstotliwości napięcia przemiennego.

Wiodącymi krajami w dziedzinie zastosowania wielkoskalowych magazynów w energetyce zawodowej są obecnie Stany Zjednoczone, Wielka Brytania i Australia. Zbudowano tam magazyny o łącznej mocy przekraczającej 6,5 GW.

Zadanie magazynowania energii elektrycznej może być realizowane na wiele sposobów. Na rys. 1 poglądowo pokazano dostępne dla współczesnej techniki rodzaje magazynów energii, z których większość może zostać wykorzystana wielkoskalowo, tj. na potrzeby energetyki zawodowej. Są to:

- elektryczne magazyny energii z superkondensatorami lub nadprzewodnikowymi zasobnikami energii;

- mechaniczne magazyny energii wykorzystujące energię kinetyczną ruchu obrotowego mas wirujących (kół zamachowych),

energii potencjalną masy wody przemieszczanej do górnego zbiornika w elektrowni szczytowo-pompowej czy też energię sprężonego powietrza atmosferycznego (CAES – ang. Compressed Air Energy Storage) lub skroplonego powietrza (LAES – ang. Liquid Air Energy Storage);

- elektrochemiczne magazyny energii z bateriami akumulatorów (trzy wiodące technologie to: akumulatory kwasowo-olowiowe, litowo-jonowe i przepływowce);
- magazyny energii cieplnej wykorzystujące stopioną sól (MSES – ang. Molten Salt Energy Storage);

- grupa technologii Power-to-Gas (P2G) służących przetwarzaniu energii elektrycznej w energię syntetycznych paliw gazowych – głównie wodoru, metanu i amoniaku w celu ich składowania oraz późniejszego wykorzystania w ogniach paliwowych lub różnych rodzajach silników turbinowych.

Ze względu na ograniczoną objętość niniejszej publikacji zajmiemy się kolejno trzema, nieco mniej znanymi technologiami magazynowania energii, wciąż o charakterze bardziej przyszłościowym niż teraźniejszym.

MAGAZYNY SKROPLONEGO POWIETRZA, CZYLI TECHNOLOGIA LAES

Naturalnym poprzednikiem technologii skroplonego powietrza jest magazynowanie energii w sprężonym powietrzu gromadzonym np. w podziemnych wyrobiskach opuszczonych kopalń – CAES. W tym przypadku technologia poszła jednak o krok dalej: sprężone powietrze zmienia również swój stan skupienia z gazowego w ciekły. Systemy magazynów LAES nazywane są także kriogenicznymi (ang. Cryogenic Energy Storage).

Energia elektryczna przeznaczona do zmagazynowania wykorzystywana jest do schłodzenia powietrza czerpanego wprost z atmosfery do temperatury -195°C w cyklu Claude’a. Skroplone powietrze, mające postać cieczy o błoniebiskim zabarwieniu, zajmuje zaledwie ok. 0,001 objętości dotychczasowej substancji gazowej. Może być ono składowane w zbiorniku kriogenicznym (zaopatrzone w odpowiednią izolację cieplną) pod ciśnieniem atmosferycznym. W celu odzyskania energii ciekłe powietrze przepompowywane jest pod wysokim ciśnieniem do wymiennika ciepła pełniącego analogiczną funkcję jak kocioł parowy w elektrowni ciepłej. Ciekłe powietrze jest tu

ogrzewane np. za pomocą powietrza atmosferycznego lub gorącej wody z instalacji przemysłowej. W procesie ogrzewania następuje przejście z fazy ciekłej do gazowej oraz olbrzymi wzrost objętości i ciśnienia powstałego gazu. Jest on kolejno kierowany na łopatki turbiny napędzającej generator elektryczny. Taki proces magazynowania energii zapewnia sprawność na poziomie ok. 30%. Można ją zwiększyć do ok. 50% przy wychwycie i składowaniu tworzącego się chłodu np. za pomocą dużego złoża żwiru. Chłód ten wykorzystywany jest w kolejnym cyklu schładzania. Dalsze podwyższenie sprawności do ok. 70% zostanie osiągnięte dzięki wykorzystaniu ciepła odpadowego np. z konwencjonalnej elektrowni ciepłej.

Instalacja LAES zapewnia odpowiedni stopień opłacalności w połączeniu ze znaczącymi wahaniami hurtowych cen energii elektrycznej przy jednoczesnej konieczności magazynowania energii ze źródeł o niskiej przewidywalności, takich jak systemy fotowoltaiczne i elektrownie wiatrowe. Największą zaletą LAES w porównaniu z innymi systemami magazynowania energii mechanicznej jest to, że nie trzeba spełniać szczególnych wymagań związanych z ich lokalizacją, jak np. konieczność

korzystania z naturalnych lub sztucznych zbiorników wodnych o różnych poziomach w przypadku elektrowni szczytowo-pompowej albo dostępność podziemnych zbiorników o dużych pojemnościach w przypadku technologii CAES. Instalację LAES można zbudować niemal wszędzie, ale dla podwyższenia jej sprawności warto, aby współpracowała z innymi instalacjami energetycznymi i przemysłowymi w celu wykorzystania ciepła odpadowego (często i tak traconego – rozpraszanego w atmosferze) lub chłodu powstającego podczas regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, np. w pobliżu terminali LNG.

W latach 2014–2018 rząd brytyjski wyasygnował kwotę ponad 8 mln funtów na budowę magazynu energii – demonstratora technologii LAES w obiekcie Pilsworth Landfill w Bury w hrabstwie Greater Manchester. Projekt bazuje na badaniach wykonanych przez ośrodek Birmingham Center for Cryogenic Energy Storage (BCCES) przy współpracy z University of Birmingham. Pojemność tego magazynu wynosi 15 MWh i jest on w stanie w szczycie zapotrzebowania dostarczać do sieci elektroenergetycznej moc znamionową 5 MW (przy pełnym naładowaniu może pracować przez 3 h z mocą znamionową). Postulowany czas eksploatacji obiektu to 40 lat.



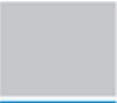






W październiku 2019 r. brytyjska firma Highview Power ogłosiła, że planuje budowę komercyjnej elektrowni LAES o mocy 50 MW i pojemności 250 MWh w Carrington w hrabstwie Greater Manchester (rys. 2). Jej budowa rozpoczęła się w listopadzie 2020 r. Ten magazyn energii dorównuje pod względem pojemności największej instalacji bazującej na wykorzystaniu akumulatorów litowo-jonowych – Gateway Energy Storage w Kalifornii.

W 2019 r. Fundusz Czystej Energii Departamentu Handlu stanu Washington w USA przyznał dotację spółce energetycznej Tacoma Power, która w partnerstwie z firmą Praxair przystąpiła do budowy magazynu energii w technologii LAES o mocy znamionowej 15 MW i pojemności 450 MWh. W grudniu 2019 r. firma



Rys. 3. Magazyn energii na bazie akumulatorów wanadowych o mocy 17 MW i pojemności 52 MWh, ukończony w kwietniu 2022 r. przez japońską firmę Sumitomo Electric dla spółki energetycznej Hokkaido Electric Power Co. Inc. (HEPCO)

Rys. ilustracja prasowa Sumitomo Electric

| | Kolor | Surowiec / źródło energii | Proces technologiczny | Produkty reakcji |
|---|------------------|---------------------------|---|--|
|  | Czarny | Węgiel | Reforming parowy lub gazyfikacja | $H_2 + CO_2$ (dwutlenek węgla uwalniany do atmosfery) |
|  | Biały | - | Naturalna obecność w skorupie ziemskiej | H_2 |
|  | Szary | Gaz ziemny | Reforming parowy | $H_2 + CO_2$ (dwutlenek węgla uwalniany do atmosfery) |
|  | Niebieski | Gaz ziemny | Reforming parowy | $H_2 + CO_2$ (część dwutlenku węgla wychwytywana i składowana) |
|  | Turkusowy | Gaz ziemny | Piroliza | $H_2 + C$ (węgiel odbierany jako ciało stałe - sadza) |
|  | Czerwony | Energia jądrowa | Podział katalityczny | $H_2 + O_2$ |
|  | Różowy | Energia jądrowa | Elektroliza | $H_2 + O_2$ |
|  | Żółty | Energia słoneczna | Elektroliza | $H_2 + O_2$ |
|  | Zielony | Odnawialne źródła energii | Elektroliza | $H_2 + O_2$ |

Rys. 4. Kod barwny różnych technologii uzyskiwania wodoru. Z punktu widzenia transformacji energetycznej najbardziej interesujące są technologie niepowodujące uwalniania dwutlenku węgla do atmosfery

Highview ogłosiła plany budowy takiego urządzenia o mocy znamionowej 50 MW i pojemności 400 MWh w północnej części stanu Vermont.

MAGAZYN Y Z AKUMULATORAMI WANADOWYMI

Elektrochemiczne magazyny energii bazują na wykorzystaniu baterii akumulatorów zdolnych do wielokrotnej zamiany energii prądu elektrycznego na energię wiązań chemicznych i odwrotnie. Znane są dziesiątki rodzajów akumulatorów, w których zastosowano różne materiały elektrod i różne elektrolity, począwszy od używanych w technice od 170 lat akumulatorów kwasowo-ołowiowych, poprzez litowo-jonowe, które w latach 90. ubiegłego stulecia zrewolucjonizowały rynek urządzeń

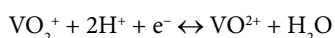
elektronicznych i elektrotechnicznych, aż do rozwijanych obecnie przepływowych.

Idea akumulatora przepływowego polega na przechowywaniu energii chemicznej w dwóch ciekłych roztworach chemicznych. Roztwory te przepompowywane są przez zbiornik z dwoma półogniwami po dwóch stronach specjalnej membrany jonoselektywnej. Oddziela ona od siebie dwa rodzaje elektrolitu, pozwalając jednak na wymianę jonów pomiędzy nimi. Moc elektryczna akumulatora przepływowego uzależniona jest od rozmiarów i ukształtowania ogniwa. Z kolei ilość zgromadzonej energii zależy niemal wyłącznie od objętości zbiorników elektrolitu, co jest tu najważniejszą cechą użytkową, określaną jako skalowalność (czyli im większe zbiorniki, tym większa pojemność magazynu ener-

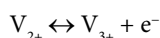
gii). Czyni to akumulatory przepływowe jedną z najatrakcyjniejszych technologii magazynów energii dla systemów generacji OZE, zarówno fotowoltaiki, jak i elektrowni wiatrowych.

Najbardziej perspektywicznym i prawdopodobnie najbardziej jak dotąd rozpowszechnionym rodzajem akumulatorów przepływowych są wanadowe akumulatory typu redoks (VRFB – ang. Vanadium Redox Flow Battery), w których wykorzystane są zjawiska redukcji i utleniania, czyli oksydacji. W reakcji chemicznej atomy jednego z reagentów oddają elektrony (redukcja), zaś atomy drugiego reagentu zyskują je (oksydacja). Wywołana w ten sposób różnica potencjałów powoduje przepływ prądu w zasilanym przez akumulator obwodzie.

Odkryty w 1801 r. wanad to pierwiastek o liczbie atomowej 23. W stanie wolnym jest srebrzystym, błyszczącym metalem o dość słabych własnościach mechanicznych. Kluczową cechą z punktu widzenia własności elektrochemicznych jest zdolność wanadu do tworzenia tlenków o stopniach utlenienia od I do V, odznaczających się różną strukturą krystaliczną przy tym samym składzie pierwiastkowym. W przepływowym ogniwie wanadowym w jednym z półogniw następuje zmiana stopnia utlenienia jonów tlenu wanadu VO_2^+ i VO^{2+} zgodnie z dwukierunkową reakcją [2]:



zaś w drugim półogniwie jony wanadu V^{3+} oraz V^{2+} zgodnie z dwukierunkową reakcją:



Bardzo istotną zaletą akumulatorów wanadowych jest stabilność wykorzystanych w nich jonów. Możliwe jest wykonywanie wielu cykli ładowania i rozładowania, a także dopełnienie całego systemu świeżym elektrolitem. Akumulatory te zapewniają wysoki poziom mocy i dużą pojemność. Ich wady natomiast to: niższa niż w przypadku akumulatorów litowo-jonowych gęstość zgromadzonej energii na jednostkę objętości elektrolitu, relatywnie wysoka cena i ograniczona dostępność wanadu jako surowca uważanego za „strategiczny” i z dużymi złożami zlokalizowanymi w zaledwie kilku krajach świata (głównie w Chinach, Rosji i Republice Południowej Afryki).

Jeden z największych na świecie systemów magazynowania energii z przepływowymi akumulatorami wanadowymi został uruchomiony w 2015 r. na japońskiej wyspie Hokkaido na terenie stacji elektroenergetycznej Minamihyakita w miejscowości Abira-cho. Instalacja ta bazująca na technologii VRFB, dostarczona przez firmę Sumitomo Electric, dysponuje mocą znamionową 15 MW i pojemnością 60 MWh. Podobny system o mocy 17 MW i pojemności 52 MWh uruchomiono na Hokka-

ido w kwietniu 2022 r. (rys. 3). Ich zadaniem w sieci energetyki zawodowej zakładu energetycznego Hokkaido Electric Power Co. Inc. (HEPCO) jest współpraca z elektrowniami wiatrowymi.

TECHNOLOGIE POWER-TO-GAS

Działanie technologii Power-to-Gas, najkrócej mówiąc, sprowadza się do produkcji paliwa gazowego, przede wszystkim wodoru (H_2), metanu (CH_4) i amoniaku (NH_3), z powszechnie dostępnych surowców: wody i powietrza. Gazy te są nośnikami energii chemicznej. Mogą być przechowywane przez długi czas liczony w miesiącach i latach, a także przesyłane rurociągami. Power-to-Gas są często uważane za najbardziej obiecującą rodzinę technologii sezonowego magazynowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Wodór można śmiało uznać za tzw. paliwo idealne [4]. Ma on niezwykle wysoką wartość opałową wynoszącą 120 MJ/kg (dla porównania: węgiel kamienny – ok. 29 MJ/kg, benzyna – ok. 43 MJ/kg) i ciepło spalania – 141,9 MJ/kg. Wodór uważany jest za przyszłościowe paliwo środków bezemisyjnego transportu drogowego, kolejowego, wodnego i lotniczego. Może być wykorzystany w ogniwach paliwowych do powtórnego przetworzenia na energię elektryczną zasilającą elektryczne silniki napędowe środków transportu (samochodów, pojazdów szynowych, a nawet samolotów), a także do spalania w różnych rodzajach lotniczych silników turbinowych. Wodór znajdzie również zastosowanie w przyszłości w wielu dziedzinach energetyki i przemysłu. Ma on np. fundamentalne znaczenie dla bezemisyjnych technologii produkcji stali.

Postępująca transformacja energetyczna, nacisk na ochronę środowiska i zapobieganie zmianom klimatu stworzyły wspólnie korzystną atmosferę dla rozwoju technologii wodorowych przede wszystkim w energetyce, przemyśle oraz transporcie. Stworzono klasyfikację metod produkcji wodoru w zależności od źródła wykorzystywanej energii i technologii produkcji, nazywanych odpowiednio różnymi barwami (rys. 4).

We wdrażanych już w najbardziej uprzemysłowionych krajach świata planach bezemisijnej energetyki przyszłości przeważająca część systemów wykorzystuje elektrolizę wody, która rozdzielana jest na dwuatomowe cząsteczki wodoru i tlenu. W przypadku elektrolizerów zasilanych przez OZE mówimy zatem o wodorze „zielonym” i „żółtym”, a w przypadku zasilania procesów energią elektryczną z elektrowni jądrowej jest to wodór „różowy”.

Większość wiodących producentów elektrolizerów skupia się obecnie na technologii PEM (ang. Proton Exchange Membrane), której nazwa pochodzi od membrany polimerowej przepuszczającej protony, ale blokującej przepływ cząsteczek gazów takich jak wodór (H_2) i tlen (O_2). Dzięki temu w procesie elektrolitycznym membrana przejmuje m.in. funkcję separatora zapobiegającego mieszanii się gazów produktowych. W ostatnich 10 latach dokonał się olbrzymi postęp w dziedzinie wzrostu mocy znamionowych elektrolizerów PEM: od ok. 0,1 MW w roku 2011 do kilkudziesięciu MW obecnie. Wprowadzony na rynek w 2018 r. elektrolizer firmy Siemens typu Sylizer 300 złożony jest z 24 modułów. Do jego zasilania potrzebna jest moc znamionowa 17,5 MW. Urządzenie to produkuje 330 kg wodoru na godzinę, osiągając sprawność energetyczną co najmniej 75,5%. W najbliższych latach moce jednostkowe elektrolizerów osiągną i przekroczą poziom 100 MW.

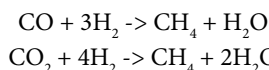
Na uwagę zasługują również inne technologie wytwarzania wodoru. Saudyjska firma Aramco od ponad dekady prowadzi prace nad produkcją tego pierwiastka o wysokim stopniu czystości z paliw węglowodorowych (ropopochodnych), w tym reformingiem termoneutralnym (TNR – ang. Thermo-Neutral Reforming). Produktem ubocznym wytwarzania „niebieskiego” wodoru jest dwutlenek węgla. W chwili obecnej sprawność energetyczna przetworzenia paliwa węglowodorowego na wodór w tym procesie wynosi ok. 80–85%. Wychwycony dwutlenek węgla może być zastosowany dwójako: po pierwsze w procesie wydobycia ropy naftowej dla lepszego wykorzystania naturalnego złoża, wypełniając jego

opróżnianą część objętości, a po drugie w produkcji metanolu używanego w przemyśle. Wszystko to stanowi element wizji gospodarki energetycznej funkcjonującej w obiegu zamkniętym – bez emisji CO₂ do środowiska naturalnego.

Wyprodukowany w różnych procesach wodór musi być przesyłany i magazynowany w zbiornikach, zanim zostanie wykorzystany do odzyskania zawartej w nim energii. Przy normalnym ciśnieniu do skroplenia wodoru potrzebna jest temperatura –240,18°C. Temperatura przechowywania w zbiornikach kriogenicznych wynosi –254°C. Ze względu na bardzo małe rozmiary cząsteczki H₂ zachowanie szczelności instalacji wodorowych stanowi poważne wyzwanie techniczne. Problematyczny jest transport wodoru na większe odległości, stąd też idea konwersji wodoru uzyskanego ze źródeł bezemisyjnych na inne gazy: metan

i amoniak, których techniki długotrwałego przechowywania oraz dalekosiężnego przesyłu są od lat dobrze opanowane.

Produkcja syntetycznego metanu, a tym samym syntetycznego gazu ziemnego (SNG – ang. Synthetic Natural Gas), może przebiegać w drodze dwóch reakcji chemicznych: wodoru z tlenkiem węgla lub wodoru z dwutlenkiem węgla (tzw. reakcja Sabatiera) według poniższych wzorów [3]:



Metan i amoniak są znacznie praktyczniejsze, wygodniejsze oraz tańsze w transporcie zarówno pod względem wymaganej temperatury, jak i ciśnienia, co pozwala na ich przewóz o zasięgu międzykontynentalnym, np. za pomocą statków – gazowców, lub przetłaczanie dalekosiężnymi

gazociągami. W miejscu przeznaczenia gazy te mogą być ponownie przetworzone na wodór lub np. spalane w turbinach gazowych, zapewniając znacznie niższy poziom emitowanych zanieczyszczeń.

Przedstawione przykłady wielkoskalowych magazynów energii uświadamiają nam szybkość rozwoju tej dziedziny nowoczesnej energetyki i jej znaczenie dla procesu globalnej transformacji energetycznej. ■

Literatura

1. T. Chmielniak, *Technologie energetyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
2. <https://e-magazyny.pl/magazyny-energii/baterie-przeplwyowe/> (dostęp: 23.02.2023 r.).
3. J. Nowicki, *Magazynowanie energii – czas nowych idei*, „Wiadomości Elektrotechniczne” nr 1/2023.
4. J. Nowicki, *Wstęp do energetyki wodorowej*, Materiały XXII Sympozjum Oddziału Poznańskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich „Sieci i instalacje”, Poznań, 20–21 listopada 2019 r.

REKLAMA



NOWE
OBLICZE
BIM



TWÓJ PARTNER
TECHNOLOGICZNY

KONFERENCJA + WARSZTATY

22–23 LISTOPADA 2023

WARSZAWA / MULTIKINO ŻŁOTE TARASY / HOTEL NYX



6 EDYCJA
WSC.PL/BIM

Geowłókniny na dachy zielone



Geowłókniny są powszechnie wykorzystywane w inżynierii wodno-ładowej. Ważnym obszarem ich zastosowania w budownictwie są dachy zielone, gdzie służą do ochrony hydro- i termoizolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi, filtrowania wody przepływającej przez substrat do drenażu oraz do separacji warstwy wegetacyjnej.

Geowłókniny to rodzaj geosynte-tyków stosowanych w nowoczesnym drogownictwie i budownictwie. Pierwsze geowłókniny powstały w latach 50. XX w. w następstwie poszukiwania rozwiązań do ochrony wałów przeciwpowodziowych w Holandii, natomiast światowa produkcja na masową skalę przypadła na lata 80. ubiegłego wieku.

Nazwa geowłóknina składa się z dwóch członów: geo – oznaczającego przeznaczenie do zastosowań w gruncie oraz włóknina – czyli metoda wytwarzania materiału, którego szkieletem konstrukcyjnym



Paweł Kożuchowski
Laboratorium Dachów
Zielonych

wanie, nanoszenie itp.) lub mechanicznymi (igłowanie). Zgodnie z normą PN-EN ISO 10318 **geowłóknina to płaski, nietkany wyrób tekstylny, wytworzony metodą chemicznego bądź termicznego klejenia albo mechanicznego łączenia luźnego układu wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych.**

Geowłókniny są powszechnie wykorzystywane w inżynierii wodno-ładowej, czyli głównie w drogownictwie, kolejnictwie, geotechnice, hydrotechnice, a także w budownictwie i ochronie środowiska. Ważnym obszarem zastosowania geowłóknin w budownictwie są dachy zielone, gdzie służą do ochrony hydro- i termoizolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi, filtrowania wody przepływającej przez substrat do drenażu oraz do separacji warstwy wegetacyjnej. Znajdują również zastosowanie jako ochrona hydroizolacji przed inwazją korzeni roślin (geowłókniny przeciwkorzenne).

Geowłókniny często są mylone z innymi wyrobami, takimi jak fizelina, agrowłóknina czy biowłóknina.

jest runo zbudowane z włókien naturalnych lub syntetycznych, ciętych albo ciągłych (spun-bonded), połączonych ze sobą metodami fizykochemicznymi (kalandro-

W praktyce budowlanej geowłókniny często są mylone i utożsamiane z innymi wyrobami, takimi jak fizelina, agrowłóknina czy biowłóknina, które nie są im równoważne.

RODZAJE WŁÓKNIEN DO PRODUKCJI GEOWŁÓKNIN

Do produkcji geowłóknin wykorzystuje się zarówno włókna naturalne (wełnę, bawełnę, jutę, konopie), jak i syntetyczne (poliester, polipropylen, poliamid) oraz włókna pozyskane z recyklingu, np. butelek PET. Najczęściej geowłókniny

wykonane są z ciętych włókien polipropylenu (PP) lub poliestru (PES), połączonych w procesie igłowania mechanicznego. W celu podniesienia jakości otrzymanej geowłókniny bardzo często stosuje się proces kalandrowania (prasowania), w wyniku którego następuje poprawa właściwości mechanicznych i fizycznych geowłókniny. Wpływa on jednak niekorzystnie na właściwości hydrauliczne materiału (wodoprzepuszczalność, charakterystyczną wielkość porów).

Polipropylen (PP) zachowuje stosunkowo dużą wytrzymałość na rozciąganie oraz wykazuje obojętność chemiczną. Jego wadą jest wrażliwość na promienie UV i wysoką temperaturę. Jest on także stosunkowo drogi.

Poliester (PES) wykorzystuje się do produkcji geowłóknin ze względu na doskonałą odporność na pełzanie i wytrzymałość na rozciąganie. Sprawdza się w geowłókninach odpornych na duże naprężenia. Wadą poliestru jest jego mała odporność chemiczna na odczyn pH powyżej 10, w związku z czym nie powinien być stosowany w kontakcie z cementem, betonem czy kruszywem wapiennym. Poliester jest natomiast tani i możliwy do pozyskania w procesie recyklingu.

PARAMETRY GEOWŁÓKNIN Z UWZGLĘDNIENIEM SPECYFIKI DACHU ZIELONEGO

Geowłókniny są materiałami budowlanymi, które podlegają badaniom, certyfikacji i zasadom wprowadzenia na rynek w oparciu o zharmonizowane normy europejskie. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

- PN-EN ISO 11058 – wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu [l/m²s];
- PN-EN ISO 12958 – wyznaczanie wodoprzepuszczalności w płaszczyźnie wyrobu [l/ms];
- PN-EN ISO 12956 – wyznaczanie umownego wymiaru porów (O₉₀) [μm];
- PN-EN ISO 10319 – badanie wytrzymałości na rozciąganie [kN/m], wydłużenia przy rozciąganiu [%];

- PN-EN ISO 12236 – badanie wytrzymałości na przebicie statyczne (CBR) [kN];
- PN-EN ISO 13433 – badanie wytrzymałości na przebicie dynamiczne (stózek) [mm].

Warto też wiedzieć, że **czasami stosowany jest niemiecki system klasyfikacji GRK, który służy do oceny przydatności geowłóknin i stanowi umowny klucz określający klasę mechaniczną geowłóknin w bezpośredniej zależności od masy powierzchniowej i odporności na przebicie statyczne (CBR).** System ten jest ograniczony, ponieważ na rynku występują nowoczesne geowłókniny, które spełniają parametry mechaniczne, mimo że nie spełniają kryterium masy powierzchniowej (np. geowłókniny z włókien ciągłych spun-bonded).

W kartach technicznych geowłóknin znajdują się informacje o:

- rodzaju użytego surowca lub mieszanki surowców;
- masie powierzchniowej (g/m²);
- grubości przy obciążeniu 2, 20 i 200 kPa;
- odporności na promieniowanie UV;
- odporności na czynniki biologiczne i chemiczne;
- trwałości w gruncie po ułożeniu;
- wymiarach zapakowanych rolek.

Niestety, w dokumentacji projektowej najczęściej specyfikowanym parametrem jest masa powierzchniowa geowłókniny, pomimo że w żaden sposób nie określa ona cech fizycznych ani mechanicznych tego materiału. W kartach technicznych brak jest informacji o przerastaniu korzeni przez geowłókninę, które jest istotną

Tab. Kryteria podziału klas wytrzymałości GRK geowłókniny [1]

| Wyroby | Geowłókniny | |
|--------|--|---|
| | Klasa wytrzymałości GRK | Masa powierzchniowa [g/m ²] |
| GRK 1 | Siła przebijania (badanie CBR) (x* - s) [kN] ≥ 0,5 | ≥ 80 |
| GRK 2 | ≥ 1,0 | ≥ 100 |
| GRK 3 | ≥ 1,5 | ≥ 150 |
| GRK 4 | ≥ 2,5 | ≥ 250 |
| GRK 5 | ≥ 3,5 | ≥ 300 |



Fot. 1. Geowłóknina filtracyjna zdegradowana przez promieniowanie UV

cechą w przypadku zastosowania na dachach zielonych.

ZASTOSOWANIE GEOWŁÓKNIN NA DACHU ZIELONYM

Dach zielony to złożona konstrukcja, która powinna być wykonywana zgodnie z normami budowlanymi oraz Wytycznymi FLL do projektowania, wykonywania i pielęgnacji dachów zielonych (w skrócie zwane Wytycznymi FLL), które w 2015 r. zostały przetłumaczone i opublikowane w języku polskim przez Stowarzyszenie Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad (wersja zaktualizowana w roku 2021 – FLL DZ 1.02).

Należy mieć na uwadze, że geowłóknina na dachu zielonym nigdy nie pracuje samodzielnie, lecz w interakcji z innymi materiałami. Zatem także parametry pozostałych materiałów (hydro- i termoizolacji, drenażu, substratu) są kluczowymi elementami w doborze geowłókniny jako warstwy ochronnej, filtracyjnej, separacyjnej lub przeciwkorozyjnej. Trzeba również pamiętać o zachowaniu wymogu wzajemnej tolerancji tych materiałów z geowłókniną.

GEOWŁÓKNINA JAKO WARSTWA OCHRONNA

Na dachu zielonym niezbędna jest warstwa ochronna termoizolacji i/lub hydroizolacji. Warstwa ta ma za zadanie rozłożyć nacisk wywierany przez warstwę drenażową, na którą z kolei wywierają nacisk warstwy dachu zielonego. Geowłóknina wchodzi w tym przypadku w trzy interakcje, które należy brać pod uwagę.

Pierwsza to interakcja z miękkim lub twardym materiałem, na którym ułożona jest geowłóknina. Materiały termoizolacyjne mogą mieć bardzo różną odporność na ściskanie (od 100 do 700, a nawet 1500 kN/m²). Mogą być ponadto zastosowane różne materiały lub techniki wodochronne, np. beton wodoszczelny, twarde i odporne membrany HDPE, plastyczne izolacje z gumy lub pap termozgrzewalnych. Im bardziej miękkie podłoże, tym geowłóknina powinna być mocniejsza.

ten może zostać lokalnie znacznie przekroczony, co może doprowadzić do trwałego uszkodzenia geowłókniny ochronnej. Zatem zapobiegawczo lepiej zastosować mocniejszą geowłókninę.

Wytyczne FLL DZ 1.02 w rozdziale 8.3 zalecają do ochrony hydroizolacji i termoizolacji m.in. stosowanie geowłóknin o klasie wytrzymałości min. GRK 2, gramaturze min. 300 g/m² i grubości min. 2 mm, odpornych na rozkład mikrobiologiczny, wykazujących tolerancję w sto-

Gdy jako drenaż wykorzystuje się kruszywo, zawsze warto zastosować geowłókninę ochronną jako magazyn wody.

Druga interakcja dotyczy styczności geowłókniny z materiałem drenażowym. W przypadku drenażu z kruszyw duża ilość punktów styku powoduje, że powierzchnia nacisku drenażu na geowłókninę jest duża, a punktowy nacisk – mały. Natomiast drenaże z tworzyw sztucznych mają bardzo różne kształty, a zatem różną powierzchnię nacisku, która może wynosić od 15 do 95%. Im mniejsza powierzchnia styku z drenażem, tym geowłóknina powinna być mocniejsza.

Trzecia interakcja to nacisk wywierany na geowłókninę przez warstwy dachu zielonego oraz przewidywane obciążenie użytkowe (statyczne i dynamiczne). Im większy nacisk, tym geowłóknina powinna być mocniejsza. Jest jeszcze pewien haczyk – na etapie budowy dachu zielonego nacisk

sunku do pozostałych materiałów. Przy czym kluczowym parametrem doboru geowłókniny ochronnej jest jej odporność na przebicie statyczne określane w [kN] zgodnie z normą PN-EN ISO 12236. Minimalna jej odporność powinna wynosić powyżej 1,0 kN/m² (GRK 2). Jest to wartość wystarczająca na dachach ekstensywnych lub niskich intensywnych. Na dachach o dużej miąższości substratu lub z nawierzchniami utwardzonymi odporność geowłókniny ochronnej na przebicie statyczne powinna być znacznie większa i wynosić co najmniej 1,5 kN/m² (GRK 3–5).

W rozdziale 9.4.1 geowłókniny są wspomniane wśród innych materiałów jako samodzielny lub dodatkowy magazyn wody dla wsparcia vegetacji



Fot. 2. Brak geowłókniny pod drenażem spowodował trwałe wgniecenia termoizolacji



Fot. 3. Geowłóknina jako samodzielny magazyn wody

na dachu zielonym. W sytuacji, gdy jako drenaż wykorzystuje się kruszywo, zawsze warto zastosować geowłókninę ochronną jako magazyn wody – nazywana jest wówczas geowłókniną chłonno-ochronną. Natomiast nie jest konieczne użycie nasiąkliwej geowłókniny wtedy, gdy układany jest gromadzący wodę drenaż z tworzywa sztucznego.

Na pewno **nie należy stosować geowłókniny nasiąkliwej na dachu odwróconym, ponieważ geowłóknina ochronna układana jest na termoizolacji.** W tej sytuacji geowłóknina ochronna musi dodatkowo spełniać parametry dyfuzyjne, czyli „oddychać”, aby nie dopuścić do zaistnienia procesów beztlenowych w wodzie zgromadzonej pomiędzy płytami termoizolacji. Geowłókniny nie są badane pod kątem dyfuzyjności, ponieważ kiedy są suche, wszystkie dobrze „oddychają”, nie stawiając oporu dyfuzyjnego (S_d). Jednak opór dyfuzyjny pojawia się, gdy są mokre, a taka sytuacja na dachu zielonym występuje stale. Zatem jako geowłókniny ochronno-dyfuzyjne zaleca się geowłókniny nienasiąkliwe (hydrofobowe).

GEOWŁÓKNINA JAKO WARSTWA FILTRACYJNA

Geowłóknina filtracyjna jest integralnym elementem warstwy drenażowej, której rolą jest odfiltrowanie i odprowadzenie wody przepływającej przez warstwy dachu zielonego. Geowłóknina ta wchodzi w interakcje z drenażem, substratem, podglebiem i/lub podbudową drogową.

Pierwsza interakcja wynika z naciągu geowłókniny na materiał drenażowy. Rodzaj, budowa i kształt drenażu decydują o liczbie punktów podporu. W przypadku drenażu z kruszywa liczba ta jest duża, a odległość między tymi punktami niewielka, dlatego geowłóknina nie jest poddawana dużemu obciążeniu i rozciąganiu. W przypadku drenaży z tworzyw sztucznych punkty podporu są różnie usytuowane, a odległość między nimi może wynosić od 2 do aż 15 cm. Przy dużej odległości geowłóknina będzie się rozciągać



Fot. 4. Geowłóknina rozciągnięta na drenażu

i wysklepiać drenaż, zmniejszając jego skuteczność hydrauliczną. Może także powodować podmakanie substratu, a w konsekwencji szkodzić vegetacji roślin. Dlatego w przypadku wysokich drenaży (4–6 cm) zaleca się ich wypełnienie kruszywem (2/8 lub 8/16 mm). Im większe odległości pomiędzy punktami podporu w drenażu, tym geowłóknina powinna być bardziej odporna na rozciąganie.

Druga interakcja wynika z rodzaju, budowy i kształtu drenażu pod kątem hydraulicznym. Geowłóknina filtracyjna, leżąc na drenażu, nie jest wodoprzepuszczalna na całej powierzchni, a jedynie w miejscach, w których jest naciągnięta pomiędzy punktami podporu. W przypadku drenażu z kruszywa jest dużo punktów podporu o niewielkiej powierzchni i można szacować, że 40–60% powierzchni geowłókniny będzie aktywne hydraulicznie. Sytuacja komplikuje się, jeśli chodzi o drenaże z tworzyw sztucznych – w zależności od ich kształtu oraz perfora-

cji powierzchnia otwarta hydraulicznie może wynosić od 2 do 90%. Ma to realny wpływ na parametry hydrauliczne całego dachu zielonego. Im mniejsza otwarta hydraulicznie powierzchnia drenażu, tym geowłóknina powinna być bardziej wodoprzepuszczalna.

Trzecia interakcja zachodzi pomiędzy geowłókniną filtracyjną a rodzajem podłoża, które jest na niej ułożone (substrat, podglebie i/lub podbudowa drogową). Istotnym parametrem geowłókniny filtracyjnej jest umowna średnica porów, która określa rozmiar cząstek, jakie przez geowłókninę przepłyną oraz jakie się na niej zatrzymają, prowadząc do jej kolmatacji (zamulenia). Dlatego ważna jest krzywa przesiewu podłoża, która informuje o zawartości potencjalnie niebezpiecznych cząstek. **Należy zwracać uwagę na poziom zawartości składników organicznych w substracie, które są w nim niezbędne,** niemniej zgodnie z Wytycznymi FLL DZ 1.02 nie powinny przekraczać określonego

poziomu (12.2.2). A zatem im bardziej organiczny substrat, tym większe ryzyko trwałej kolmatacji geowłókniny. Pomiędzy geowłókniną a substratem zaleca się stosowanie podglebia mineralnego, np. cienkiej warstwy piasku płukanego. Dotyczy to również podbudowy drogowej.

Czwarta interakcja to nacisk wywierany na geowłókninę przez warstwy dachu zielonego, który może być lokalnie znacznie przekroczony w trakcie zakładania tego dachu, oraz przewidywane obciążenie użytkowe (statyczne i dynamiczne). Dlatego zawsze lepiej zastosować zapobiegawczo również mocniejszą geowłókninę filtracyjną.

Wytyczne FLL DZ 1.02 wiele uwagi poświęcają warstwie filtracyjnej, w rozdziale 11 zalecając stosowanie geowłókniny filtracyjnej o masie powierzchniowej min. 100 g/m². Pamiętać trzeba jednak, że gramatura nie jest miarodajnym wskaźnikiem określającym jakość geowłóknin. **W przypadku geowłókniny filtracyjnej należy zwrócić szczególną uwagę na odporność na przebicie i rozciąganie, umowną średnicę porów i wodoprzepuszczalność, odporność na mikroorganizmy i czynniki atmosferyczne, a także stopień przerastania przez korzenie.**

Geowłóknina filtracyjna nie musi wykazywać właściwości ochronnych, stąd zalecana odporność na przebicie powinna wynosić powyżej 0,5 kN/m² (GRK 1, FLL rozdział 11.2.2). Jest to wartość minimalna i wystarczająca dla dachów ekstensywnych. Na dachach intensywnych, gdzie na geowłókninie filtracyjnej leży dużo substratu,

rosną drzewa lub są wykonywane chodniki bądź drogi, należy stosować geowłókniny znacznie mocniejsze.

Aby dach zielony działał prawidłowo, woda musi dostać się do drenażu i odpłynąć do odbiornika. Geowłóknina o zbyt dużej średnicy porów umożliwi przedostawanie się do drenażu części mineralnych z substratu lub podbudowy. Zalecana umowna średnica porów powinna wynosić od 0,06 do 0,2 mm (FLL rozdział 11.2.3).

Wytyczne FLL nie podają ważnego parametru geowłókniny filtracyjnej, jakim jest wodoprzepuszczalność pionowa. Od tego, jak szybko woda przepływa przez geowłókninę, zależy kondycja roślin. W sytuacjach skrajnych, kiedy woda przepływa zbyt wolno lub na skutek zamulenia (kolmatacji) wcale przez nią nie przepływa, dochodzi do gromadzenia się wody w substracie i tym samym tworzenia warunków niekorzystnych dla rozwoju roślin, które gniją, stojąc w wodzie. W oparciu o doświadczenie praktyczne wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym geowłókniny filtracyjnej powinna wynosić nie mniej niż 100 l/m²s, zgodnie z normą PN-EN ISO 11058.

Ważną cechą geowłókniny filtracyjnej, na którą zwracają uwagę Wytyczne FLL (11.2.4), jest zdolność do przerastania przez korzenie roślin, dzięki czemu rośliny mogą wykorzystać wodę zgromadzoną w warstwie drenażowej. Ma to szczególne znaczenie na dachach o małej miąższości, w tym na dachach ekstensywnych. Zdolność geowłókniny fil-

tracyjnej do przerastania przez korzenie roślin nie jest podawana przez producentów, zatem wiedza, czy dany produkt ma taką cechę, wynika przede wszystkim z doświadczenia.

GEOWŁÓKNINA JAKO WARSTWA SEPARACYJNA

Praktycznie każda geowłóknina spełnia rolę przegrody separacyjnej, jednak jej parametry powinny być dopasowane do rodzaju separacji. Na przykład, jako pionowa przegroda pomiędzy podłożem a opaską żwirową najczęściej stosowana jest geowłóknina filtracyjna. **Opaska żwirowa, która pełni ważną rolę na dachu zielonym, będąc przedłużeniem warstwy drenażowej, nie wymaga ułożenia pod żwirem geowłókniny filtracyjnej.**

Można również stosować geowłókninę jako przegrodę separacyjną pomiędzy roślinami, aby zapobiec ich rozrastaniu się w niepożądanych kierunkach. W tym przypadku najlepiej sprawdzi się geowłóknina przeciwkorzenna.

Odrębnym rodzajem separacji jest stosowanie geowłóknin jako przegrody pomiędzy podłożem a mulczem, np. korą do ściółkowania. Geowłóknina sprawdzi się lepiej od agrowłókniny, ponieważ dużo lepiej „oddycha” i zapobiega tworzeniu się ognisk pleśni oraz grzybów. Do takich zastosowań warto użyć geowłókniny dyfuzyjnej, czyli nienasiąkliwej.

GEOWŁÓKNINA PRZECIWKORZENNA

Geowłóknina przeciwkorzenna to pozioma lub pionowa bariera dla korzeni



Fot. 5. Geowłóknina przeciwkorzenna klasy GRK 5 ułożona na hydroizolacji na dachu zielonym bagiennym



Fot. 6. Geowłóknina trwale zanieczyszczona resztkami cementu i śmieciami budowlanymi

roślin. Co ważne, jest to bariera przepuszczalna dla wody i pary wodnej, stanowiąca skuteczną ochronę izolacji termicznej i/lub hydroizolacji. Najważniejsze jest jednak to, że **w odróżnieniu od folii geowłóknina przeciwkorzenna umożliwia wymianę wody, która zalega na hydroizolacji, oraz zapewnia jej dostęp tlenu, zapobiegając rozwojowi procesów gnilnych.**

Geowłókninę przeciwkorzenną stosuje się w przypadku, gdy hydroizolacja nie wykazuje odporności na przerastanie przez korzenie roślin (zgodnie z normą PN-EN 13948 [2]). W odróżnieniu od folii przeciwkorzennych, z uwagi na bardzo dobre parametry mechaniczne, z powodzeniem można ją wykorzystywać zamiast geowłókniny stricte ochronnej. Wymagania dotyczące ochrony przeciwkorzennej dachu zielonego omówione są w rozdziale 8.2 Wytycznych FLL.

UWAGI WYKONAWCZE

Układanie geowłókniny ochronnej jest bardzo odpowiedzialnym zadaniem, ponieważ w rzeczywistości to po niej płynie woda pod drenażem. Geowłóknina ochronna musi być rozkładana równo, bez zmarszczeń, aby uniknąć wododziałów, z zakładami min. 20 cm (najkorzystniej zgodnie z kierunkiem nachylenia dachu). **W przypadku układania podczas silnego wiatru geowłókninę warto polać wodą** – wtedy jest ciężka i nie przesuwa się. Bezwzględnie należy ją wywijać na elementy pionowe 5–10 cm powyżej docelowych warstw dachu zielonego, a w momencie wysypywania substratu lub żwiru zagiąć na odpowiedniej wysokości i przysypać, aby dach wyglądał estetycznie oraz nie kusił ptaków wijących gniazda.

Geowłóknina filtracyjna również musi być rozkładana równo, bez zmarszczeń, z wywinięciem na elementy pionowe w celu zabezpieczenia drenażu przed zamulaniem i z min. 20 cm zakładami. Po ułożeniu geowłókninę na złączach należy docisnąć substratem lub rozłożyć deski, żeby nie przesuwał jej



Fot. 7. Żle ułożona geowłóknina i konieczność jej ponownego położenia

wiatr. Geowłókniny filtracyjnej nie powinno się układać pod kruszywem w opaskach żwirowych. Trzeba ją także wywijać na elementy pionowe powyżej docelowych warstw dachu zielonego, a w momencie wysypywania substratu lub żwiru zagiąć na odpowiedniej wysokości i przysypać. **Ponieważ geowłókniny nie są odporne na promieniowanie UV, należy je niezwłocznie przykryć kolejnymi warstwami.**

W trakcie układania geowłóknin powinno się zwrócić uwagę na warunki atmosferyczne. Układanie geowłókniny w czasie deszczu jest jak najbardziej możliwe, ale przed rozłożeniem na niej substratu trzeba odczekać, aż wyschnie. Substrat, w którym znajdują się składniki organiczne, rozłożony na mokrej geowłókninie może ją nieodwracalnie zamulić. Należy także pamiętać, że podczas układania w okresie zimowym mokra i zamrożona geowłóknina filtracyjna nie przepuszcza wody, dopóki nie rozmarznie, stąd po roztopach woda będzie stagnowała w i na substracie.

Geowłókniny ochronne i filtracyjne muszą być równo docięte w okolicach wpustów oraz skrzynek kontrolnych, tak aby nie tamowały wypływu wody z warstwy drenażowej i nie zaślaniały otworu we wpuscie. Również w przypadku wpustów attykowych trzeba upewnić się, że geowłóknina nie przesłania światła otworu

i nie tamuje odpływu wody. Pomimo że takie błędy są nagminne na budowach, mało kto zwraca na nie uwagę.

Do docinania geowłókniny na budowie wykorzystywane są zwykłe nożyczki lub noże do tapet. Używanie takich narzędzi w przypadku grubych i twardych geowłóknin jest ryzykowne oraz czasochłonne. Bardzo przydatnymi narzędziami są akumulatorowe noże krążkowe, które pozwalają docinać je szybko i precyzyjnie.

Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na zgodność dostarczonej geowłókniny z zatwierdzonym projektem, sposób jej składowania, czas ekspozycji na UV, zmarszczenia, docięcia przy wpustach, zakłady, wywinięcia na elementy pionowe, jej fragmenty wystające z substratu lub kruszywa. Ponieważ rozkładanie geowłóknin trwa krótko i szybko ulega zakryciu, konieczna jest bogata dokumentacja fotograficzna oraz bezzwłoczna reakcja na nieprawidłowości. ■

Literatura

1. B. Gajewska, B. Kłosiński, P. Rychlewski, K. Grzegorzewicz, *Metody stosowania geosyntetyków do budowy i wzmocnienia nawierzchni i ziemnych budowli drogowych*, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2003.
2. PN-EN 13948:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych – Określanie odporności na przerastanie korzeniem.

Fastening techniques

– What are the differences between fastening techniques and which ones to choose when we plan to build or renovate a residential building and need

to connect various building or structural elements, or all kinds of systems?

– When deciding on the type of fastening, it is important to keep in mind the purpose it is intended to serve. So you need to answer the question of what you want to fasten, in what material, what load the fastening should withstand.

– What are the basic materials used in fastening techniques?

– These are mainly nails, screws, anchors, bolts and rivets. For more permanent fastenings, the ones that can withstand heavy loads and make the structure more stable, it is worth using either mechanical anchors (e.g. segmented, sleeve anchors), or preferably – chemical anchors based on epoxy resin or other specialized adhesives.

– Durability is one thing, but an important aspect is also the type of materials you want to connect. Am I right?

– Yes. Different fasteners will be used for materials with a solid structure (e.g. concrete, stone, natural rock, solid bricks or aerated concrete), others for materials with a hole structure (e.g. hollow bricks, chequer bricks, perforated blocks), and still others for building boards (e.g. gypsum board, fibreboard, particle board). Depending on the substrate, we can choose from universal anchors, Molly bolt anchors, Driva plasterboard anchors or toggle bolt anchors.

– What kind of fastenings are used for façade and thermal insulation work on a flat roof?

– There is a group of façade and thermal insulation fastenings. Façade fasteners that ensure the stability of the structure include screwed and driven façade anchors, as well

as façade pressure plates, which are used in façade insulation systems with polystyrene and mineral wool panels. Fasteners used in flat roof insulation, which ensure watertight connection, consist of a plastic sleeve and screws for steel or concrete.

– I would like to ask about expansion anchors as perhaps the most popular construction fasteners.

– The most popular are standard anchors, which are used for a variety of repair and construction work. They can be fastened with any type of substrate, although, if you want a high load-bearing capacity, a solid and compact substrate, such as concrete, will work better here. Quick-mount anchors are a type of standard anchors, consisting of a plastic collar and a metal pin for driving.

Techniki zamocowań

– Czym różnią się techniki zamocowań i które z nich wybrać, kiedy planujemy budowę lub remont budynku mieszkalnego i potrzebujemy połączyć różne elementy budowlane, konstrukcyjne albo wszelkiego rodzaju instalacje?

– Decydując się na rodzaj zamocowania, należy mieć na względzie cel, jakiemu ma służyć. Trzeba więc odpowiedzieć sobie na pytanie, co chcemy zamontować, w jakim materiale, jakie obciążenie powinno wytrzymać mocowanie.

– Jakie są podstawowe materiały stosowane w technikach zamocowań?

– To przede wszystkim gwoździe, wkręty, kołki, śruby oraz nity. Do bardziej trwałych zamocowań, takich, które wytrzymają duże obciążenia oraz sprawiają, że konstrukcja będzie bardziej stabilna, warto zastosować kotwy mechaniczne (np. segmentowe, tulejowe), a najlepiej – kotwy chemiczne na bazie żywicy epoksydowej lub innych klejów specjalistycznych.

– Wytrzymałość to jedna rzecz, ale ważnym aspektem jest też rodzaj materiałów, które chcemy połączyć. Mam rację?

– Tak. Innych zamocowań użyjemy do materiałów o strukturze pełnej (np. beton, kamień, skały naturalne, cegły pełne czy gazobeton), innych do materiałów o strukturze otworowej (np. pustaki otworowe, cegły kratówki lub dziurawki), a jeszcze innych do płyt budowlanych (np. gipsowo-kartonowych, pilśniowych, wiórowych). W zależności od podłoża do wyboru mamy kołki: uniwersalne, typu Molly, ślimakowe Driva czy motylkowe.

– Jakie zamocowania stosuje się przy wykonywaniu elewacji i prac termoizolacyjnych dachu płaskiego?

– Istnieje grupa zamocowań fasadowych oraz termoizolacyjnych. Zamocowania fasadowe zapewniające stabilność konstrukcji to m.in. kołki fasadowe wkręcane i wbijane, a także talerze fasadowe dociskowe, które stosowane są w systemach ociepleń elewacji płytami styropianowymi i z wełny mineralnej. Zamocowania wykorzystywane przy izolacji dachów płaskich, zapewniające szczelność połączeń, składają się z tulei tworzywowej i wkrętów do stali lub betonu.

– Chciałbym zapytać jeszcze o kołki rozporowe jako chyba najpopularniejsze zamocowania budowlane.

– Najbardziej popularne są kołki standardowe, stosowane do różnych prac remontowo-budowlanych. Można je montować w każdym rodzaju podłożu, chociaż jeśli chcemy uzyskać wysoką nośność, to lepiej sprawdzi się tu podłoże pełne i zwarte, np. beton. Rodzajem kołków standardowych są kołki szybkiego montażu składające się z kołnierza z tworzywa sztucznego i metalowego trzpienia do wbijania.

– Najbardziej popularne są kołki standardowe, stosowane do różnych prac remontowo-budowlanych. Można je montować w każdym rodzaju podłożu, chociaż jeśli chcemy uzyskać wysoką nośność, to lepiej sprawdzi się tu podłoże pełne i zwarte, np. beton. Rodzajem kołków standardowych są kołki szybkiego montażu składające się z kołnierza z tworzywa sztucznego i metalowego trzpienia do wbijania.

– Chciałbym zapytać jeszcze o kołki rozporowe jako chyba najpopularniejsze zamocowania budowlane.

– Najbardziej popularne są kołki standardowe, stosowane do różnych prac remontowo-budowlanych. Można je montować w każdym rodzaju podłożu, chociaż jeśli chcemy uzyskać wysoką nośność, to lepiej sprawdzi się tu podłoże pełne i zwarte, np. beton. Rodzajem kołków standardowych są kołki szybkiego montażu składające się z kołnierza z tworzywa sztucznego i metalowego trzpienia do wbijania.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Słowniczek Vocabulary

fastening (also fixing, fastener)

– zamocowanie

building/structural elements – elementy budowlane/konstrukcyjne

load – obciążenie

nail – gwóźdź

screw – wkręt

anchor – kołek/kotwa (dowel – drewniany kołek)

bolt – śruba

rivet – nit

mechanical anchor – kotwa mechaniczna

chemical anchor (also adhesive anchor) – kotwa chemiczna

(materials with) a solid/hole structure – materiały o strukturze pełnej/otworowej

chequer brick – cegła kratówka

perforated brick – cegła dziurawka

universal anchor (also multifunctional anchor) – kołek uniwersalny

Molly (bolt) anchor – kołek typu Molly

toggle (bolt) anchor – kołek motylkowy

to screw – wkręcać

façade pressure plate – talerz fasadowy dociskowy

expansion anchor – kołek rozporowy

Użyteczne zwroty Useful phrases

What are the differences between...?

– Czym się różnią...?

It is important to keep in mind

(its purpose/that...) – Należy mieć na względzie (jego cel/że...)

You need to answer the question of... –

Trzeba odpowiedzieć sobie na pytanie...

What are the basic materials used

in...? – Jakie są podstawowe materiały stosowane w...?

It can withstand heavy load. – Może wytrzymać duże obciążenia.

It is worth using... – Warto zastosować...

Am I right? – Mam rację?

We can choose from... – Do wyboru mamy...

I would like to ask about... – Chciałbym zapytać o...

They are used for a variety of repair and construction work. – Są stosowane do różnych prac remontowo-budowlanych.

They can be fastened with any type of substrate. – Można je montować w każdym rodzaju podłoża.

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

Die Dächer in Einfamilienhäusern – Teil 1

– Liebe Hörer, herzlich willkommen zu unserer Sendung „auf dem Bau“. Wir treffen uns heute, um Ihnen in der Begleitung unseres Experten – Herrn Christian Deka das Thema „die Dächer in Einfamilienhäusern“ anzunähern.

– Guten Tag Herr Deka!

– Guten Tag Herr Redakteur, guten Tag liebe Hörer!

– Pult-, Sattel-, Walm- oder Flachdach. Das sind nur einige Dachformen, die im Falle von Einfamilienhäusern in unserer Umgebung zu treffen sind.

– Ja, das stimmt. Abgesehen aber davon, mit welchem Dachtyp wir zu tun haben, erfüllt er immer die gleiche Rolle. Vor allem schließt das Dach das Gebäude von oben ab und schützt dieses vor Niederschlägen und ungünstigen atmosphärischen Bedingungen.

– Dürfen wir also völlig frei beschließen, welche Dachform wir für unser Zuhause wählen möchten.

– Die Konstruktion des Daches ist eng mit dem Hausentwurf verbunden. Seine Gestalt beeinflusst nicht nur das Aussehen des ganzen Gebäudes, sondern auch seine Funktionalität. Nicht selten muss die Dachkonstruktion auch mit dem örtlichen Raumordnungsplan übereinstimmen.

– Herr Deka, aus welchen Elementen besteht ein Dach?

– Jedes Dach besitzt vor allem einen tragenden Teil und eine Dachhaut. Das Tragwerk bestimmt, ob wir mit einem Flach- oder Steildach zu tun haben. Die geneigten Dächer werden in Anbetracht der Art ihres Dachstuhls in Sparren-, Pfetten- oder Kehlbalkendächer geteilt. Das Sparrendach besteht aus mehreren gegenüber

montierten Balken, die Sparren genannt werden. Zusammen mit den darunter liegenden Deckenbalken oder der Stahlbetondecke machen sie ein Gebinde aus, das die Form eines Dreiecks annimmt. Im Unterschied zu dem Sparrendach, stützen sich die Sparren beim Pfettendach auf die Längsbalken, die Pfetten heißen. In diesem Fall sprechen wir über First-, Mittel-, und Fußpfetten. Charakteristisch für die Konstruktion des Kehlbalkendaches sind die waagerechten Balken, die sogenannten Kehlbalken, die der Aussteifung der Sparrenpaaren dienen. Als Flachdächer bezeichnet man die Dächer, deren Neigung der Dachfläche nicht mehr als 5 Grad beträgt. Die Grundlage der Flachdachkonstruktion ist die Decke des letzten Geschosses. Die Flachdächer können als Kaltdächer – auch belüftetes Dach genannt, Warmdächer – auch als nicht belüftetes Dach bezeichnet oder Umkehrdächer aufgebaut werden.

– Herr Deka, wenn wir mit der Konstruktion unseres Daches schon fertig sind, bleibt es uns nichts anderes übrig, als zu seiner Eindeckung zu übergehen.

– Ja, genau. Die Dachhaut ist einer der wichtigsten Schritte beim Hausbau. Die Art des Materials soll der Dachform, den Wetterbedingungen, unserem Budget und natürlich auch unserem Geschmack angepasst werden. Manchmal müssen wir auch die Anforderungen des örtlichen Bebauungsplans in Rücksicht nehmen.

Verschiedene Möglichkeiten stehen uns zur Verfügung. Die Dachbaustoffe unterscheiden sich u. a. in Lebensdauer, Preis oder Gewicht. Dazu gehören Stahl-, Titanzink-, Aluminium-, Kupferblech, Metaldachpfanne, Bitumenschindel, Naturschiefer, Aluminiumschindel, Fasserzementplatten, Tondachziegel, Betondachsteine oder Dachpappe.

– Herr Deka, unsere Zeit ist langsam um. Könnten wir kurz die Vor- und Nachteile der Steil- und Flachdächer besprechen?

– Beide Lösungen haben ihre Anhänger und Gegner. Die Flachdächer lassen sich relativ kostengünstig errichten. Sie können als Terrasse oder Dachgarten genutzt werden. Gegen Flachdächer spricht ihre geringere Haltbarkeit und begrenzte Belastbarkeit. Im Vergleich zu Flachdächern weisen die geneigten Dächer größeren Regen-, Schnee und Windwiderstand auf. Zu ihren Nachteilen gehören höhere Baukosten.

– Herr Deka, ich bedanke mich bei Ihnen fürs Gespräch und bei Ihnen, liebe Hörer, für die Aufmerksamkeit.

– Auf Wiederhören!

Dachy w zabudowie jednorodzinnej – część 1

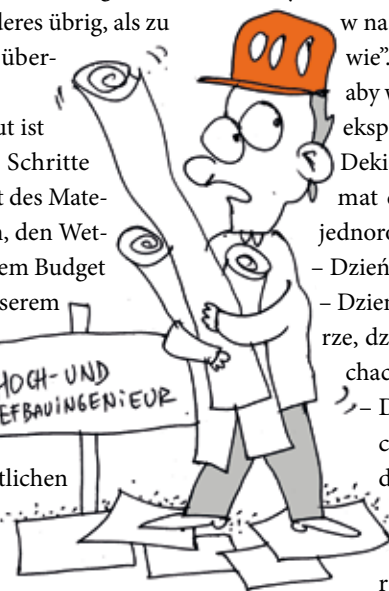
– Drodzy słuchacze, serdecznie witam w naszej audycji „Na budowie“. Spotykamy się dzisiaj, aby w towarzystwie naszego eksperta – pana Christiana Deki przybliżyć państwu temat dachów w zabudowie jednorodzinnej.

– Dzień dobry, panie Deka!

– Dzień dobry, panie redaktorze, dzień dobry, drodzy słuchacze!

– Dach jedno-, dwu-, czterospadowy czy też dach płaski to tylko kilka kształtów dachów domów jednorodzinnych, które można spotkać w naszym otoczeniu.

– Tak, to prawda. Niezależnie jednak od tego, z jakim typem dachu mamy do czynienia, spełnia on zawsze tę samą rolę. Przede wszystkim zamyka budynek od góry i chroni go przed opadami oraz niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.



- Czy mamy zatem całkowitą swobodę w decydowaniu o kształcie dachu naszego domu?
- Konstrukcja dachu jest ściśle związana z projektem budynku. Jego kształt wpływa nie tylko na wygląd całego domu, ale także na jego funkcjonalność. Nierzadko konstrukcja dachu musi być również zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.
- Panie Deka, z jakich elementów składa się dach?
- Każdy dach ma przede wszystkim część nośną i pokrycie dachowe. Konstrukcja nośna decyduje o tym, czy mamy do czynienia z dachem płaskim czy spadzistym. Dachy skośne dzielimy, w zależności od rodzaju więźby dachowej, na krokwiowe, płatwiowe lub jętkowe. Dach krokwiowy składa się z kilku zamontowanych naprzeciw siebie belek zwanych krokwiami. Razem z leżącymi pod nimi belkami stropowymi lub stropem żelbetowym tworzą więźbę, który przyjmuje kształt trójkąta. W odróżnieniu od dachu krokwiowego, krokwie dachu płatwiowego opierają się na podłużnych belkach zwanych płatwiami. W tym wypadku mówimy o płatwiach kalenicowych, pośrednich i murlatach. Cechą charakterystyczną konstrukcji dachu jętkowego są poziome belki, tzw. jętki, które służą usztywnieniu par krokwi. Dachy płaskie to dachy o nachyleniu połąci nie większym niż 5 stopni. Podstawą konstrukcji tego rodzaju dachu jest strop ostatniej kondygnacji. Dachy płaskie mogą być budowane jako dachy zimne – zwane również wentylowanymi, dachy ciepłe – inaczej niewentylowane lub dachy odwrócone.
- Panie Deka, jeśli konstrukcja naszego dachu jest już gotowa, to nie pozostaje nam nic innego jak przejść do jego pokrycia.
- Zgadza się. Krycie dachu to jeden z najważniejszych etapów budowy domu. Rodzaj materiału należy dostosować do kształtu dachu, warunków

atmosferycznych, naszego budżetu i oczywiście gustu. Czasami trzeba uwzględnić także wymogi miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Mamy wiele możliwości do wyboru. Materiały na poszycie dachu różnią się od siebie m.in. żywotnością, ceną czy też wagą. Należą do nich: blacha stalowa, z tytan-cynku, aluminium, miedzi, blachodachówka, gont bitumiczny, łupek naturalny, gont aluminiowy, płyty z cementu włóknistego, dachówki ceramiczne i betonowe czy papa.

– Panie Deka, nasz czas powoli się kończy. Czy moglibyśmy pokrótce omówić zalety i wady dachów spadzistych i płaskich?

- Obydwa rozwiązania mają swoich zwolenników i przeciwników. Dachy płaskie można zbudować stosunkowo niedrogo. Mogą tworzyć bazę pod taras czy ogród. Na ich niekorzyść przemawia mniejsza trwałość oraz wytrzymałość na obciążenie. W porównaniu z dachami płaskimi dachy skośne charakteryzują się większą odpornością na deszcz, śnieg i wiatr. Ich wadą są natomiast wyższe koszty budowy.
- Panie Deka, bardzo dziękuję za rozmowę, a państwu, drodzy słuchacze, za uwagę.
- Do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**

Słownictwo Vokabeln

Dach n – dach
Pult-/Sattel-/Walm-/Flach-/Steildach n – dach jedno-/dwu-/czterospadowy/płaski/ spadzisty
Dachform f – kształt dachu
erfüllen – spełniać
abschließen – zamykać
von oben – od góry
beschließen – zdecydować
Gestalt f – postać, kształt
übereinstimmen mit – zgadzać się z
örtlich – miejscowy
Raumordnungsplan m/Bebauungsplan m – plan zagospodarowania przestrzennego
Dachhaut f/Dacheindeckung f – pokrycie dachowe
geneigtes Dach n – dach spadzisty
Dachstuhl m – więźba dachowa
Sparren-/Pfetten-/Kehlbalkendach – dach krokwiowy/płatwiowy/jętkowy
Balken m – belka
Sparre f – krokiew
Pfette f – płatew
First-/Mittel-/Fußpfette f – płatew kalenicowa/pośrednia/murlata
Kehlbalken m – jętka
Längsbalken m – belka podłużna
waagerecht – poziomy
Neigung f – nachylenie
Dachfläche f – pofać dachu
(nicht) belüftet – (nie)wentylowany

Umkehr-/Kalt-/Warmdach – dach odwrócony/zimny/ciepły
Geschmack m – gust
anpassen + D. – dopasować do
Anforderung f – wymaganie
Lebensdauer f – żywotność
Stahlblech n – blacha stalowa
Bitumen-/Aluminiumschindel f – gont bitumiczny/aluminiowy
Metalldachpfanne f – blachodachówka
Naturschiefer m – łupek naturalny
Fasserzementplatte f – płyta z cementu włóknistego
Tondachziegel m – dachówka ceramiczna
Betondachstein m – dachówka betonowa
Titanzink n – tytan-cynk
Aluminium n – aluminium
Kupfer n – miedź
Dachpappe f – papa
Anhänger m – zwolennik
Gegner m – przeciwnik
Haltbarkeit f – wytrzymałość

Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

abgesehen davon – niezależnie od tego
eng verbunden sein mit – być ściśle powiązany z
in Betracht – z uwzględnieniem
etwas in Rücksicht nehmen – brać coś pod uwagę
es bleibt nichts anderes übrig, als... – nie pozostaje nic innego, jak...

Jakie zgody są potrzebne przy rozbudowie instalacji o kolejną stację transformatorową kontenerową?

Jakie formalne zgody są niezbędne do realizacji następujących zadań:

- *rozbudowa wewnętrznej instalacji o kolejną stację transformatorową kontenerową 15/0,4 kV we-wnątrz hali produkcyjnej;*
 - *wykonanie zasilania stacji trafo kablem 15 kV – ok. 100 m.b. w gruncie, ok. 60 m.b. wewnątrz budynku trasą kablową; jest to wewnętrzna instalacja zasilająca, zalicznikowa, stanowiąca własność zakładu. Według Prawa budowlanego stacja trafo wymaga zgłoszenia, a kabel nie jest ani przyłączem (zgłoszenie), ani zewnętrzną siecią systemu elektroenergetycznego powyżej napięcia 1 kV (pozwolenie na budowę) i powinien być zgłoszony do inwentaryzacji geodezyjnej.*
- Będę wdzięczny za wyjaśnienie moich wątpliwości, gdyż również wśród projektantów zdania są podzielone.*



Odpowiada Łukasz Gorgolewski

rzecznik budowlany;
Centralna Komisja Norm i Przepisów Elektrycznych
Stowarzyszenia Elektryków Polskich

P przed udzieleniem odpowiedzi na pytanie o wymagane postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych należy jednoznacznie określić, jakiego rodzaju obiektu budowlanego ono dotyczy oraz jakie roboty budowlane i gdzie będą wykonywane.

W omawianym przypadku mamy do czynienia z:

- kontenerową stacją transformatorową w istniejącym budynku hali,
- zasilającą ją linią kablową SN 15 kV układaną w istniejącym budynku hali i poza nim w ziemi.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dalej: p.b.) [1] oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dalej: w.t.) [2], nie zawierają definicji występujących w nich pojęć, takich jak: sieci elektroenergetyczne, sieci uzbrojenia terenu, przyłącze elektroenergetyczne, złącze elektryczne, zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne czy urządzenie elektryczne. W tej sytuacji można przyjąć, że definicje stosowane w regulacjach prawnych przywołanych w p.b. i w.t., takich jak Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (dalej: p.e.) [3], przepisach wykonawczych do p.e. oraz w Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (dalej: p.g.k.) [4] mogą być zastosowane w tym przypadku.

Pomocna jest również norma PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Część 826: Instalacje elektryczne [5].

Korzystając z tych źródeł, można zestawiać definicje elementów drogi, jaką pokonuje energia elektryczna od wytwórcy do od-

biornika energii elektrycznej, czyli od elektrowni do gniazdka. I tak:

1. sieć przesyłowa – sieć elektroenergetyczna najwyższych lub wysokich napięć, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu przesyłowego (OSP);
2. sieć dystrybucyjna – sieć elektroenergetyczna wysokich, średnich i niskich napięć, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego (OSD);
3. sieci uzbrojenia terenu – wszelkiego rodzaju nadziemne, naziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, z wyłączeniem urządzeń melioracji szczegółowych, a także podziemne budowle, które w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej nie są budynkami;
4. miejsce przyłączenia – punkt w sieci, w którym przyłącze łączy się z pozostałą częścią sieci przedsiębiorstwa energetycznego;
5. przyłącze – odcinek lub element sieci przedsiębiorstwa energetycznego służący do połączenia urządzeń, instalacji lub sieci odbiorcy z pozostałą częścią sieci;
6. odbiorca – każdy, kto otrzymuje lub pobiera energię na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym;
7. odbiorca końcowy – odbiorca dokonujący zakupu energii na własny użytek (w odróżnieniu od odbiorcy kupującego energię elektryczną w celu jej magazynowania lub zużycia na potrzeby wytwarzania, przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej, także przy użyciu własnej sieci elektroenergetycznej);

8. miejsce dostarczania energii elektrycznej – miejsce, do którego przedsiębiorstwo energetyczne dostarcza energię elektryczną do instalacji elektrycznej odbiorcy, będące jednocześnie miejscem jej odbioru (granica stron);

9. złącze instalacji elektrycznej budynku (obiektu) – punkt, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej odbiorcy; umożliwia odłączenie od sieci zasilającej i jest usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi, a także ingerencją osób niepowołanych;

10. instalacja elektryczna odbiorcza – zespół połączonych ze sobą urządzeń elektroenergetycznych (elektrycznych) o skoordynowanych parametrach technicznych, wykorzystywanych do określonych funkcji, który zużywa energię elektryczną i jest przyłączony w jednym lub kilku punktach przyłączenia do systemu przesyłowego lub dystrybucyjnego;

11. urządzenia elektroenergetyczne (elektryczne) – urządzenia techniczne stosowane w procesach energetycznych (np. transformatory, rozdzielnice wraz z obudowami);

12. kontenerowa stacja transformatorowa – stacja o konstrukcji umożliwiającej jej przemieszczanie; jest ona urządzeniem elektroenergetycznym;

13. obwód rozdzielczy (wewnętrzna linia zasilająca) – obwód instalacji elektrycznej zasilający rozdzielnicę (w szczególnych przypadkach transformator); używane obecnie pojęcie wewnętrznej linii zasilającej jest szersze, niż zdefiniowano to w nieaktualnych już przepisach z ubiegłego wieku (nadal spotykane jeszcze w literaturze technicznej); była to linia przedlicznikowa łącząca instalację odbiorczą ze złączem bezpośrednio lub za pośrednictwem głównej rozdzielnicy;

14. rozdzielnica – urządzenie zawierające różnego typu aparaty rozdzielczą i sterowniczą, a także zaciski do przewodów ochronnych i neutralnych, z co najmniej jednym obwodem odbiorczym, zasilane co najmniej z jednego zasilającego obwodu rozdzielczego;

15. obwód odbiorczy – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

Takie zestawienie może być przydatne w przypadkach, w których p.b. i w.t. nie zawierają jednoznacznych definicji pojęć w nich występujących.

Zgodnie z przedstawionymi definicjami wymieniona w zapytaniu kablowa linia zasilająca SN 15 kV jest instalacją elektroenergetyczną, częściowo zewnętrzną, a częściowo wewnętrzną, natomiast kontenerowa stacja transformatorowa jest urządzeniem elektroenergetycznym.

W art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. d p.b. zapisano:

„Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji, z wyłączeniem instalacji gazowych”.

Ponieważ w przepisie nie wyszczególniono, czy instalowanie ma odbywać się w ramach budowy, przebudowy lub remontu, należy uznać, że dotyczy wszystkich tych sytuacji. Nie ograniczono także instalacji pod względem napięcia.

Należy zwrócić uwagę na to, że przepis dotyczy budynku użytkowanego, a nie budowanego. Istniejąca hala spełnia ten wymóg.

Istotne jest również to, czy użytkowany budynek nie jest wpisany do rejestru zabytków (wówczas zgodnie z art. 29 ust. 7 pkt 1 p.b. konieczne jest uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę) lub nie znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków (wówczas zgodnie z art. 29 ust. 7 pkt 2 p.b. wymagane jest dokonanie zgłoszenia). W obu przypadkach należy uzyskać pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków.

Ważne jest też to, czy montaż w hali kontenerowej stacji transformatorowej nie wymaga przebudowy budynku. Jeżeli tak, to może być konieczne uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Nawet wtedy, kiedy nie jest wymagane zgłoszenie czy pozwolenie na budowę, roboty budowlane muszą być wykonywane zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, w tym przypadku w.t.

Przepisy art. 43 p.b. nie nakazują geodezyjnego wyznaczenia w terenie, a po wybudowaniu – geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej instalacji na zewnątrz budynku, ale w interesie inwestora (użytkownika) jest ich wykonanie. Należy pamiętać przy tym, że ulegające zakryciu obiekty budowlane lub ich elementy podlegają inwentaryzacji przed ich zakryciem.

Zgodnie z art. 28b ust. 2 pkt 2 p.g.k. sieci uzbrojenia terenu sytuowane w granicach działki budowlanej nie wymagają koordynowania na naradzie koordynacyjnej organizowanej przez starostę (ZUD).

We wszystkich przypadkach niezbędne jest posiadanie prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Stan prawny na dzień 28.08.2023 r. Powyższa odpowiedź nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążąca dla organów administracji oraz innych, orzekających w sprawach indywidualnych. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1385 ze zm.).
4. Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1990 ze zm.).
5. PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Część 826: Instalacje elektryczne.

Mikrocząstki plastiku w osadach ściekowych – narastający problem



Głównym problemem jest obecność mikroplastików w osadach ściekowych, które są wykorzystywane na szeroką skalę w rolnictwie.



dr inż. Dobrochna Ginter-Kramarczyk

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechnika Poznańska



dr hab. inż. Izabela Kruszelnicka, prof. PP

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechnika Poznańska

Tworzywa sztuczne to półsyntetyczne lub syntetyczne polimery organiczne. Ich produkcja jest stosunkowo tania, ponadto są one lekkie, trwałe, wytrzymałe i odporne na korozję. Dlatego też są chętnie i powszechnie stosowane we wszystkich gałęziach przemysłu. Najczęściej stosowanymi polimerami są polipropylen (PP), polietylen o dużej gęstości (HDPE), polietylen o małej gęstości (LDPE), polistyren (PS), poli-

chlorek winylu (PVC) oraz politereftalan etylenu (PET), które stanowią około 90% całkowitej światowej produkcji tworzyw sztucznych [1–3].

Tworzywa syntetyczne z biegiem czasu ulegają częściowemu zniekształceniu, nie ulegają jednak rozkładowi, nawet w ciągu kilkuset czy kilku tysięcy lat. Zmieniają swoją formę ze względu na uwalniające się z nich tzw. plastyfikatory. Po uwolnieniu plastyfikatorów stają

się kruche i znacznie bardziej podatne na zniekształcenie i erozję mechaniczną. Tworzywa syntetyczne najszybciej rozpadają się w warunkach podwyższonej wilgotności, narażenia na promieniowanie słoneczne (głównie UV) oraz w wysokiej temperaturze. W zależności od rodzaju polimeru, z jakiego wytworzone są plastiki, po rozkładzie będą one miały różną formę. Tak powstają mikroplastiki [4].

POJĘCIE „MIKROPLASTIKI”

W opracowaniach naukowych pojęcie „mikroplastiki” (ang. microplastics, MP) po raz pierwszy pojawiło się w roku 1972 podczas badań dotyczących zanieczyszczenia Morza Sargassowego tworzywem sztucznym. Autorzy zauważyli, że badane wody oprócz dryfujących śmieci tworzywowych zanieczyszczone są również fragmentami tworzywa sztucznego znacznie mniejszymi od 1 mm [3, 5]. W 2004 r. stwierdzono również obecność tworzyw sztucznych w próbkach z plaż i osadów dennych w okolicy Plymouth w Wielkiej Brytanii.

Potrzeba standaryzacji terminologii pojawiła się jednak dopiero w 2008 r. podczas warsztatów badawczych dotyczących problemu występowania odpadów z tworzyw sztucznych w środowisku morskim organizowanych przez Amerykańską Narodową Służbę Oceaniczną i Meteorologiczną (ang. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA) oraz Uniwersytet Waszyngtoński. W trakcie warsztatów doprecyzowano pojęcie „mikroplastiki”. Uznano wówczas, że to cząstki tworzywa sztucz-

nego mniejsze niż 5 mm. Nie była to jednak definicja odgórnie narzucona, dlatego wartości dolnej i górnej granicy były wciąż kwestią dyskusyjną, co zauważyli M. Cole i in. w 2011 r. Aby uporządkować podział ze względu na wielkość elementów, wprowadzono pojęcia: „nanoplastiki”, „mezoplastiki”, „makroplastiki” oraz „megaplastiki” (rys. 1) [6–8].

ŹRÓDŁA MIKROPLASTIKÓW

Mikroplastiki przedostają się do środowiska przez źródła pierwotne i wtórne.

Źródła pierwotne – mikroplastiki produkowane jako surowce przemysłowe (np. substancje złączające wykorzystywane w kosmetykach, materiały ściernie w gospodarstwach domowych, materiały do szlifowania kadłubów statków oraz przemysłowe produkty czyszczące) i w tej formie mogą one być uwalniane bezpośrednio do środowiska.

Na podstawie danych pochodzących z Danii, Szwecji, Norwegii i Niemiec sporządzono zestawienie głównych źródeł mikroplastików pierwotnych. Najliczniejszą grupę stanowią włókna pochodzące z materiałów syntetycznych, które uwalniane

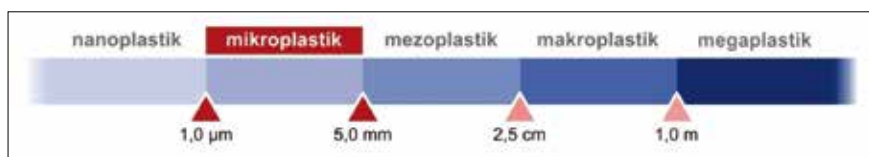
są podczas prania tekstyliów. Zarówno w pralniach przemysłowych, jak i w gospodarstwach domowych podczas prania dochodzi do ścierania i uwalniania włókien, które za pośrednictwem kanalizacji trafiają do oczyszczalni ścieków [8–10].

Kolejnym źródłem mikroplastików pierwotnych są opony, a dokładniej ich zewnętrzna część – bieżnik składający się z kauczuku syntetycznego (butadienowo-styrenowego), kauczuku naturalnego oraz wielu dodatków. To materiał elastyczny o dobrej przyczepności, co sprzyja przyciąganiu kurzu, a także innych zanieczyszczeń, w tym m.in. toksycznych metali ciężkich. To potęguje ich szkodliwy wpływ na środowisko. Drobiny przedostają się do gleby i wód, a mniejsze jego cząstki unoszą się w powietrzu i mogą być wdychane przez organizmy żywe.

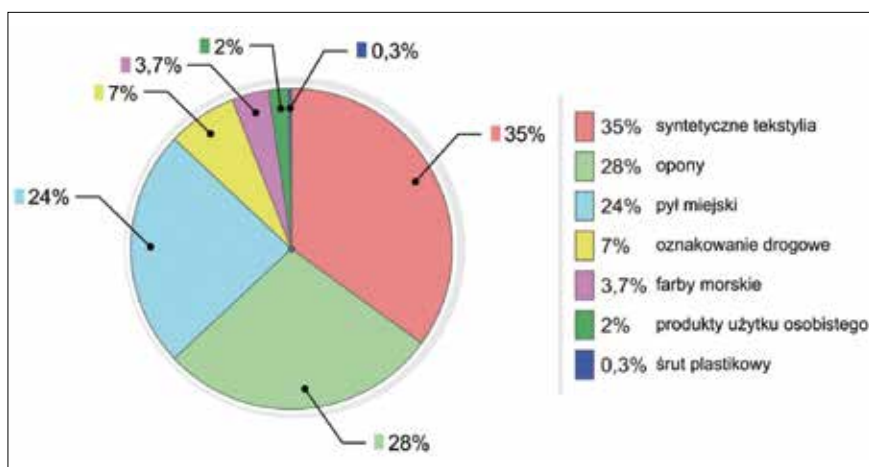
Mikrokulki z tworzyw sztucznych stały się także powszechnym składnikiem produktów higieny osobistej, takich jak peelingi, szampony, pasty do zębów. Spełniają one funkcję złączającą, wypełniającą lub utrwalającą. Ze względu na małe rozmiary nie zawsze są skutecznie wyłapywane w trakcie procesów oczyszczania i mogą odpływać wraz ze ściekami oczyszczonymi do odbiorników, zanieczyszczając środowisko wodne [11].

Kolejne źródło mikroplastików pierwotnych to farby oraz materiały termoplastyczne, które stosowane są jako poziome oznakowania dróg. Ulegają one z czasem wietrzeniu oraz ścieraniu z nawierzchni, przedostając się do środowiska.

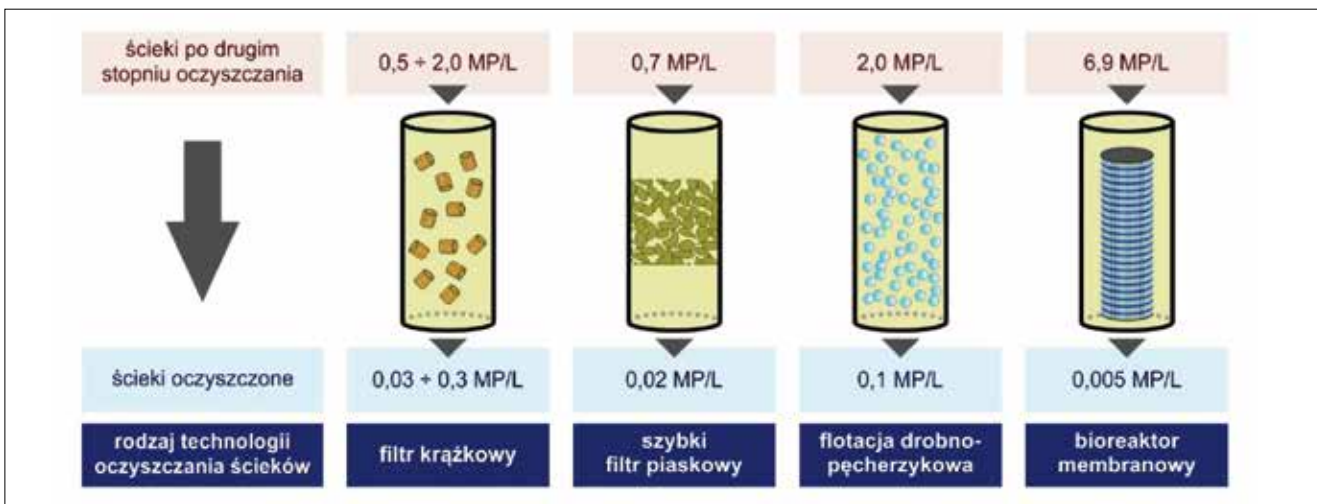
Ostatnim źródłem mikroplastików pierwotnych jest tzw. miejski kurz. Są to cząstki tworzyw sztucznych w połączeniu z cząsteczkami pochodzącymi z innych ciał stałych. Pył ten może tworzyć się zarówno na zewnątrz budynku, jak i wewnątrz. Emisja mikroplastików w budynkach odnosi się do wszelkich elementów, w których skład wchodzi tworzywa sztuczne, takie jak zabawki, meble, urządzenia elektroniczne czy dekoracje. Emisja mikroplastików poza budynkami związana jest głównie z robotami budowlanymi i pracami konserwacyjnymi [3].



Rys. 1. Podział tworzyw sztucznych ze względu na ich wymiary [7]



Rys. 2. Źródła przedostawania się mikroplastików pierwotnych do środowiska [10]



Rys. 3. Skuteczność różnych technologii oczyszczania ścieków w usuwaniu mikroplastiku [11]

Źródła wtórne – mamy z nimi do czynienia, gdy makroplastiki rozkładają się na mikroplastiki podczas ich eksploatacji lub w środowisku poprzez działanie wiatru, fal, promieniowania UV (rozkład butelek PET) lub działalności biologicznej organizmów morskich (np. rozdrabnianie i mielenie przez organizmy morskie). Mikroplastiki wtórne powstają w wyniku degradacji mezo- i makroplastików [2].

Szacuje się, że kraje europejskie przyczyniają się do powstawania w oceanach od 68,5 tys. do 275 tys. ton wtórnych mikroplastików w ciągu roku [3].

Miejskie oczyszczalnie ścieków uważa się za główne źródło uwalniania mikroplastików do ekosystemów wodnych, ponieważ zaprojektowano je, kładąc głównie nacisk na usuwanie z wy-

soką efektywnością (powyżej 80–95%) piasku i zawieszin opadających, związków biodegradowalnych rozpuszczonych w wodzie oraz biogenów (azotu i fosforu). Niewiele miejskich oczyszczalni ścieków wyposażonych jest na końcu procesu technologicznego w filtry piaskowe czy membranowe, które według naukowców mogą usuwać efektywnie mikroplastiki (rys. 3).

TROCHĘ FAKTÓW NAUKOWYCH

Istnieją doniesienia, które wskazują na brak przesłanek, pozwalających na jednoznaczne stwierdzenie, że mikroplastiki nie są efektywnie usuwane w miejskich oczyszczalniach ścieków [12]. Badania w czterech holenderskich oczyszczalniach ścieków wykazały, że średnie stężenia

nie mikroplastików na wylocie jest niższe od tego na wlocie i wynosi między 48 a 55 cząstek na liter [13]. Natomiast badania przeprowadzone w Glasgow wskazywały na 98,4-proc. redukcję mikroplastików w tamtejszej miejskiej oczyszczalni ścieków [14]. Niekiedy się uważa, że mikroplastiki mogą mieć negatywny wpływ na procesy oczyszczania, m.in. [15] zbadali wpływ pięciu najczęściej występujących w oczyszczalniach ścieków mikroplastików (PVC – polichlorek winylu, PP – polipropylen, PE – polietylen, PS – polistyren, PES – polieterosulfon) w stężeniach 0, 1000, 5000 i 10 000 cząstek MP/L na nityfikację i denityfikację w osadzie czynnym. Wyniki wskazują, że cząsteczki MP mają negatywny wpływ na szybkość utleniania amoniaku oraz szybkość utleniania azotu azotanowego (III) podczas nityfikacji. Wysoka zawartość mikrocząstek PVC znacznie zwiększyła emisję N₂O podczas denityfikacji. Emisja N₂O przy dawce PVC 10 000 MP/L była 4,6 razy wyższa niż w próbce kontrolnej.

Niestety również w technologii wykorzystującej tlenowy osad granulowany stwierdzono negatywny wpływ mikroplastików. Badania wykonane przez [16] wykazały jednak, że dodanie PES, czyli polieterosulfonu (polimer amorficzny reprezentujący tworzywa wysokotemperaturowe), hamowało usuwanie azotu amonowego w granulach tlenowych. Po dodaniu 0,5 g/L

Tab. Stężenia mikroplastiku w osadach ściekowych [5, 18]

| Zawartość mikroplastiku [liczba cząsteczek/kg s.m.] | Dodatkowe uwagi |
|---|--|
| średnio 16 700 | osad prefermentowany próbki zawierały: 72% włókien, 20% fragmentów mikroplastiku, 8% folii |
| 2743–5156 | osad prefermentowany |
| 10 012–14 064 | osad higienizowany wapnem |
| 169 000 | osad prefermentowany |
| średnio 4900 | brak danych |

PES wystąpiło zahamowanie specyficznego współczynnika redukcji azotanów z 25,54 do 2,09 mg N/(g MLSS·h). Działanie oksydazy azotynowej w tlenowym osadzie granulowanym zostało zahamowane przez dodanie PES. Obecność MP spowodowała również zmniejszenie liczebności bakterii z rodzaju *Bacillales*, podczas gdy wzrosła liczebność bakterii z rodzaju *Anaerolineaceae*. Analiza potencjału metabolicznego mikroorganizmów wykazała, że dawka 0,5 g/L PES wpłynęła na obniżenie aktywności cytochromu c i wzrost metabolizmu aminokwasów [16].

Wracając do kwestii konwencjonalnych oczyszczalni ścieków, podczas mechaniczno-biologicznego oczyszczania część mikroplastików ulega usunięciu przede wszystkim podczas wstępnej sedymentacji. **Ze względu na oporność na biodegradację oraz działanie czynników fizycznych i chemicznych mikroplastik kumuluje się w osadach ściekowych** (tab.). Przeprowadzone badania [17] wykazały, że mikrowłókna tworzyw sztucznych, które stanowią duży udział mikroplastiku w ściekach surowych, mieszają się z włóknami celulozowymi (papier toaletowy oraz resztki roślinne) i wraz z nimi są efektywnie usuwane ze ścieków podczas sedymentacji wstępnej. Tworzywa sztuczne o mniejszej gęstości kumulują się także w pianie, która floatuje na powierzchni osadników wstępnych lub odtłuszczaczy [5]. Ze względu na małą podatność na biodegradację mikroplastik wraz z ustabilizowanymi osadami ściekowymi trafia do gleby lub jest w inny sposób przetwarzany razem z osadami.

Część mikroplastiku wraz ze sływami powierzchniowymi może się przedostawać z osadów (gleb) do wód powierzchniowych [8]. Niebezpieczeństwo wiąże się także z faktem, że na powierzchni cząsteczek mikroplastiku mogą się adsorbować duże ilości hydrofobowych, toksycznych mikrozanieczyszczeń, takich jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), polichlorowane bifenylole (PCB) czy polibromowane estry difenylole (PBDFs). Stężenie mikrozanieczyszczeń

organicznych w mikroplastiku może wynosić od 1 do nawet 10 000 ng na 1 gram plastiku [18].

Już dzisiaj wiadomo, że mikroplastik z osadu ściekowego pozostaje w glebie znacznie dłużej niż składniki pokarmowe, zagrażając ekosystemom glebowym. Pierwsze badania zanieczyszczenia gleb rolniczych mikroplastikami pochodzącymi z zastosowania osadów ściekowych przeprowadzono prawie 16 lat temu [19]. Obecnie tylko nieliczne grupy badawcze zajmują się tą tematyką [20], ale to już temat na kolejne rozważania.

PODSUMOWANIE

W świetle obecnie przeprowadzonych badań wydaje się, że problemem nie jest samo usuwanie mikroplastików ze ścieków, ale ich obecność w osadach ściekowych, które są wykorzystywane na szeroką skalę w rolnictwie. Obecnie nie ma wartości progowych dla mikrodrobin plastiku w glebach, a ilościowe określenie transportu mikrodrobin plastiku na polach i remobilizacja do innych obszarów środowiska jest bardzo trudna. Konieczne są zatem dalsze, szeroko zakrojone, badania dotyczące ilości mikroplastików i ich dróg krążenia w przyrodzie, źródeł pochodzenia, zanieczyszczeń adsorbowanych na ich powierzchni oraz możliwych efektów biologicznych ich działania. ■

Literatura

- Derraik J.G.B., *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*, „Marine Pollution Bulletin”, 44/2002.
- Thompson R.C., Moore C.J., vom Saal F.S., Swan S.H., *Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends*, „Philosophical Transactions of the Royal Society B”, 364, 2009.

- Ginter-Kramarczyk D., Kruszelnicka I., *Tworzywa sztuczne wszechobecne w wodzie*, „Wodociągi-Kanalizacja”, t. 10/2021.
- Gao F., Li J., Sun Ch., Zhang L., Jiang F., Cao W., Zheng L., *Study on the capability and characteristics of heavy metals enriched on microplastics in marine environment*, „Marine Pollution Bulletin”, 144/2019.
- <https://sozosfera.pl/woda/mikroplastik-w-wodzie/>.
- <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=SK>.
- Shim W.J., Hongab S.H., Eoa S.E., *Identification methods in microplastic analysis: a review Anal. Methods*, 9/2017.
- Lee H., Kunz A., Shim W.J., & Walther B.A., *Microplastic contamination of table salts from Taiwan, including a global review*, „Scientific Reports”, 9/2019.
- Microplastic in Danish wastewater Sources, occurrences and fate, 2017.
- <https://www.green-projects.pl/skad-sie-bierze-mikroplastik-problemem-dla-srodowiska/>.
- Talvitie J., Mikola A., Koistinen A., Setälä O., *Solutions to microplastic pollution – Removal of microplastics from wastewater effluent with advanced wastewater treatment technologies*, „Water Res”, 2017.
- Klein S., Worch E., Knepper T. P., *Occurrence and Spatial Distribution of Microplastics in River Shore*, „Environmental Science & Technology”, 19, 49(10), 2015.
- Leslie H.A., Van Velzen M.J. M., Vethaak A.D., *Microplastic survey of the Dutch environment. Novel data set of microplastics in North Sea sediments, treated wastewater effluents and marine biota*, The Netherlands, 2013.
- Murphy F., Ewins C., Carbonnier F., Quinn B., *Wastewater treatment works (WwTW) as a source of microplastics in the aquatic environment*, „Environmental Science & Technology”, 50(11)/2016.
- Li D., Shi, Y., Yang L., Xiao L., Kehoe D.K., Gun'ko Y.K., Wang J.J., *Microplastic release from the degradation of polypropylene feeding bottles during infant formula preparation*, „Nature food”, 1(11)/2020.
- Qin R., Su C., Liu W., Tang L., Li X., Deng X., Chen Z., *Effects of exposure to polyether sulfone microplastic on the nitrifying process and microbial community structure in aerobic granular sludge*, „Bioresource Technology” 302/2020.
- Remy F., Collard F., Gilbert B., Compère P., Eppe G., Lepoint G., *When microplastic is not plastic: the ingestion of artificial cellulose fibers by macrofauna living in seagrass macrophytodebitru*, „Environmental Science & Technology”, 49(18)/2015.
- <https://seidel-przywecki.eu/2020/06/25/mozliwosci-usuwania-mikroplastiku-w-procesie-oczyszczania-sciekow/>.
- Zubris K., Brian R., *Synthetic fibers as an indicator of land application of sludge*, „Environmental Pollution”, 138/2005.
- van den Berg P., Huerta-Lwanga E., Corradini F., Geissen V., *Sewage sludge application as a vehicle for microplastics in eastern Spanish agricultural soils*, „Environmental Pollution”, 261/2020.

Materiał promocyjny

SYSTEM ZARZĄDZANIA SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ GRUNDFOS IGRID

Grundfos iGRID to inteligentne sterowanie siecią ciepłowniczą dzięki podzieleniu jej na strefy. Każda ze stref może być odpowiedzialna za dostarczenie ciśnienia i temperatury dokładnie takich, jakie są w danej chwili potrzebne. System ten pozwala nie tylko na znaczne ograniczenie strat przesyłu ciepła, optymalizując temperaturę oraz ciśnienie sieci, ale także redukuje ślad węglowy.



ROZBUDOWA TEATRU POLSKIEGO W SZCZECINIE ZAKOŃCZONA

Zmodernizowano ponad 100-letnią część Teatru Polskiego w Szczecinie i wybudowano budynek położony 2 m p.p.m. – nowoczesną żelbetowo-szklaną konstrukcją wkomponowaną w nadodrzańską skarpę. Nowy obiekt o wysokości 17 m składa się z 4 podziemnych kondygnacji i tarasu widokowego będącego zarazem dachem. W budynku znajduje się 5 nowoczesnych scen i może on pomieścić ok. 1000 widzów. Generalnym wykonawcą był Budimex S.A. Koszt inwestycji to 170 mln zł netto, a prace trwały 3 lata.

Źródło: Budimex S.A.

WYREMONTOWANO DWORZEC GDAŃSK GŁÓWNY

Gdańsk Główny został otwarty po przebudowie, dzięki której przywrócono dworcowi historyczny charakter i unowocześniono go. Odtworzono pierwotną bryłę budynku, m.in. nad częścią północną przywrócono spadziste dachy z wieżyczkami o okładzinie z blachy miedzianej. Renowację przeszły także wnętrza dworca, w tym hol, który w wyniku II wojny światowej i w latach 60. XX w. został pozbawiony detali architektonicznych. Przebudowa dworca trwała prawie 4 lata. Jej koszt wyniósł blisko 120 mln zł brutto.

Źródło: PKP S.A.



NOWA INWESTYCJA PUM W SZCZECINIE

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie podpisał umowę o wartości ok. 519,8 mln zł brutto z konsorcjum firm: Korporacja Budowlana DORACO (lider) i PORR na budowę inwestycji kliniczno-dydaktyczno-badawczej. Obiekt o całkowitej powierzchni użytkowej ok. 49 000 m² powstanie przy ul. Unii Lubelskiej. Znajdzie się w nim 16 jednostek klinicznych i dydaktycznych, m.in. Centrum Medycyny Translacyjnej i Collegium Pharmaceuticum. Powstanie 49 sal dydaktyczno-wykładowych, w tym aula, laboratoria i poradnie dla pacjentów. Inwestycja będzie gotowa w pierwszej połowie 2026 r.

Źródło: PUM w Szczecinie, Korporacja Budowlana DORACO

NAJWIĘKSZA FABRYKA PEPSICO W POLSCE

Zakończyła się budowa fabryki Frito-Lay w Środzie Śląskiej. Wytwórnia to największa jak dotąd inwestycja firmy PepsiCo w Polsce. Jej budowa trwała tylko 20 miesięcy. Generalny wykonawca – Budimex odpowiadał za realizację zakładu wraz z instalacjami wewnętrznymi, w tym z robotami elektromechanicznymi oraz zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną. Do budowy użyto ponad 4000 t stali konstrukcyjnej, ponad 2000 t stali zbrojeniowej i 38 000 m³ betonu. Cała inwestycja podzielona jest na kilka etapów, a jej zakończenie nastąpi w 2025 r.

Źródło: Budimex SA



S61 NA MAZURACH GOTOWA

Udostępniono do ruchu ostatni z trzech fragmentów Via Baltica w woj. warmińsko-mazurskim. To odcinek od węzła Etk Południe do miejscowości Wysokie (węzeł Kalinowo) o długości ok. 23 km. Wybudowano drogę ekspresową o przekroju dwujezdniowym wraz z drogami serwisowymi. Powstały także m.in. węzeł Etk Wschód i 24 obiekty inżynierskie. Wykonawcą inwestycji o wartości 685,9 mln zł było konsorcjum firm: Trakcja SA Warszawa (lider), Mostostal Warszawa oraz Przedsiębiorstwo Eksploatacji Ulic i Mostów Białystok.

Źródło: GDDKiA

RUSZA PRZEBUDOWA DWORCA ŁÓDŹ KALISKA

Przebudowa dworca kolejowego Łódź Kaliska będzie kosztowała ponad 56,5 mln zł. Zgodnie z założeniami projektu pozostawiono trójnawowy charakter dworca z bezpośrednim powiązaniem z nowym tunelem łączącym al. Włókniarzy z ul. Unii Lubelskiej. Dworzec będzie miał prostą bryłę, przeszkloną od placu przydworcowego i parkingu, z elewacją wykonaną z miedzi oksydowanej. Wykonawcą robót jest firma SKB LDR, a projekt przebudowy opracowała pracownia An Archi Group Sp. z o.o. Planowany termin zakończenia inwestycji to połowa 2025 r.

Źródło: PKP S.A.



PIERWSZE CENTRUM DANYCH DATA4 W POLSCE

Grupa Data4 otwiera pierwsze centrum danych w Polsce zlokalizowane w Jawczycach k. Warszawy na działce o powierzchni 4 ha. Docelowo powstaną tam 4 obiekty o łącznej mocy 60 MW, a całkowity koszt inwestycji to 1 mld zł. Łączna dostępna powierzchnia wyniesie 50 000 m² brutto, w ramach której do dyspozycji klientów będzie powierzchnia IT licząca 15 000 m² netto. Pierwsze centrum danych o mocy 8 MW jest już gotowe i zajmuje ponad 2200 m² netto. Kampus zostanie połączony światłowodowymi łączami telekomunikacyjnymi z sieciami dostępnymi w Warszawie.

Źródło: Data4

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**



Nadzór autorski

Podstawowe obowiązki projektanta zostały opisane w art. 20 p.b. Jednym z nich jest sprawowanie nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub organu administracji architektoniczno-budowlanej. Jest to obowiązek o charakterze publicznoprawnym. (...)

Analizując zagadnienie wynagradzania za pełnienie nadzoru autorskiego, należy pamiętać o regulacjach prawnych na dwóch płaszczyznach, tj. 1) prawa budowlanego i 2) prawa cywilnego. Z punktu widzenia prawa budowlanego oczywiście projektant nie może uchylać się od podjęcia nadzoru autorskiego, bowiem wówczas naraża się na odpowiedzialność zawodową. Jeżeli więc inwestor bądź organ takie żądanie wyraził, projektant ma obowiązek pełnić nadzór i obowiązek ten ma charakter administracyjny. Natomiast z punktu widzenia regulacji prawa cywilnego za pełnienie nadzoru autorskiego należy się odpowiednie wynagrodzenie. (...)

Jeżeli jedna osoba jest autorem projektu i pełni nadzór autorski w rozumieniu Prawa budowlanego, wówczas we własnym zakresie realizuje prawa i obowiązki. Natomiast jeżeli osoba trzecia pełni nadzór autorski, to nie można zapominać o konieczności ustalania pewnych kwestii także z twórcą projektu. (...)

Autorskie prawa osobiste są niezbywalne i chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z tworem. Autor ma prawo m.in. do nadzoru nad sposobem korzystania z utworu oraz nienaruszalności treści i formy utworu, a także jego rzetelnego wykorzystania.

Więcej w artykule Joanny Wawryniuk-Barańskiej w „Kwartalniku Budowlanym” Zachodniopomorskiej OIIB, nr 2/2023.

Fot. © snowing12 - stock.adobe.com



Woda to niespodzianki

Znajdująca się na Kanale Jeglińskim Śluza Karwik wybudowana została na początku lat 90. ubiegłego wieku. Znajduje się w pobliżu jeziora Seksty. Stanowi ważny szlak komunikacji wodnej w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich w stronę Pisz. Dzięki niej możliwa jest żegluga pomiędzy jeziorami Roś i Śniardwy przez jezioro Seksty. To duża budowla hydrotechniczna ze sporych rozmiarów kanałem i bocznym jazem, którym odprowadzany jest nadmiar wód z Wielkich Jezior Mazurskich do jeziora Roś i rzeki Pisy. Uruchamiana jest napędem elektrycznym. (...)

Zakres prac remontowych obejmuje m.in.: wymianę wrót śluzy, sygnalizatorów z montażem świetlnych tablic informacyjnych i nagłośnieniem, wymianę urządzeń napędowych oraz barierek ze stali nierdzewnej, a także odbojnic w komorze śluzy. Modernizacji zostaną poddane górna i dolna głowa śluzy, skarpy komory śluzy oraz schody i oczepy na ściankach szczelnych. Wykonane zostaną umocnienia brzegowe awanportów i reprofilacja skarp. Wyremontowana będzie także sterówka śluzy i budynek magazynowy. Zarówno w awanportach dolnym i górnym, jak i w komorze śluzy zostanie wykonane odmulenie dna.

Oprócz prac związanych z remontem śluzy, w ramach tego zadania prowadzona jest również renowacja jazu w Karwiku, który razem ze śluzą tworzy węzeł wodny pełniący funkcje retencyjno-przeciwpowodziowe i transportowe. Tu wyremontowane zostaną m.in.: przyczółki jazu, filar i próg, stalowe kładki, ubezpieczenia skarpowe oraz schody, a także mechanizmy regulacyjne zasuw.

Więcej w artykule Barbary Klem w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 1/2023.

Fot. Hydrobud Białystok



Sejsmika

Jako mieszkańcy Polski mamy szczęście znajdować się w nieaktywnym sejsmicznie regionie świata i oprócz sporadycznych wstrząsów o intensywności poniżej 4 w 12-stopniowej skali Mercallego, a więc odczuwalnych tylko przez niektórych ludzi i skutkujących co najwyżej przesuwaniem drobnych przedmiotów, trzęsienie ziemi jako osobiście doświadczane zjawisko jest nam obce. Projektowanie sejsmiczne nie jest więc często stosowanym typem analizy w Polsce. (...)

Trzęsienie ziemi to z inżynierskiego punktu widzenia drgania przyłożone do fundamentu – części podziemnej konstrukcji. Jako część trwale powiązana z ziemią, wraz z nią doznaje on takich samych przyspieszeń. Nadziemna część konstrukcji pracuje wówczas jak wspornik zamocowany w gruncie, obciążony zmiennymi siłami bezwładności. (...)

Potrzeba stworzenia norm dotyczących projektowania sejsmicznego pojawiła się stosunkowo niedawno. Pierwsze wzmianki o wytycznych budowlanych pojawiały się już w czasach starożytnych, np. w Kodeksie Hammurabiego z 3000 r. p.n.e. – skądinąd wprowadzając surowe kary dla winnych katastrof budowlanych, aż po pozbawienie życia niefachowego murarza wraz z synami. Jednak konieczność uwzględniania obciążeń sejsmicznych została dostrzeżona dopiero ok. 5000 lat później, po tragicznym w skutkach trzęsieniu w San Francisco z 1906 r. W Europie podstawą projektowania konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym jest norma PN-EN 1998.

Więcej w artykule Jacka Wojciechowskiego w „Inżynierze Mazowsza” nr 2/2023.

Fot. © andranik123 – stock.adobe.com



Tajemniczy zabytek Opola

Zamek Górny, czyli od 2018 r. jedna z najnowszych atrakcji turystycznych Opola, należy jednocześnie do jego najbardziej tajemniczych obiektów. Tajemniczych, bo wielu historyków nie wierzyło w jego istnienie (a inni uważali, że był starszy od zamku na Ostrówku). Tajemniczy też dlatego, bo nie zachowały się ani ryciny, ani opisy tej budowli. (...)

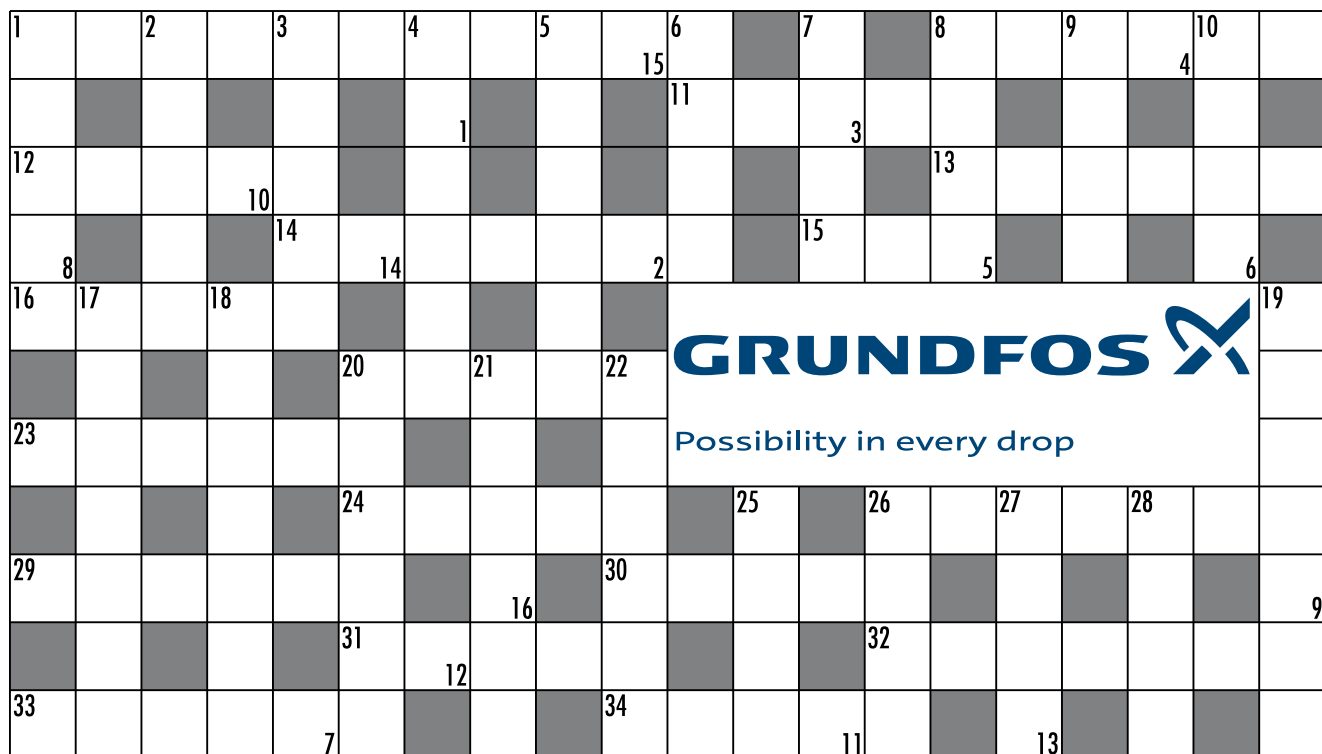
Dzisiaj jedyną pozostałością po zamku jest gotycka wieża, do której wjazd prowadził po moście nad fosą, wtopiona w kompleks budynków Zespołu Szkół Mechanicznych. W sierpniu 2017 r. miasto Opole ogłosiło zamówienie publiczne pn. „Dawne Opole – rewaloryzacja obiektów dziedzictwa kulturalnego na obszarze dawnego Zamku Górnego i jego okolic”. (...)

– Roboty – przypomina Tomasz Filiński – realizowane były na czynnych i użytkowanych obiektach, a każdy kolejny etap prac musiał być uzgodniony z użytkownikiem, czyli dyrekcją Zespołu Szkół Mechanicznych. Poza tym okazało się, że sieci energetyczne nie były dość dobrze zinventaryzowane na mapach geodezyjnych, dochodziło więc w trakcie prac ziemnych do ich uszkodzeń. Niespodzianką okazało się odkrycie muru obronnego, co zostało zgłoszone wojewódzkiemu urzędowi ochrony zabytków, a ten wstrzymał roboty do czasu zabezpieczenia znaleziska. Powstał więc dodatkowy projekt zabezpieczeń i ochrony zabytkowego muru.

Więcej w artykule Marii Szylskiej w „Newsletterze Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 2/2023.

Fot. Polbau

Opracowała **Magdalena Bednarczyk**



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|----|----|----|----|----|----|

Poziomo:

1 maszyna służąca do wyrównywania powierzchni drewnianych podłóg; **8** miejsce pracy operatora dźwigu na budowie; **11** prezydent USA w latach 1969–1974; **12** ... dymowa to urządzenie kierujące przepływem dymów i gorących gazów w obiekcie budowlanym podczas pożaru; **13** narzędzie ręczne, używane w budownictwie do robót rozbiórkowych; **14** miasto w województwie zachodniopomorskim, miejsce zwycięstwa wojsk polskich pod wodzą Mieszka I; **15** stop do lutowania; **16** błagier; **20** uchwyt na spodniej stronie dachówki do zaczepiania jej na łabę; **23** nauka zajmująca się badaniem ogólnych właściwości materii i zjawisk w niej zachodzących; **24** określenie stosunku zmniejszenia lub zwiększenia mapy, rysunku, modelu w porównaniu z rozmiarami rzeczywistymi obiektu; **26** okienko w dachu o powierzchni prostopadłej do podłogi poddasza; **29** żużel; **30** ... ewakuacyjna to najkrótsze połączenie prowadzące z pomieszczenia do przestrzeni otwartej lub innej strefy pożarowej; **31** robotnik portowy; **32** pionowy, rozciągany element przenoszący obciążenie podwieszanej belki na konstrukcję główną; **33** sztuka bielizny pościelowej, którą się powleka pierzynę lub kołdrę; **34** w miastach starożytnej Grecji główny plac otoczony rozproszoną zabudową sakralną i publiczną

Pionowo:

1 podstawa pomnika, podmurówka ogrodzenia; **2** ... materiału budowlanego to cecha, zazwyczaj wytrzymałościowa, charakteryzująca dane tworzywo, surowiec; **3** inaczej imadło; **4** uchwyt ślusarski; **5** dźwięk wydawany przez konia; **6** w budowlach starożytnych występ ściany bocznej w formie filara; **7** rodzaj skoku w tyżwiarstwie figurowym; **8** gruba nić w świecy; **9** sport na ringu; **10** prąd rzeki; **17** element konstrukcyjny, na którego powierzchni, zwanej oporową, jest osadzony czop; **18** element dekoracyjny zakończenia wylotu rynny dachowej, odprowadzający spadającą wodę deszczową daleko od ściany budynku; gargulec; **19** watawana kurtka robocza; **20** ... kominowa to wywietrznik – element poprawiający ruch gazów w kanałach dymowych i wentylacyjnych; **21** ... druciano-ceglana jest stosowana najczęściej do sufitów podwieszonych; **22** faza Księżycy; **25** budowla hydrotechniczna wychodząca w morze; **26** gorąca, płynna masa wydobywająca się z głębi Ziemi podczas wybuchu wulkanu; **27** substancja trwale łącząca materiały; **28** 500 arkuszy papieru

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. 9/23: LAYHER ORIGINAL.

Laureatami są: Ryszard Gieniuk, Kornelia Liszowska, Jan Biegaj. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.



EPSTAL

stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

Identyfikowalność stali **EPSTAL** jest zagwarantowana potrójnie: [1] jako gatunek B500SP EPSTAL posiada unikalny wzór uźebrowania, [2] pochodzenie każdego pręta można sprawdzić odczytując numer producenta nawalcowany na powierzchni, [3] każdy pręt posiada trwałe znakowanie napisem EPSTAL.

Nigdy nie pomylisz na budowie prętów **EPSTAL** z innym gatunkiem stali.



- E-WYDANIE NA NOWOCZESNEJ PLATFORMIE
- WYGODNA PŁATNOŚĆ I SZYBKI ZAKUP
- PRZYSTĘPNE CENY
- BEZPŁATNY DOSTĘP DO WYBRANYCH NUMERÓW



ZAMÓW ONLINE

www.inzynierbudownictwa.pl/sklep