

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 9/2025

PL ISSN 1732-3428

Cena 25,00 (w tym 8% VAT)

**Renowacja obiektów zabytkowych
a termomodernizacja**

**Rusztowania
– od koncepcji do demontażu**

USTAWA SCHRONOWA

AthGreen

Narzędzia dla zrównoważonego budownictwa



APLIKACJA
AthCO2



APLIKACJA
AthDNSH





Wyższa konkurencyjność



Zgodność z wymaganiami UE



Rozwiązania sprawdzone
przez ekspertów



Optymalizacja i porządek
w dokumentacji

Twórz odpowiedzialnie.
Buduj w zgodzie ze środowiskiem.



Odwiedź
naszą stronę
athgreen.pl

ATRA

producent **PROTEKT**

Przemysłowy hełm ochronny wentylowany z wysuwaniem integralnym wizjerem

ATRA 50V



Made
in Poland



✓ **dedykowany
pracom na wysokości**

EN 397:2012+A1:2012



✓ **Odporność
na uderzenie**



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



✓ **Lekka i wytrzymała
konstrukcja z tworzywa
ABS; waga 460 g**



wysuwany
integralny
wizjer

Dostępne kolory



biały



żółty



czarny



zielony HV



ZESKANUJ KOD
przemysłowe
hełmy ochronne
ATRA 50

WWW.PROTEKT.PL

REKLAMA

PROTEKT

ADRES REJESTROWY - PROTEKT Grzegorz Łaskiewicz Spółka z o.o. ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź

BIURO/DZIAŁ HANDLOWY - ul. Skromna 6, 93-405 Łódź, tel. +48 42 29-29-500, handlowy@protekt.com.pl, Fax: +48 42 680-20-93

MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

PRAWO

10 Ustawa schronowa – cz. I: Kryteria uznawania obiektów lub ich części za budowle ochronne

Joanna Maj

14 Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – między oświadczeniem inwestora a sprzeciwem właściciela

Jagoda Gilewicz-Rachowska

16 Problemy prawne związane z zapewnianiem zależnych miejsc postojowych

Maciej Lipka

20 Ochrona danych osobowych osób i pracowników na budowie

Przemysław Gogojewicz

25 Pakiety medyczne LUX MED dostępne dla wszystkich członków PIIB i ich rodzin

Artykuł sponsorowany

26 Sprawdzony system ETICS gwarantem skutecznej termoizolacji

Artykuł sponsorowany



Fot. © ckybe – stock.adobe.com



Fot. © Michal – stock.adobe.com

TECHNOLOGIE

27 Renowacja obiektów zabytkowych a termomodernizacja – co jest konieczne, a co możliwe?

Anna Ostańska

35 Paroprzepuszczalność ścian zewnętrznych

Artykuł sponsorowany

10 USTAWA SCHRONOWA – CZ. I: KRYTERIA UZNAWANIA OBIEKTÓW LUB ICH CZĘŚCI ZA BUDOWLE OCHRONNE

36 Metody badania mieszanek betonowych stosowanych w technologii druku 3D w świetle chińskich norm

Paweł Sikora
Szymon Skibicki
Guan Lin

41 Prefabrykacja – gotowe rozwiązanie dostarczone na plac budowy

Artykuł sponsorowany

42 Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych i sprężanych według norm PN-EN 15048 oraz PN-EN 14399

Mirosław Broniewicz

WYDARZENIA

46 28. Konferencja Naukowo-Techniczna w Ciechocinku

47 LITERATURA FACHOWA

TECHNOLOGIE

48 Oświetlenie stanowisk pracy w obiektach przemysłowych

Aleksander Łozowski

27

RENOWACJA OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH A TERMOMODERNIZACJA – CO JEST KONIECZNE, A CO MOŻLIWE?

54 Robot murujący WLTR, czyli jak robotyzacja może realnie wspierać branżę budowlaną?

Artykuł sponsorowany

56 Proces realizacji rusztowań – od koncepcji do demontażu

Piotr Kmiecik
Dagmara Tyc

62 Innowacyjna technologia CONTRACK

Artykuł sponsorowany

64 Badania odbiorowe wykładzin renowacyjnych CIPP rurociągów

– nowe wytyczne PSTB
Bogdan Przybyła

WYDARZENIA

69 VII Konferencja naukowo-techniczna „Budownictwo Szpitalne”

70 Iniekcja Krystaliczna® i Crystarid® – fundamenty zdrowego domu

Artykuł sponsorowany



Fot. © Sunday Cat Studio – stock.adobe.com



Fot. © Robert Przybysz – stock.adobe.com



Fot. © FryArt – stock.adobe.com

48

OŚWIETLENIE
STANOWISK PRACY
W OBIEKTACH
PRZEMYSŁOWYCH

TECHNOLOGIE

**71 Ergonomia i komfort
osiedli mieszkaniowych**
Jarosław Szulc
Jan Sieczkowski

**75 PRODUKT MIESIĄCA
RAPORT**

**76 Wartość
ryнку materiałów
termoizolacyjnych w Polsce**
Bartłomiej Sosna

PRAWO

78 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

**79 LITERATURA
FACHOWA**

**80 NORMALIZACJA
I NORMY**



Fot. © Cyril PAPOT – stock.adobe.com

**INŻYNIER ROZMAWIA
PO ANGIELSKU**

82 Scaffolding
Magdalena Marcinkowska

**INŻYNIER ROZMAWIA
PO NIEMIECKU**

84 Die Schalung
Agnieszka Czech

**86 NA CZASIE
WYDARZENIA**

**89 Dzień Budowlanych
w Lubelskiej OIIB**

56

PROCES REALIZACJI
RUSZTOWAŃ
– OD KONCEPCJI
DO DEMONTAŻU

SAMORZĄD ZAWODOWY

**89 Elżbieta Janiszewska-
-Kuropatwa członkiem
zwyczajnym Akademii
Inżynierskiej w Polsce**

**90 Jeżeli my im nie
pomożemy, to kto?
Podsumowanie działań PIIB
w akcji powodziowej**

64

BADANIA
ODBIOROWE
WYKŁADZIN
RENOWACYJNYCH CIPP
RUROCIĄGÓW – NOWE
WYTYCZNE PSTB

**92 Inżynierowie
budownictwa o swojej pracy
i PIIB – raport satysfakcji
w 2025 r.**
oprac. Radosław Wojnowski

**96 W BIULETYNACH
IZBOWYCH**

98 KRZYŻÓWKA

**W następnym
numerze**

BIM/OPROGRAMOWANIE

**BUDOWNICTWO
WODNO-MELIORACYJNE**

KONSTRUKCJE ŻELBETOWE

Szanowni Państwo!

Obszar projektowania, realizacji i utrzymania obiektów budowlanych podlega dziś intensywnym przemianom zarówno w zakresie technologii, jak i regulacji prawnych. Złożoność współczesnych procesów inwestycyjnych wymaga znajomości przepisów, efektywnej koordynacji działań uczestników procesu budowlanego oraz aktualnej wiedzy technicznej, obejmującej również nowe materiały i metody wykonawcze.

W bieżącym wydaniu przedstawiamy pierwszą część opracowania poświęconego ustawie ochronowej. Autorka koncentruje się w nim na kryteriach uznawania obiektów lub ich części za budowle ochronne. Omawiamy również problemy prawne związane z zapewnianiem zależnych miejsc postojowych w kontekście interpretacji przepisów i orzecznictwa sądów.

Kolejny artykuł poświęcony jest wyzwaniom związanym z termomodernizacją obiektów zabytkowych – analizie poddano m.in. rozwiązania poprawiające efektywność energetyczną. Prezentujemy także metody badania mieszanek betonowych wykorzystywanych w technologii druku 3D, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości reologicznych i parametrów wytrzymałościowych. Szczegółowo opisany został proces planowania, montażu i demontażu rusztowań – od etapu projektu technicznego po kwestie bezpieczeństwa użytkownika. W numerze znalazły się również opracowania dotyczące parametrów systemów oświetlenia stanowisk pracy w obiektach przemysłowych oraz badań odbiorowych wykładzin CIPP stosowanych w renowacji rurociągów metodami bezwykopowymi.

Z przyjemnością informujemy o powołaniu nowej Rady Programowej „Inżyniera Budownictwa”, która będzie wspierać redakcję w kwestiach merytorycznych oraz wyznaczaniu kierunków rozwoju pisma. Serdecznie dziękujemy poprzednim członkom rady za ich dotychczasowe zaangażowanie i wkład w kształtowanie zawartości publikacji.

Zachęcam do lektury i korzystania z zawartych materiałów jako źródła wiedzy oraz wsparcia w praktyce zawodowej.



Anna Dębińska
redaktor naczelna
a.debinska@wpiib.pl



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.

00-793 Warszawa, ul. Kujawska 1

tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl

STRONY INTERNETOWE

 wpiib.pl

inzynierbudownictwa.pl

 izbudujemy.pl

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

REDAKCJA

Redaktor naczelna: **Anna Dębińska** – a.debinska@wpiib.pl

Redaktor prowadząca: **Anna Wojewódzka** – a.wojewodzka@wpiib.pl

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

Andrzej Kocięcki – a.kocięcki@wpiib.pl,

Dorota Kornacka – d.kornacka@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

Kierownik ds. sprzedaży i marketingu: **Beata Gozdur**

– tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl

Senior manager ds. promocji: **Magdalena Nowakowska**

– tel. 606 548 976, m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK

ArtDruk Zakład Poligraficzny, ul. Napoleona 2, 05-230 Kobyłka

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: **Piotr Zwoździak**

Członkowie:

Anna Malinowska

Jarostaw Kukliński

Tomasz Radziewski

Nakład druk: 5600 egz. Prenumerata e-wydania: 118 325 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.



Następny numer ukaze się
3.10.2025 roku.

Nice

Zautomatyzuj bramę z Nice



Robus

to nowoczesna grupa napędów do bram przesuwanych o ciężarze do 250 kg, 400 kg, 600 kg i 1000 kg. Doskonale sprawdza się w intensywnej pracy, dzięki czemu stanowi idealne rozwiązanie nie tylko na posesjach prywatnych, lecz również we wspólnotach mieszkaniowych. Zaawansowane technicznie urządzenia pracują szybko i niezawodnie.

Wingo

to nowoczesne i funkcjonalne napędy do bram dwuskrzydłowych. Wszystkie modele mają w zestawie centralę sterującą, radioodbiornik i dwukanałowy pilot. Zestawy WINGO są przeznaczone do bram o długości skrzydła od 2 do 3,5 m i ciężarze do 200 kg.

Spider

to najnowszy silnik do bram segmentowych o powierzchni do 16,9 m² i bram uchylnych o powierzchni do 19,5 m². Dwa modele z jednostką sterującą i zintegrowanym odbiornikiem dwukierunkowym: 1200N z silnikiem bezszczotkowym i wbudowanym modułem Wi-Fi, 800N z wbudowanym modułem Wi-Fi.

Nice to kompletne rozwiązania sterowania bramami wjazdowymi i garażowymi, roletami zewnętrznymi i wewnętrznymi oraz markizami, a także systemy alarmowe do wszystkich rodzajów przestrzeni – od domów prywatnych po duże budynki użyteczności publicznej.

ZESKANUJ KOD QR

i dowiedz się więcej
lub wejdź na
nice.pl/zautomatyzuj-brame



INŻYNIER BUDOWNICTWA

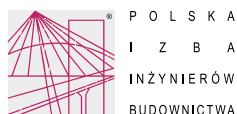
zawód zaufania publicznego



- Blisko 119 000 członków należących do PIIB
- 16 okręgowych izb
- Bezpłatne konsultacje ekspertów w ramach dni otwartych
- Opiniowanie zmian legislacyjnych
- Szkolenia online i stacjonarne dla inżynierów
- Organizacja konferencji branżowych



**ZOBACZ
STRONĘ**



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

Polska Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Kujawska 1
00-793 Warszawa
tel. +48 22 828 31 89
biuro@piib.org.pl
www.piib.org.pl

Drogie Koleżanki i Drodzy Koledzy!

Choć lato powoli dobiega końca, minione miesiące trudno nazwać sezonem ogórkowym – zwłaszcza w kontekście wydarzeń politycznych, które przyciągały uwagę opinii publicznej. Zapowiadana od wyborów prezydenckich rekonstrukcja rządu przeciągała się, budząc wiele emocji. Z perspektywy naszego środowiska kluczowe było pytanie, jak nowe rozdanie wpłynie na budownictwo. Czy uda się skonsolidować kompetencje dotyczące branży w jednym resorcie, czy też pozostaną one rozproszone pomiędzy kilka ministerstw, co utrudnia spójne działania i pogłębia problemy legislacyjne?

Ostatecznie utrzymano dotychczasowy model, w którym zagadnienia budownictwa są podzielone między sześć resortów. Pojawiła się nawet propozycja powołania osobnego ministerstwa mieszkalnictwa, co dodatkowo zwiększyłoby stopień rozproszenia. Finalnie Ministerstwo Rozwoju i Technologii, nadzorujące m.in. departament architektury, budownictwa i geodezji, zostało włączone do Ministerstwa Finansów i Gospodarki kierowanego przez ministra Andrzeja Domańskiego. Trudno oczekiwać, by takie rozwiązanie przyspieszyło prace legislacyjne istotne dla naszego środowiska. Istnieje wręcz obawa, że ulokowanie kluczowych departamentów w strukturach „superresortu” utrudni sprawne reagowanie na potrzeby branży.



Fot. Tomasz Wróblewski

Warto podkreślić, że kontynuowane są prace nad nowelizacją warunków technicznych. Polska Izba Inżynierów Budownictwa uczestniczyła w ich tworzeniu i opiniowaniu. Liczymy, że ostateczny kształt rozporządzenia będzie kompromisem zapewniającym rozwiązania optymalne dla całej branży, a proces legislacyjny pozostanie wolny od nadmiernych nacisków różnych grup interesów.

Na zakończenie chciałbym wyrazić nadzieję na szybkie powołanie nowego Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Po trudnych doświadczeniach ostatnich lat – zarówno w zakresie współpracy przy usuwaniu skutków klęsk żywiołowych, jak i w obszarze cyfryzacji czy jakości nowych regulacji – środowisko inżynierskie oczekuje realnej poprawy. Mam nadzieję, że nadchodzące zmiany pozwolą zbudować partnerskie relacje między administracją a branżą i przełożą się na stabilny rozwój sektora budownictwa.

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Ustawa ochronowa – cz. I: Kryteria uznawania obiektów lub ich części za budowle ochronne

Celem ustawy o ochronie ludności i obronie cywilnej jest wzmocnienie bezpieczeństwa ludzi w kraju oraz przygotowanie państwa do realizacji zadań obrony cywilnej podczas stanu wojennego i wojny. Ustawa reguluje całość problematyki w sposób zadaniowy, przypisując konkretne obowiązki odpowiednim organom oraz podmiotom.

W artykule przedstawiono obowiązki deweloperów, inwestorów oraz nabywców, które wynikają z Ustawy z dnia 5 grudnia 2024 r. o ochronie ludności i obronie cywilnej [1] (dalej: ustawa ochronowa). Wykonaniem upoważnienia zawartego w art. 207 ust. 5 ustawy ochronowej jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 lutego 2025 r. w sprawie kryteriów uznawania obiektów budowlanych albo ich części za budowle ochronne [2] (dalej: rozporządzenie). Określa ono kryteria uznawania za budowlę ochronną obiektu budowlanego (albo jego części),



Joanna Maj
radca prawny PIIB,
SWK Legal

który przed dniem wejścia w życie ustawy ochronowej pełnił już taką funkcję. Wymagania wymienione w rozporządzeniu będą więc miały zastosowanie przede wszystkim w trakcie sprawdzania przez Państwową Straż Pożarną i inspekcję nadzoru budowlanego dotychczasowych budowli ochronnych.

Pierwsza część artykułu omawia obiekty zbiorowej ochrony, zarządzenie o uznaniu za budowlę ochronną oraz kry-

teria uznawania obiektów budowlanych lub ich części za budowle ochronne. Natomiast druga część artykułu zostanie poświęcona projektowaniu i budowie obiektów zbiorowej ochrony, dodatkowym wymogom technicznym wobec obiektów mieszkaniowych, obowiązkowi kierownika budowy ochronnej, a także zasadom organizowania miejsc doraźnego schronienia.

PRZYCZYNY UCHWALENIA USTAWY SCHRONOWEJ

Ustawa ochronowa została uchwalona w celu zapewnienia ciągłości kierowania bezpieczeństwem narodowym,

w tym obroną państwa, przez najwyższe organy władzy państwowej oraz organy administracji publicznej (w pojęciu niemilitarnym) w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa państwa i w czasie wojny. Ma ona również zwiększyć potencjał państwa w zakresie ochrony obywateli oraz innych osób przebywających na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, a także wzmocnić zdolności struktur obrony cywilnej do ochrony ludności przed zagrożeniami wynikającymi z działań zbrojnych lub klęsk żywiołowych oraz do skutecznego przeciwdziałania ich bezpośrednim skutkom¹.

Ustawa schronowa (art. 1) „określa:

- 1) zadania ochrony ludności i obrony cywilnej;
- 2) organy i podmioty realizujące zadania ochrony ludności i obrony cywilnej;
- 3) zasady planowania ochrony ludności i obrony cywilnej;
- 4) zasady funkcjonowania systemów wykrywania zagrożeń oraz powiadamiania, ostrzegania i alarmowania o zagrożeniach;
- 5) zasady użytkowania i ewidencjonowania oraz warunki techniczne obiektów zbiorowej ochrony;
- 6) zasady funkcjonowania i organizację obrony cywilnej oraz sposób powoływania personelu do obrony cywilnej;
- 7) finansowanie ochrony ludności i obrony cywilnej”.

Ustawodawca zdefiniował także terminy „ochrona ludności” oraz „obrona cywilna”.

„**Ochrona ludności** to system składający się z organów administracji publicznej wykonujących zadania mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa ludności przez ochronę życia i zdrowia ludzi, mienia, w tym zwierząt, infrastruktury niezbędnej do zaspokojenia potrzeb bytowych, dóbr kultury i środowiska w sytuacji zagrożenia, zwanych dalej «organami ochrony ludności», podmiotów wykonujących te zadania, zwanych dalej «podmiotami ochrony ludności»,

oraz zasobów ochrony ludności” (art. 2 ust. 1 ustawy schronowej).

Z kolei „**obrona cywilna** to realizacja zadań określonych w art. 61 lit. a Protokołu dodatkowego do Konwencji Genewskich z 12 sierpnia 1949 r. dotyczącego ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych (Protokół I), sporządzonego w Genewie dnia 8 czerwca 1977 r. (Dz.U. z 1992 r. poz. 175 oraz z 2015 r. poz. 1056), [...] mająca na celu ochronę ludności cywilnej przed zagrożeniami wynikającymi z działań zbrojnych i ich następstw” (art. 2 ust. 2 ustawy schronowej).

Zgodnie z art. 2 ust. 3 ustawy schronowej z chwilą wprowadzenia stanu wojennego lub wybuchu wojny: działania w dziedzinie ochrony ludności przechodzą w zakres obrony cywilnej, instytucje odpowiedzialne za ochronę ludności pełnią funkcje organów obrony cywilnej, a podmioty zaangażowane w ochronę ludności zaczynają działać jako podmioty obrony cywilnej, natomiast wykorzystywane zasoby są traktowane jako zasoby obrony cywilnej.

OBIEKTY ZBIOROWEJ OCHRONY

Ustawa schronowa przewiduje wykorzystanie obiektów zbiorowej ochrony w celu zabezpieczenia ludności przed zagrożeniami powstałymi w wyniku klęsk żywiołowych, zdarzeń o charakterze terrorystycznym lub działań wojennych. „Obiekt budowlany albo jego część uznaje się za budowlę ochronną na podstawie wyznaczenia przez właściwy organ ochrony ludności, na podstawie porozumienia właściwego organu ochrony ludności z właścicielem lub zarządcą budynku albo na podstawie decyzji właściwego organu ochrony ludności, na zasadach określonych w art. 86–88 ustawy schronowej” (art. 83 ust. 1 ustawy schronowej). „Uznając obiekt budowlany albo jego część za budowlę ochronną, nadaje mu się status schronu lub ukrycia oraz

kategorię odporności” (art. 83 ust. 2 ustawy schronowej).

Ustawa zawiera również definicję schronu, ukrycia i miejsca doraźnego schronienia:

- „Schron to uznany za budowlę ochronną obiekt budowlany albo część obiektu budowlanego o konstrukcji zamkniętej i hermetycznej, wyposażony w urządzenia filtrowentylacyjne lub pochłaniacze regeneracyjne” (art. 83 ust. 3 ustawy schronowej).
- „Ukrycie to uznany za budowlę ochronną obiekt budowlany albo część obiektu budowlanego o konstrukcji niehermetycznej” (art. 83 ust. 4 ustawy schronowej).
- „Miejsca doraźnego schronienia to obiekty zbiorowej ochrony będące obiektami budowlanymi, przystosowane do tymczasowego ukrycia ludzi, organizowane na zasadach określonych w art. 102 [ustawy schronowej]” (art. 84 ustawy schronowej).

Zgodnie z art. 83 ust. 5 i art. 85 ustawy schronowej pojęcie „obiekt budowlany” obejmuje także część obiektu budowlanego, a gdy jest mowa o właścicielu, rozumie się przez to również użytkownika wieczystego.

ZARZĄDZENIE O UZNANIU ZA BUDOWLĘ OCHRONNĄ

Wójt, burmistrz, prezydent miasta, starosta lub wojewoda mogą – w drodze zarządzenia – przeznaczyć podległe im budynki lub obiekty znajdujące się w zasobach jednostek organizacyjnych będących w ich gestii do celów ochrony ludności i obrony cywilnej, uznając je za budowle ochronne. W takim zarządzeniu określa się szczegółowe zasady korzystania z obiektu oraz obowiązek jego udostępnienia na potrzeby ochrony ludności. Przepisy te mogą dotyczyć również budynków planowanych do realizacji.

Alternatywnie możliwe jest zawarcie porozumienia z właścicielem lub zarządcą nieruchomości, w którym strony

¹ Zob. Druk nr 664. Rządowy projekt ustawy o ochronie ludności i obronie cywilnej [4].



uzgadniają uznanie danego obiektu za budowlę ochronną. W porozumieniu precyzuje się obowiązki właściciela lub zarządcy, zasady użytkowania obiektu oraz sposób jego udostępniania na polecenie organu odpowiedzialnego za ochronę ludności.

Na wypowiedzenie porozumienia przez właściciela lub zarządcę budowli ochronnej musi wyrazić zgodę właściwy organ ochrony ludności. Wyrażenie zgody jest czynnością materialno-techniczną, natomiast jej odmowa następuje w drodze decyzji administracyjnej. „Odwołanie od decyzji o odmowie wyrażenia zgody na wypowiedzenie porozumienia, wydanej przez:

- 1) wójta (burmistrza, prezydenta miasta) lub starostę – rozpatruje wojewoda;
- 2) wojewodę – rozpatruje minister właściwy do spraw wewnętrznych” (art. 87 ust. 5 ustawy ochronowej).

Jeśli wymagają tego zadania związane z ochroną ludności i obroną cywilną, wójt, burmistrz, prezydent miasta, starosta lub wojewoda mogą uznać dany obiekt za budowlę ochronną. Taka decyzja może zostać wydana zarówno na wniosek właściciela lub zarządcy tego obiektu, jak i z urzędu. Podejmując ją, organ powinien uwzględnić ustalenia

miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub – w przypadku jego braku – decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania [5], a także interes właściciela lub zarządcy. W treści decyzji może się znaleźć określenie szczególnych obowiązków i warunków korzystania z budowli ochronnej. Niezależnie od tego każda taka decyzja musi zawierać zapis o obowiązku udostępnienia obiektu na potrzeby ochrony ludności, jeśli właściwy organ wyda odpowiednie polecenie. Możliwość ta dotyczy zarówno istniejących, jak i planowanych obiektów budowlanych.

„Odwołanie od decyzji o uznaniu za budowlę ochronną, wydanej przez:

- 1) wójta (burmistrza, prezydenta miasta) lub starostę – rozpatruje wojewoda;
- 2) wojewodę – rozpatruje minister właściwy do spraw wewnętrznych” (art. 88 ust. 7 ustawy ochronowej).

Budowlami ochronnymi są obiekty budowlane, które spełniają – lub mogą spełnić po przebudowie lub dostosowaniu – wymagania techniczne, eksploatacyjne i lokalizacyjne niezbędne do pełnienia funkcji zbiorowej ochrony ludności (art. 89 ust. 1 ustawy ochronowej). I tak odpowiednio:

1) „Wójt (burmistrz, prezydent miasta) uznaje za budowlę ochronną wyłącznie obiekty budowlane, które będą budowlami ochronnymi istotnymi dla ochrony ludności gminy przed zagrożeniami” (art. 89 ust. 2 ustawy ochronowej).

2) „Starosta uznaje za budowlę ochronną wyłącznie obiekty budowlane, które będą budowlami ochronnymi istotnymi dla ochrony ludności powiatu przed zagrożeniami” (art. 89 ust. 3 ustawy ochronowej).

3) „Wojewoda uznaje za budowlę ochronną wyłącznie obiekty budowlane, które będą budowlami ochronnymi o znaczeniu ponadlokalnym” (art. 89 ust. 4 ustawy ochronowej).

Wobec jednego obiektu budowlanego można dokonać jednego wyznaczenia, zawrzeć jedno porozumienie albo wydać jedną decyzję o uznaniu go za budowlę ochronną (art. 89 ust. 5 ustawy ochronowej).

KRYTERIA UZNAWANIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ZA BUDOWLE OCHRONNE

Cytowane na wstępie rozporządzenie określa kryteria uznawania obiektów budowlanych (albo ich części), które przed

dniem wejścia w życie ustawy schronowej pełniły funkcję budowli ochronnych (tzw. dotychczasowych budowli ochronnych), za budowle ochronne w rozumieniu tej ustawy.

Zgodnie z § 2 ust. 1 rozporządzenia dotychczasowa budowla ochronna może być uznana za budowlę ochronną w rozumieniu ustawy schronowej, jeżeli spełnia albo będzie spełniać po przebudowie lub dostosowaniu określone funkcje ochronne w zakresie ochrony osób przed zagrożeniami powstałymi w wyniku klęsk żywiołowych, zdarzeń o charakterze terrorystycznym lub działań wojennych.

W § 2 ust. 2 rozporządzenia uznano, że „dotychczasowa budowla ochronna spełnia funkcje ochronne, jeżeli zabezpiecza przed:

- 1) skutkami klęsk żywiołowych wywołanymi przez silne wiatry, w tym wichury, orkany i trąby powietrzne,
- 2) odłamkami amunicji, w tym bomb, pocisków i granatów oraz przed ostrzałem z broni małokalibrowej,
- 3) obciążeniami spowodowanymi zagruzowaniem oraz spadającymi elementami konstrukcji i wyposażenia obiektu budowlanego,
- 4) promieniowaniem przenikliwym gamma z opadu promieniotwórczego,
- 5) długotrwałym oddziaływaniem zewnętrznym pożaru na budowlę ochronną,
- 6) skutkami fali uderzeniowej wybuchu,
- 7) skażeniem środowiska wewnętrznego w budowni na skutek działania środków chemicznych, biologicznych lub promieniotwórczych,
- 8) wstrząsem oddziałującym na konstrukcję oraz wyposażenie budowli ochronnej

– w zakresie przewidzianym dla danej kategorii odporności budowli ochronnej, o której mowa w § 13²⁾.

Kryteria ochronne odnoszą się do zdolności obiektów budowlanych do zapewnienia bezpieczeństwa ludziom w sytuacjach zagrożeń wynikających z klęsk żywiołowych (takich jak silne wiatry, wichury, orkany czy trąby powietrzne), działań o charakterze terrorystycznym lub wojennym. Ocena spełnienia tych wymagań może dotyczyć zarówno aktualnego stanu technicznego obiektu, jak i jego stanu po dokonaniu adaptacji, o ile nie wymaga ona uzyskania pozwolenia na roboty budowlane.

W kolejnych paragrafach rozporządzenia przedstawiono szczegółowe wymagania techniczne, którym muszą odpowiadać istniejące budowle ochronne, aby mogły pełnić określone funkcje zabezpieczające. Uwzględniono tu również kryteria ewakuacyjne, takie jak liczba i rozmieszczenie wyjść awaryjnych w odniesieniu do prognozowanych stref zagruzowania.

Dodatkowo określono czynniki ograniczające funkcjonalność ochronną obiektu, zarówno związane z jego lokalizacją (np. na terenie zalewowym w przypadku awarii budowli hydrotechnicznej), jak i z wyposażeniem technicznym (np. obecność instalacji gazowych, które nie są zgodne z obowiązującymi standardami projektowania schronów i ukryć).

Rozporządzenie wprowadza również klasy odporności budowli ochronnych, oparte na zapewnianym poziomie ochrony oraz nośności konstrukcji. Wskazano też zasady przeprowadzania obliczeń wytrzymałościowych dla elementów konstrukcyjnych, wraz z warto-

ściami współczynników przeliczeniowych stosowanych przy ocenie oddziaływań quasi-statycznych.

Szczegółowe wymagania określono również dla elementów wyposażenia, takich jak drzwi (bramy) ochronne lub ochronno-hermetyczne i automatyczne zawory przeciwybuchowe, które mogą być uznane za odpowiednie dla schronów wyższej kategorii. Osobno opisano warunki, jakie muszą spełniać istniejące schrony niższych kategorii, aby można było przypisać im odpowiedni poziom odporności mechanicznej na podstawie obowiązujących wcześniej przepisów (art. 17 ust. 5 Ustawy z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej [6], według stanu prawnego na dzień 22 kwietnia 2022 r.). ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 5 grudnia 2024 r. o ochronie ludności i obronie cywilnej (Dz.U. z 2024 r. poz. 1907).
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 lutego 2025 r. w sprawie kryteriów uznawania obiektów budowlanych albo ich części za budowle ochronne (Dz.U. z 2025 r. poz. 235).
3. Protokół dodatkowy do Konwencji Genewskiej z 12 sierpnia 1949 r. dotyczący ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych (Protokół I), sporządzony w Genewie dnia 8 czerwca 1977 r. (Dz.U. z 1992 r. poz. 175 oraz z 2015 r. poz. 1056).
4. Druk nr 664. Rządowy projekt ustawy o ochronie ludności i obronie cywilnej, <https://www.sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/druk.xsp?nr=664> (dostęp: 10.04.2025).
5. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2024 r. poz. 1130 ze zm.).
6. Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 1967 r. nr 44 poz. 220).

² Brzmienie § 13 rozporządzenia jest następujące: „Dotychczasowej budowli ochronnej nadaje się kategorię odporności: (1) S-0 – schron posiadający funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 i § 11, który zabezpiecza przed oddziaływaniem fali uderzeniowej wywołującej obciążenie quasi-statyczne o wartości co najmniej 60 kN/m² albo nadciśnienie o wartości co najmniej 0,03 MPa; (2) S-1 – schron posiadający funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 i § 11, który zabezpiecza przed oddziaływaniem fali uderzeniowej wywołującej obciążenie quasi-statyczne o wartości co najmniej 100 kN/m² albo nadciśnienie o wartości co najmniej 0,1 MPa; (3) S-2 – schron posiadający funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 i § 11, który zabezpiecza przed oddziaływaniem fali uderzeniowej wywołującej obciążenie quasi-statyczne o wartości co najmniej 200 kN/m² albo nadciśnienie o wartości co najmniej 0,2 MPa; (4) S-3 – schron posiadający funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 i § 11, który zabezpiecza przed oddziaływaniem fali uderzeniowej wywołującej obciążenie quasi-statyczne o wartości co najmniej 300 kN/m² albo nadciśnienie o wartości co najmniej 0,3 MPa; (5) U-1 – ukrycie posiadające funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 pkt 1–3 i § 11; (6) U-2 – ukrycie posiadające funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 pkt 1–5 i § 11; (7) U-3 – ukrycie posiadające funkcje ochronne określone w § 2 ust. 2 pkt 1–6 i § 11”.



Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – między oświadczeniem inwestora a sprzeciwem właściciela

Czy sprzeciw właściciela nieruchomości wobec zamierzenia budowlanego inwestora przesądza automatycznie o konieczności zawieszenia postępowania? Jakie procedury powinien przeprowadzić w takim przypadku organ administracji architektoniczno-budowlanej?



Jagoda Gilewicz-Rachowska

radca prawny, partner w DGR
Kancelaria Radców Prawnych
Dobrowolski, Gilewicz-Rachowska sp.p.

Złożenie przez inwestora oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zwalnia co do zasady organ administracji architektoniczno-budowlanej z konieczności badania prawdziwości tego dokumentu. Jeżeli oświadczenie w świetle okoliczności danego przypadku nie budzi wątpliwości, organ nie ma prawa domagać się od inwestora udowodnienia czy choćby uprawdopodobnienia jego zgodności z rzeczywistym stanem prawnym¹. Inaczej rzecz się ma, gdy w toku postępowania w przedmiocie udzielenia pozwolenia na budowę

istnienie przedmiotowego prawa zostanie zakwestionowane. Bezrefleksyjne zawieszenie postępowania i nakładanie na inwestora obowiązku wystąpienia o rozstrzygnięcie zagadnienia wstępnego przez właściwy sąd powszechny jest praktyką nagminnie nadużywaną. Należy pamiętać, że zawieszenie postępowania jest prawidłowe wyłącznie wtedy, gdy organ, przeprowadzwszy właściwe, zgodne z przepisami Kodeksu postępowania administracyjnego [2] (dalej: k.p.a.) postępowanie dowodowe, stwierdzi, że pozostają do rozstrzygnięcia kwestie prawne, których ustalenie nie leży w jego

gestii. Jak zatem winien zachować się organ, by nie dopuścić się uchybień proceduralnych, i jak daleko sięgają jego kompetencje przy dokonywaniu samodzielnej oceny? Czy podmiot składający oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane faktycznie takie prawo posiada?

Z uwagi na fakt, iż spory dotyczące istnienia prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane najczęściej pojawiają się na tle stosunków zobowiązaniowych, w szczególności umów, przykładem przywoływanym w dalszych rozważaniach będzie umowa najmu zawarta na czas oznaczony. Na jej podstawie właściciel oddał nieruchomość przedsiębiorcy telekomunikacyjnemu do użytkowania w celu wybudowania stacji bazowej telefonii komórkowej.

¹ Por. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 18 czerwca 2024 r., sygn. akt II OSK 2392/21 [1].

Otóż można sobie wyobrazić sytuację, w jakiej, po wszczęciu postępowania w przedmiocie udzielenia pozwolenia na budowę, właściciel wnosi sprzeciw wobec zamierzonego przez inwestora przedsięwzięcia bądź też oświadcza, że cofa zgodę na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane. W żadnym wypadku nie przesądza to jeszcze o utracie przez inwestora rzeczonych praw, bowiem zgoda udzielona w umowie nie jest jednostronnym oświadczeniem, które przy braku przeciwnych zastrzeżeń może być w każdej chwili cofnięte. Organ nie może przyjąć za pewnik, że skoro właściciel nie zgadza się na inwestycję, to inwestor utracił prawo do dysponowania nieruchomością, czego naturalną konsekwencją byłoby wydanie decyzji odmownej. Nie ma tu również miejsca na jakikolwiek automatyzm i zawieszenie postępowania z uwagi na wystąpienie zagadnienia wstępnego. Jednocześnie brak jest podstaw do przyjęcia tezy, że skoro inwestor złożył oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością pod rygorem odpowiedzialności karnej, to z całą pewnością to prawo posiada.

Jedynym słusznym rozwiązaniem na tym etapie jest zobowiązanie inwestora do zajęcia stanowiska w sprawie, w szczególności zaś do złożenia wyjaśnień, czy wobec oświadczenia właściciela podtrzymuje, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, a jeżeli tak – do wykazania faktu istnienia takiego prawa. Jeżeli inwestor przedłoży umowę najmu albo jej wierzytelny odpis, potwierdzi, że przedmiotowe prawo posiada, a wzmiankowana umowa obowiązuje, organ w ocenie autorki powinien:

- zobowiązać inwestora do złożenia dodatkowego, aktualnego oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (chyba że takie oświadczenie, podpisane z datą przypadającą po dniu złożenia przez właściciela sprzeciwu wobec inwestycji, zostało przed-

łożone w wykonaniu zobowiązania nałożonego pierwotnie);

- poinformować właściciela o piśmie inwestora i zapewnić mu możliwość ustosunkowania się, czyniąc zadość zasadzie czynnego udziału stron w postępowaniu.

Dalsze czynności organu zdeterminowane są działaniami samych zainteresowanych. Jeżeli inwestor złoży aktualne oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością, zaś właściciel nie odniesie się do stanowiska inwestora, organ winien wydać decyzję na podstawie zgromadzonego materiału dowodowego. W szczególności zaś, jeżeli w wyniku oceny dowodów, dokonanej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami k.p.a., stwierdzi, że prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zostało wykazane, musi wniosek uwzględnić. Podobnie powinien zachować się w sytuacji, w jakiej właściciel przedkłada dodatkowe dokumenty, ale ich treść pozwala na jednoznaczne stwierdzenie o ich bezskuteczności. Tak będzie przykładowo wtedy, gdy właściciel powołuje się na wypowiedzenie umowy najmu z uwagi na sprzeciw lokalnej społeczności wobec zamierzenia budowlanego inwestora, zaś umowa najmu nie przewiduje takiej przesłanki wypowiedzenia (przypomnijmy: umowę najmu zawartą na czas oznaczony można wypowiedzieć wyłącznie w przypadkach określonych w tej umowie – art. 673 § 3 Kodeksu cywilnego [3]).

Jeżeli natomiast właściciel przedłoży oświadczenie o wypowiedzeniu umowy, powołujące się na zastrzeżoną w jej treści przesłankę wypowiedzenia, albo oświadczenie o uchyleniu się od skutków prawnych złożonego oświadczenia woli (oczywiście z dowodem doręczenia inwestorowi) czy też inne pismo, z którego treści wynika, że oświadczenie woli właściciela dotknięte było wadą, organ powinien stwierdzić, że rozstrzygnięcie sporu co do przysługiwania inwestorowi prawa do dysponowa-

nia nieruchomością na cele budowlane ma charakter zagadnienia wstępnego, które winien rozstrzygnąć sąd powszechny lub inny organ, oraz zawiesić postępowanie na podstawie art. 97 § 1 pkt 4 k.p.a.

Decyzja o odmowie zatwierdzenia wniosku inwestora może być wydana jedynie w wyjątkowych przypadkach, gdy inwestor wezwany do wykazania posiadania prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – w szczególności poprzez przedłożenie odpisu umowy, na którą się powołuje – nie przedkłada żądanego dokumentu bądź przedkłada dokument niepodpisany przez właściciela, albo wprost oświadcza, że utracił to prawo, lecz mimo to nie cofa wniosku o pozwolenie².

Podsumowując: sprzeciw właściciela wobec zamierzenia budowlanego inwestora nie przesądza automatycznie o konieczności zawieszenia postępowania. O fakcie jego wniesienia, jak o każdej innej istotnej dla rozstrzygnięcia sprawy okoliczności, organ winien zawiadomić wnioskodawcę i zapewnić mu możliwość ustosunkowania się. Dalsze czynności organu uzależnione są od stanowiska zainteresowanych oraz treści przedstawionych przez nich dowodów. Organ winien, w miarę swoich kompetencji, dążyć do ustalenia stanu faktycznego i prawnego sprawy w taki sposób, aby zgromadzony materiał dowodowy umożliwił wydanie merytorycznego rozstrzygnięcia bez konieczności angażowania sądu powszechnego. ■

Literatura

1. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 18 czerwca 2024 r., sygn. akt II OSK 2392/21.
2. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 572 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1061 ze zm.).
4. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z dnia 7 września 2023 r., sygn. akt II SA/GI 834/23.

² Por. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z dnia 7 września 2023 r. [4]: „Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane organ może zakwestionować, a nawet nie uwzględnić go tylko wtedy, gdy z zebranych w sprawie dowodów wynika bezspornie, że wnioskodawcy w rzeczywistości nie przysługuje prawo, na które się powołuje”.



Problemy prawne związane z zapewnianiem zależnych miejsc postojowych

Zapewnienie zależnych miejsc postojowych stanowi istotne wyzwanie prawne, które dotyka zarówno właścicieli nieruchomości, jak i zarządców przestrzeni miejskiej. Problemy te obejmują kwestie własności, służebności, dostępności oraz zgodności z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

Zależne miejsca postojowe stanowią jedną z odpowiedzi na problem zapewnienia jak największej przestrzeni parkingowej w garażach podziemnych. Abstrahując od atrakcyjności takich rozwiązań dla klientów, warto spojrzeć na problemy prawne istniejące w związku z planowaniem takich miejsc.

ZALÉŻNE MIEJSCA POSTOJOWE – PRAWO I ORZECZNICTWO

Wobec braku prawnej definicji zależnego miejsca postojowego należy przyjąć, że za takie trzeba uznać miejsca parkingowe, do którego użytkownik pojazdu ma dostęp wyłącznie poprzez inne miejsce postojowe.

Przykład:

W garażu podziemnym zaprojektowano i wyznaczono miejsce postojowe dla pierwszego pojazdu. Nad tym miejscem, w przestrzeni tego samego poziomu, znajduje się platforma, którą można podnosić i opuszczać, dzięki czemu na platformę może wjechać drugi pojazd.



Maciej Lipka

specjalista w zakresie prawa budowlanego

Po jej podniesieniu można zaparkować pierwszy pojazd pod drugim. Miejsce na tej platformie stanowi zależne miejsce postojowe.

W omawianym w dalszej części artykułu wyroku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu [1] sąd uznał, że zależne miejsca postojowe są to takie miejsca, do których dostęp odbywa się poprzez inne miejsca parkingowe, np. przez tzw. miejsca rodzinne czy platformę parkingową.

Wprowadzenie zależnych miejsc postojowych może mieć pewne zalety. Otóż w praktyce są one tańsze i umożliwiają manewrowanie pojazdami w obrębie jednej rodziny. **Jednakże pojawia się problem dotyczący tego, czy inwestor może takie zależne miejsca postojowe zaliczyć na poczet**

minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami.

Prawo budowlane [2] wymaga, aby przed wydaniem pozwolenia na budowę lub odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania działki lub terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego organ administracji architektoniczno-budowlanej dokonał sprawdzenia. Ma ono dotyczyć m.in. zgodności projektu:

- zagospodarowania działki lub terenu oraz
- architektoniczno-budowlanego – z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (dalej: m.p.z.p.) i innymi aktami prawa miejscowego (albo z ustaleniami decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku m.p.z.p.).

Sprawdzenie ma też dotyczyć m.in. zgodności projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi. Stąd kontroli podlega również wypełnienie przepisów o minimalnej liczbie miejsc postojowych.

Przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3], ani inne przepisy prawa nie regulują obecnie kwestii dopuszczalności uwzględnienia miejsc postojowych zależnych w ogólnym bilansie wymaganych miejsc postojowych. Regulują one natomiast szerokość i długość wszelkich miejsc postojowych w zależności od ich przeznaczenia (np. dla samochodów osobowych czy ciężarowych). Proponowany przy nowelizacji rozporządzenia [3] zapis o treści: „wszystkim stanowiskom postojowym w garażu zapewnia się bezpośredni dostęp do drogi manewrowej (dojazdu)” nie wyszedł poza status projektu.

Zapis ten przesądziłby w kwestii wskazanego wcześniej problemu. Tymczasem interpretacją stanu faktycznego zajmują się sądy, których stanowiska są podzielone. W niniejszym opracowaniu przyjrzymy się zatem dwóm nowym i zarazem rozbieżnym stanowiskom z 2023 r., tj. wyrokom:

- Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu [1] (dalej: WSA w Poznaniu) oraz
- Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku [4] (dalej: WSA w Białymstoku).

Ten ostatni wyrok WSA w Białymstoku pośrednio zatwierdziła wyższa instancja w ramach Wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z 20 marca 2024 r. [5].

WYROK WSA W POZNANIU

WSA w Poznaniu rozpatrywał sprawę, w której prezydent miasta odmówił zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę jednego z budynków mieszkalnych wielorodzinnych z lokalem usługowym na parterze i garażem podziemnym. W uzasadnieniu decyzji organ I instancji wyjaśnił, że inwestor nie przedłożył ostatecznej decyzji o warunkach zabudowy wydanej dla inwestycji objętej wnioskiem i w oparciu o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Wojewoda uchylił zaskarżoną decyzję w całości i przekazał sprawę do ponownego rozpatrzenia organowi I instancji. Zwrócił uwagę na błędy w znajdujących się w aktach

dokumentacji projektowej, m.in. w zakresie dostępności i liczby miejsc postojowych, która była niezgodna z warunkami zabudowy i warunkami technicznymi.

Na podstawie wspomnianej decyzji wojewody organ I instancji zobowiązał wnioskodawcę m.in. do wykazania, że wszystkie zaplanowane miejsca parkingowe i postojowe spełniają warunek ich dostępności. Zastosowanie w rozpatrywanej sprawie 24 platform zależnych oraz 1 miejsca postojowego zależnego (usytuowanego jeden za drugim) powodowało, że 25 miejsc miało nie spełniać warunku ich dostępności i w sposób właściwy pełnić swojej funkcji. W rozpoznawanej sprawie odmowa zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę związana była z niespełnieniem wymogu odpowiedniej liczby miejsc postojowych wynikającej z decyzji o warunkach zabudowy.

Finalnie sprawa trafiła do WSA w Poznaniu, który oddalił skargę spółki – inwestora dotyczącą m.in. wspomnianej dostępności miejsc postojowych. WSA w Poznaniu ustalił, że inwestor powinien zapewnić min. 249 miejsc postojowych przyporządkowanych do lokali mieszkalnych i 2 do lokalu usługowego. Tymczasem inwestor wskazał, że zaprojektowano 256 miejsc postojowych. Otóż na poziomie -2 zapewniono 146 miejsc postojowych, w tym **42 na platformach zależnych i 1 zależne (usytuowane jedno za drugim)**. Na poziomie -1 zaprojektowano 81 miejsc postojowych. Na powierzchni terenu inwestor zapewnił 23 miejsca postojowe i 6 miejsc dla osób

długość takiego sposobu projektowania części miejsc parkingowych jako zależnych oraz wliczania miejsc postojowych dla osób z niepełnosprawnościami do ogólnej puli miejsc. **WSA w Poznaniu podzielił to stanowisko**, mając jednocześnie świadomość, że:

- w momencie orzekania nie uregulowano prawnie kwestii możliwości projektowania zależnych miejsc postojowych,
- w orzecznictwie nie wypracowano jeszcze jednolitego stanowiska co do dopuszczalności uwzględnienia w bilansie miejsc postojowych zależnych.

WSA w Poznaniu uznał, że skarżąca spółka nie spełniła limitu miejsc parkingowych wyznaczonych w decyzji o warunkach zabudowy. Zdaniem sądu: „wskazanie w decyzji o warunkach zabudowy minimalnej ilości miejsc parkingowych ma na celu realne zapewnienie miejsca postojowego, czego miejsce zależne nie spełnia, skoro korzystanie z niego (wjazd, wyjazd) uzależnione jest od innego użytkownika”. WSA wyraźnie podkreśla, że „dopuszczenie w rozpoznawanej sprawie, aby w bilansie uwzględnić 43 miejsca postojowe zależne, może w realiach życia codziennego oznaczać, że dostęp do tych miejsc będzie miał charakter iluzoryczny”. WSA zauważył, że:

- inwestycja dotyczyła budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego w mocno zurbanizowanej i rozwijającej się dzielnicy mieszkalnej;
- przyszli nabywcy lokali mieszkalnych w sytuacji zakupu miejsca postojowego

Orzecznictwo NSA zdaje się przemawiać za możliwością wliczania zależnych miejsc postojowych do minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami.

z niepełnosprawnościami. **Miejsca postojowe zależne** oraz dla osób z niepełnosprawnościami **wliczono do ogólnej liczby miejsc**.

W sprawie, która trafiła do WSA w Poznaniu, organy zgodnie uznały **nieprawi-**

powinni mieć możliwość nieograniczonego korzystania z niego, co oznacza m.in. konieczność zapewnienia swobodnego dostępu, nieodbywającego się przez inne miejsce postojowe czy platformę.

Tab. Argumenty dotyczące zaliczania zależnych miejsc postojowych na poczet minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami

Argumenty „za”	Argumenty „przeciw”
<ul style="list-style-type: none"> • Optymalność ekonomiczna. • Realna możliwość znalezienia rodzin chętnych do nabycia zależnych miejsc postojowych. • Wydanie wyroku [5] przez najwyższą instancję (NSA), w którym przychyłono się do wliczania zależnych miejsc postojowych na poczet minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rozbieżne orzecznictwo (nie mamy pewności, czy w indywidualnym przypadku sąd nie zakwestionuje uznawania zależnych miejsc postojowych za równe klasycznym miejscom postojowym). • Przewlekłość postępowań administracyjnych i sądowoadministracyjnych. • Ryzyko poniesienia kosztów przegranego postępowania. • Ponowieniu mogą ulec wcześniejsze próby nowelizacji rozporządzenia [3], w ramach której wszystkim stanowiskom postojowym w garażu zamierzano zapewnić bezpośredni dostęp do drogi manewrowej (dojazdu).

WSA potwierdził zatem, że w omawianej sprawie liczba miejsc postojowych przewidziana w projekcie budowlanym była mniejsza od określonej w decyzji o warunkach zabudowy, ponieważ inwestor wliczył do niej miejsca dla osób niepełnosprawnych oraz zaprojektował miejsca zależne.

**WYROK WSA W BIAŁYMSTOKU
PODTRZYMANY PRZEZ NSA**

Naczelny Sąd Administracyjny (NSA) potwierdził prawidłowość argumentacji WSA w Białymstoku. Jest to, zdaniem autora, póki co jedyny wyrok NSA, który w jasny sposób odnosi się do zaliczania zależnych miejsc postojowych **na poczet minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami**.

WSA w Białymstoku określił miejsca zależne jako miejsca postojowe, do których dostęp może odbywać się przez inne miejsca postojowe. WSA wskazał, że rozwiązania takie są obecnie często stosowane w praktyce projektowej. WSA powołał się również na inne orzeczenia, wskazując że:

- WSA w Warszawie w prawomocnym wyroku z dnia 25 lutego 2013 r. [6] uznał za spełniający wymagania m.p.z.p. w zakresie liczby miejsc postojowych projekt budowlany, w którym przewidziano zlokalizowane na platformach miejsca parkingowe zależne (mimo że w toku postępowania strony podnosiły, że miejsca parkingowe usytuowane na platformach są niezgodne z przepisami technicznymi i należy je wyeliminować z projektu budowlanego);
- WSA w Krakowie w prawomocnym wyroku z dnia 7 kwietnia 2016 r. [7] wyjaśnił, że charakter zależnych miejsc postojowych wynika z faktu możliwości korzystania z nich za pośrednictwem innego miejsca

postojowego, co nie zmienia charakteru takiego miejsca jako na stałe przewidzianego do parkowania pojazdów, a jedynymi kryteriami, które musi spełniać miejsce postojowe, są określone wymiary wynikające z § 21 rozporządzenia [3];

- WSA we Wrocławiu w prawomocnym wyroku z dnia 11 maja 2016 r. [8] podzielił pogląd, że w sytuacji, gdy nie ma przepisu, który zabraniałby urządzania miejsc postojowych w systemie zależnym, rozwiązanie takie należy uznać za zgodne z prawem.

Zdaniem NSA białostocki WSA dokonał rzeczowej i szczegółowej analizy rozwiązań przyjętych w projekcie zagospodarowania z przepisami, np. w kontekście wyznaczenia miejsc postojowych oraz miejsc postojowych zależnych.

Orzecznictwo NSA zdaje się przemawiać za możliwością wliczania zależnych miejsc postojowych do minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami. Niemniej każdą sprawę należy traktować indywidualnie.

PODSUMOWANIE

Problematyki zaliczania zależnych miejsc postojowych na poczet minimalnej liczby miejsc postojowych wymaganych przepisami nie uregulowano dotychczas w odpowiednim akcie prawnym, takim jak choćby rozporządzenie [3]. Orzecznictwo wojewódzkich sądów administracyjnych nie przedstawia również w tej sprawie jednolitego podejścia. Dlatego warto było spojrzeć na najnowsze orzecznictwo.

W tabeli przedstawiono argumenty przemawiające za ryzykownym projektowaniem liczby miejsc postojowych i przeciw niemu. Przez ryzykowne projektowa-

nie autor rozumie projektowanie miejsc postojowych w taki sposób, że po ewentualnym odjęciu zależnych miejsc postojowych inwestor nie spełni minimalnych wymagań prawnych dotyczących udostępnienia minimalnej liczby miejsc postojowych.

Innymi słowy, próby wdrożenia rozwiązań zaliczających zależne miejsca postojowe do ogólnej liczby miejsc postojowych niosą za sobą ryzyko. Wydaje się, że na takie ryzyko może sobie pozwolić duży inwestor, który ma możliwość poniesienia ewentualnych kosztów w postaci straconego czasu i finansowych związanych z negacją takich rozwiązań (przez organy nadzoru czy też przez inne strony postępowania). ■

Literatura

1. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 31 sierpnia 2023 r., sygn. akt II/SA/Po 211/23.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).
4. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku z dnia 25 maja 2023 r., sygn. akt II/SA/Bk 171/23.
5. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 marca 2024 r., sygn. akt II OSK 2231/23.
6. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 25 lutego 2013 r., sygn. akt VII SA/Wa 184/12.
7. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 7 kwietnia 2016 r., sygn. akt II SA/Kr 1544/15.
8. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego we Wrocławiu z dnia 11 maja 2016 r., sygn. akt II SA/Wr 778/15.



XLINK

THE CONCRETE FIBER

- Odporne na korozję
- Mniejszy ślad węglowy
- Łatwiejsza aplikacja
- Szybsza realizacja budowy
- Lepsza trwałość konstrukcji

WŁÓKNO DO BETONU NOWEJ GENERACJI

XLINK to nowa marka włókien polipropylenowych, zaprojektowanych z myślą o innowacji procesów zbrojenia betonu znanych na całym świecie. Oferujemy nie tylko same włókna, lecz kompleksowe rozwiązanie – zapewniamy doradztwo oraz wsparcie techniczne, projekty zamiennic, które zwiększają trwałość, wytrzymałość i efektywność konstrukcji betonowych m.in. prefabrykatów czy posadzek betonowych.

**Nowość
w Polsce!**



SPONSOR
DNI BETONU 2025

Zapraszamy na stoisko nr 4
Wisła • 13-15 października 2025

Odwiedź Nas, a odpowiemy na Twoje pytania!

- Dostępne długości: **25-70mm**
- FR1 według EN 14889-2: **1,77 MPa**
- Moduł sprężystości (Younga): **7,6-10GPa**
- Wytrzymałość na rozciąganie: **680-900 MPA**
- **Monofilament**
- **Do zastosowań konstrukcyjnych**

Gdzie XLINK Macro sprawdza się najlepiej?

- Posadzki przemysłowe
- Prefabrykaty betonowe
- Obudowy tuneli
- Drogi, nawierzchnie autostrad i mosty
- Beton natryskowy (shotcrete)
- Obiekty hydrotechniczne (elektrownie wodne i tamy)

Ochrona danych osobowych osób i pracowników na budowie

Na placu budowy liczy się nie tylko bezpieczeństwo fizyczne pracowników, ale także ochrona ich prywatności. Dane osobowe osób zatrudnionych przy realizacji inwestycji muszą być przetwarzane zgodnie z przepisami prawa.

Gwarantem bezpieczeństwa osób pracujących na budowie są przepisy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) [1], a także przepisy w Ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy [2] oraz w Ustawie z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny [3]. Te akty prawne mają na celu przyczynianie się zarówno do tworzenia przestrzeni wolności, bezpieczeństwa oraz sprawiedliwości, jak i do postępu społeczno-gospodarczego czy wreszcie do zapewnienia bezpieczeństwa osób pracujących na budowie.



Przemysław Gogojewicz

Kancelaria Usług Prawnych
Gogojewicz & Współpracownicy
Radcy Prawni i Doradcy
Podatkowi

OCHRONA DANYCH OSOBOWYCH – INFORMACJE PODSTAWOWE

Ochrona osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych jest jednym z praw podstawowych. Zgodnie z art. 8 ust. 1 Karty praw podstawowych Unii Europejskiej [4] (dalej: Karta praw podstawowych) oraz na podstawie art. 16 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) [5] trzeba podkreślić, że każda osoba ma prawo do ochrony danych osobowych jej dotyczących.

Zasady i przepisy odnoszące się do ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem ich danych osobowych nie mogą – niezależnie od obywatelstwa czy miejsca zamieszkania takich osób – naruszać podstawowych praw i wolności, w szczególności prawa do ochrony danych osobowych.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 [1] ma się przyczyniać do tworzenia przestrzeni wolności, bezpieczeństwa i sprawiedliwości oraz unii gospodarczej, postępu społeczno-gospodarczego, wzmocnienia i konwergencji gospodarek na rynku wewnętrznym, a także do pomyślności ludzi.

Przetwarzanie danych osobowych należy zorganizować w taki sposób, aby

służyło ludzkości. Prawo do ochrony danych osobowych nie jest prawem bezwzględny; należy je postrzegać w kontekście jego funkcji społecznej i wyważyć względem innych praw podstawowych w myśl zasady proporcjonalności.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 nie narusza praw podstawowych, wolności i zasad uznanych w Karcie praw podstawowych – zapisanych w traktatach – w szczególności prawa do poszanowania życia prywatnego i rodzinnego, domu oraz komunikowania się, ochrony danych osobowych, wolności myśli, sumienia i religii, wolności wypowiedzi i informacji, wolności prowadzenia działalności gospodarczej, prawa do skutecznego środka prawnego i dostępu do bezstronnego sądu oraz różnorodności kulturowej, religijnej i językowej.

Integracja społeczno-gospodarcza, wynikająca z funkcjonowania rynku wewnętrznego, doprowadziła do znacznego zwiększenia transgranicznych przepływów danych osobowych. Wzrosła ich wymiana między podmiotami publicznymi i prywatnymi, w tym osobami fizycznymi, zrzeszeniami i przedsiębiorstwami w Unii Europejskiej.

Od organów krajowych państw członkowskich prawo unii coraz częściej wymaga, by w celu wykonania swoich obowiązków lub realizacji zadań w imieniu organu innego państwa członkowskiego współpracowały ze sobą i wymieniały się danymi osobowymi.

ZASADY DOTYCZĄCE PRZETWARZANIA DANYCH OSOBOWYCH

Zgodnie z art. 5 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 [1] dane osobowe muszą być:

a) przetwarzane zgodnie z prawem, rzetelnie i w sposób przejrzysty dla osoby, której dotyczą („**zgodność z prawem, rzetelność i przejrzystość**”);

b) zbierane w konkretnych, wyraźnych oraz prawnie uzasadnionych celach i nieprzetwarzane dalej w sposób z nimi niezgodny; dalsze przetwarzanie do celów archiwalnych w interesie publicznym,

do celów badań naukowych lub historycznych albo do celów statystycznych nie jest uznawane w myśl art. 89 ust. 1 za niezgodne z pierwotnymi celami („**ograniczenie celu**”);

c) adekwatne, stosowne oraz ograniczone do tego, co niezbędne do celów, w których są przetwarzane („**minimalizacja danych**”);

d) prawidłowe i w razie potrzeby uaktualniane; należy podjąć wszelkie rozsądne działania, aby dane osobowe, które są nieprawidłowe w świetle celów ich przetwarzania, zostały niezwłocznie usunięte lub sprostowane („**prawidłowość**”);

e) przechowywane w formie umożliwiającej identyfikację osoby, której dotyczą, przez okres nie dłuższy niż jest to niezbędne do celów, w których dane te są przetwarzane; dane osobowe można przechowywać przez okres dłuższy, o ile będą one przetwarzane wyłącznie do celów archiwalnych w interesie publicznym, do celów badań naukowych lub historycznych albo do celów statystycznych na mocy art. 89 ust. 1 rozporządzenia [1], z zastrzeżeniem, że zostaną wdrożone odpowiednie środki techniczne i organizacyjne wymagane na mocy niniejszego rozporządzenia w celu ochrony praw i wolności osób, których dane te dotyczą („**ograniczenie przechowywania**”);

f) przetwarzane w sposób zapewniający odpowiednie bezpieczeństwo danych osobowych, w tym ochronę przed niedozwolonym lub niezgodnym z prawem przetwarzaniem oraz przypadkową utratą, zniszczeniem albo uszkodzeniem, za pomocą odpowiednich środków technicznych lub organizacyjnych („**integralność i poufność**”).

PROCES REKRUTACYJNY PRACOWNIKA BUDOWLANEGO

Pracodawca pragnący zatrudnić pracownika budowlanego może oczekiwać od kandydata podania informacji, które ogólnie można określić jako dane:

- identyfikacyjne (imię, nazwisko, imiona rodziców, data urodzenia);
- kontaktowe (adres zamieszkania) oraz
- o wykształceniu, umiejętnościach, doświadczeniu zawodowym (ukończonych

szkołach oraz studiach, przebytych szkoleniach i kursach, poprzednich pracodawcach, zajmowanych stanowiskach czy obowiązkach zawodowych).

Jest to niezbędny zakres danych, których pracodawca może żądać od kandydata do pracy na budowie w celu podjęcia działań zmierzających do zawarcia z nim umowy.

Taki zakres informacji, których pracodawca zatrudniający pracownika budowlanego może żądać od osoby ubiegającej się o zatrudnienie, został wskazany w art. 221 Kodeksu pracy [2] oraz w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie zakresu prowadzenia przez pracodawców dokumentacji w sprawach związanych ze stosunkiem pracy oraz sposobu prowadzenia akt osobowych pracownika [6].

Zgodnie z art. 221 § 2 Kodeksu pracy [2] pracodawca żąda od pracownika zatrudnionego na budowie podania danych osobowych, o których mowa w art. 221 § 1 pkt 4–6 Kodeksu pracy [2], gdy jest to niezbędne do wykonywania pracy określonego rodzaju lub na określonym stanowisku.

Pracodawca żąda od pracownika podania dodatkowo danych osobowych obejmujących:

- 1) adres zamieszkania;
- 2) numer PESEL, a w przypadku jego braku – rodzaj i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość;
- 3) inne dane osobowe pracownika, a także dane osobowe dzieci pracownika i innych członków jego najbliższej rodziny, jeżeli podanie takich danych jest konieczne ze względu na korzystanie przez pracownika ze szczególnych uprawnień przewidzianych w prawie pracy;
- 4) wykształcenie i przebieg dotychczasowego zatrudnienia, jeżeli nie istniała podstawa do ich żądania od osoby ubiegającej się o zatrudnienie;
- 5) numer rachunku płatniczego, jeżeli pracownik nie złożył wniosku o wypłatę wynagrodzenia do rąk własnych.

UWAGA!

Pracodawca żąda od pracownika budowlanego podania innych danych osobowych niż określone w art. 221 § 1 i 3 Kodeksu pracy [2], gdy jest to niezbędne



do zrealizowania uprawnienia lub spełnienia obowiązku wynikającego z przepisu prawa.

Udostępnienie pracodawcy danych osobowych następuje w formie oświadczenia osoby, której one dotyczą. Pracodawca może żądać udokumentowania danych osobowych osób w zakresie niezbędnym do ich potwierdzenia.

Zgodnie z art. 6 ust. 1 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 [1] przetwarzanie jest zgodne z prawem wyłącznie w przypadkach, gdy – i w takim zakresie, w jakim – spełniony jest co najmniej jeden z poniższych warunków:

- a) osoba, której dane dotyczą, wyraziła zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych w jednym lub większej liczbie określonych celów;
- b) przetwarzanie jest niezbędne do wykonania umowy z osobą, której dane dotyczą, lub do podjęcia działań na żądanie osoby, której dane dotyczą, przed zawarciem umowy;
- c) przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązku prawnego ciążącego na administratorze;
- d) przetwarzanie jest niezbędne do ochrony żywotnych interesów osoby, której dane dotyczą, lub innej osoby fizycznej;
- e) przetwarzanie jest niezbędne do wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym lub w ramach spra-

wowania władzy publicznej powierzonej administratorowi.

POZYSKIWANIE PRACOWNIKA NA PODSTAWIE UMÓW CYWILNOPRAWNYCH

Proces pozyskiwania osób do wykonywania prac budowlanych może opierać się również na umowach cywilnoprawnych. Niepracownicze formy zatrudnienia to:

- umowa o dzieło (art. 627 Kodeksu cywilnego [3]),
- umowa zlecenia (art. 734 Kodeksu cywilnego [3]),
- umowa o świadczenie usług (art. 750 Kodeksu cywilnego [3]).

Problematykę ochrony danych osobowych osób wykonujących prace budowlane, jednakże niepodlegających ochronie wynikającej z Kodeksu pracy, podejmuje Kodeks cywilny. Na podstawie przepisów tej ustawy każdemu przysługuje prawo do ochrony swoich danych.

Przykład praktyczny

Czy w przypadku osoby, której zostało zlecone wykonanie konkretnych prac budowlanych, wymagana jest ochrona danych osobowych?

Tak. Zgodnie z art. 23 Kodeksu cywilnego [3] ochrona dóbr osobistych, dobra osobiste człowieka, a w szczególności zdrowie, wolność, cześć, swoboda sumienia, nazwisko lub pseudonim, wizerunek, tajemnica korespondencji, niety-

kalność mieszkania, twórczość naukowa, artystyczna, wynalazcza i racjonalizatorska, pozostają pod ochroną prawa cywilnego niezależnie od ochrony przewidzianej w innych przepisach.

Natomiast na podstawie art. 24 § 1 Kodeksu cywilnego ten, czyje dobro osobiste zostaje zagrożone cudzym działaniem, może żądać zaniechania tego działania, chyba że nie jest ono bezprawne.

W razie dokonanego naruszenia może on także żądać, żeby osoba, która dopuściła się naruszenia, dopełniła czynności potrzebnych do usunięcia jego skutków, w szczególności aby złożyła oświadczenie odpowiedniej treści i w odpowiedniej formie. Na zasadach przewidzianych w kodeksie może on również żądać zadośćuczynienia pieniężnego albo zapłaty odpowiedniej sumy pieniężnej na wskazany cel społeczny.

Zgodnie z art. 24 § 2 Kodeksu cywilnego [3], jeżeli wskutek naruszenia dobra osobistego została wyrządzona szkoda majątkowa, poszkodowany może żądać jej naprawienia na zasadach ogólnych.

Powyższe przepisy nie uchybiają uprawnieniom przewidzianym w innych przepisach, w szczególności w prawie autorskim oraz prawie wynalazczym.

Ochroną przewidzianą w art. 23 i 24 Kodeksu cywilnego [3] objęte są wszelkie dobra osobiste rozumiane jako pewne wartości niematerialne związane z istnieniem i funkcjonowaniem podmiotów prawa cywilnego, które w życiu społecznym są uznawane za doniosłe i zasługujące z tego względu na ochronę. W judykaturze uznano, że do katalogu dóbr osobistych należy np. prawo do intymności i prywatności, pięć człowieka, prawo do planowania rodziny, tradycja rodzinna, pamięć o osobie zmarłej. Trudno byłoby znaleźć argumenty sprzeciwiające się zaliczeniu do tego katalogu także więzi rodzinnych. Katalog dóbr osobistych – co jeszcze raz wymaga podkreślenia – do którego odwołuje się art. 23 Kodeksu cywilnego [3], ma charakter otwarty.

Przepis ten wymienia dobra osobiste człowieka pozostające pod ochroną prawa cywilnego w sposób przykładowy, uwzględniając te dobra, które w praktyce mogą być najczęściej przedmiotem naruszeń.

Z praktyki sądowej

Zgodnie z Wyrokiem Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 13 grudnia 2023 r. [7] w sytuacji braku zagrożenia lub naruszenia dobra osobistego nie występuje interes prawny w domaganiu się jego ochrony. Istnienie dobra osobistego jest kwestią faktu. Interes prawny ma

rodzinnego, czci i dobrego imienia oraz do decydowania o swoim życiu osobistym.

Ochrona informacji o sobie

Zgodnie z art. 51 Konstytucji RP [9] nikt nie może być obowiązany inaczej niż na podstawie ustawy do ujawniania informacji dotyczących jego osoby. Władze publiczne nie mogą pozyskiwać, gromadzić i udostępniać innych informacji o obywatelach niż niezbędne w demokratycznym państwie prawnym. Każdy ma prawo dostępu do dotyczących

osoba, której dane dotyczą, ma prawo w dowolnym momencie wycofać zgodę i nie wpływa to na zgodność z prawem przetwarzania, jakiego dokonano na podstawie zgody przed jej wycofaniem; osoba, której dane dotyczą, jest o tym informowana, zanim wyrazi zgodę; wycofanie zgody musi być równie łatwe jak jej wyrażenie;

oceniając, czy zgodę wyrażono dobrowolnie, w jak największym stopniu uwzględnić się, czy m.in. od zgody na przetwarzanie danych nie jest uzależnione wykonanie umowy, w tym świadczenie usługi, jeśli przetwarzanie danych osobowych nie jest niezbędne do wykonania tej umowy.

UWAGA!

Część oświadczenia woli osoby pracującej na budowie, której dane dotyczą, stanowiąca naruszenie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 [1] nie jest wiążąca. ■

Proces pozyskiwania osób do wykonywania prac budowlanych może opierać się również na umowach cywilnoprawnych.

natomiast wynikać z prawa, a nie z faktu. Dopiero z potrzeby ochrony dobra osobistego może wynikać cudzy interes prawny. Osobie bliskiej przysługuje dobro osobiste w postaci kultu pamięci po zmarłym krewnym. Samo posiadanie tego dobra, które jest chronione na gruncie art. 23 i 24 Kodeksu cywilnego [3] przed zachowaniem mu zagrażającym lub je naruszającym, nie skutkuje jeszcze istnieniem interesu prawnego, o którym mowa w art. 75 ust. 2 i 3 pkt 3 Ustawy z dnia 6 sierpnia 2010 r. o dowodach osobistych [8]. Odwołanie się jedynie do art. 23 Kodeksu cywilnego [3] nie jest wystarczające do wykazania interesu prawnego, ponieważ przepis ten wiążąc należy z określonymi działaniami, które zmierzałyby do ochrony danego dobra w przypadku jego naruszenia lub też w wykazaniu określonej sytuacji w związku z toczącym się przed sądem lub innym organem administracji publicznej postępowaniem.

Zasada ochrony życia prywatnego

Zgodnie z art. 47 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej [9] każdy ma prawo do ochrony prawnej życia prywat-

go urzędowych dokumentów i zbiorów danych. Ograniczenie tego prawa może określić ustawa. Każdy ma prawo do żądania sprostowania oraz usunięcia informacji nieprawdziwych, niepełnych lub zebranych w sposób sprzeczny z ustawą. Zasady i tryb gromadzenia oraz udostępniania informacji określa ustawa.

WARUNKI WYRAŻENIA ZGODY NA PRZETWARZANIE DANYCH OSOBOWYCH PRZEZ OSOBĘ WYKONUJĄCĄ PRACE BUDOWLANE

Zgodnie z art. 7 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 [1]:

- jeżeli przetwarzanie odbywa się na podstawie zgody, administrator musi być w stanie wykazać, że osoba, której dane dotyczą, wyraziła zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych;
- jeżeli osoba, której dane dotyczą, wyraża zgodę w pisemnym oświadczeniu, odnoszącym się także do innych kwestii, zapytanie o zgodę musi zostać przedstawione w sposób pozwalający wyraźnie odróżnić je od pozostałych kwestii, w zrozumiałej i łatwo dostępnej formie, jasnym i prostym językiem;

Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) [t.j. Dz.Urz. UE.L Nr 119, str. 1].
2. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1465 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1061 ze zm.).
4. Karta praw podstawowych Unii Europejskiej z dnia 14 grudnia 2007 r. (Dz.U.U.E.C z 2007 r. nr 303 poz. 1).
5. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz.U. z 2004 r. nr 90 poz. 864/2).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie zakresu prowadzenia przez pracodawców dokumentacji w sprawach związanych ze stosunkiem pracy oraz sposobu prowadzenia akt osobowych pracownika (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 535 ze zm.).
7. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 13 grudnia 2023 r., sygn. akt II OSK 1983/22.
8. Ustawa z dnia 6 sierpnia 2010 r. o dowodach osobistych (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 671).
9. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r. nr 78 poz. 483).



**Dbamy o Ciebie
i Twoich bliskich**

**W Grupie LUX MED Twoje
zdrowie jest najważniejsze**

**GRUPA
LUXMED** 
Jesteśmy częścią Bupa

luxmed.pl

REKLAMA

Pakiety medyczne LUX MED dostępne dla wszystkich członków PIIB i ich rodzin

Grupa LUX MED to lider prywatnej opieki zdrowotnej w Polsce. Jej sieć obejmuje setki placówek. Od ponad 30 lat firma zapewnia pacjentom kompleksową diagnostykę, leczenie oraz profilaktykę zdrowotną.

Misją LUX MED jest zapewnienie pacjentom dostępu do najwyższej jakości usług medycznych oraz promowanie zdrowego stylu życia. Dzięki innowacyjnym rozwiązaniom, takim jak telemedycyna i cyfrowa dokumentacja medyczna, firma nieustannie podnosi komfort oraz bezpieczeństwo pacjentów.

Szeroka oferta usług w ramach pakietu medycznego LUX MED i nowoczesne rozwiązania telemedyczne umożliwiają pacjentom korzystanie z opieki zdrowotnej w wygodny sposób.



SZYBKI DOSTĘP DO LEKARZY SPECJALISTÓW

Jedną z głównych zalet pakietu medycznego jest możliwość konsultacji u specjalistów bez konieczności posiadania skierowania. W pakiecie Na Start można umawiać wizyty m.in. u internisty, pediatry, laryngologa, neurologa czy okulisty, a w pakiecie Inżynier Plus dostępne są konsultacje m.in. z dermatologiem, endokrynologiem, gastrologiem, kardiologiem i ortopedą.

SZEROKI ZAKRES BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH

Pakiet obejmuje dostęp do badań laboratoryjnych, diagnostyki obrazowej oraz testów profilaktycznych, które pozwalają na wczesne wykrycie problemów zdrowotnych i wdrożenie optymalnego leczenia.

OPIEKA AMBULATORYJNA I ZABIEGI MEDYCZNE

W ramach pakietu pacjenci mogą skorzystać z zabiegów ambulatoryjnych, opieki pielęgniarstwa oraz szczepień. Ułatwia to codzienną profilaktykę i leczenie bez konieczności szukania innych placówek.

Szczegółowe wykazy dostępnych świadczeń medycznych w każdym pakiecie są dostępne na platformie przeznaczonej do zapisów, do której członkowie PIIB mają dostęp po uprzednim zalogowaniu się w zakładce **DLA CZŁONKÓW/BENEFITY DLA INŻYNIERA** na: www.piib.org.pl.

DOSTĘP DO TELEMEDYCYNY – PORTAL PACJENTA

LUX MED oferuje możliwość konsultacji online, co jest wygodne, gdy pacjent nie może udać się do lekarza osobiście. Dzięki teleporadom można szybko skonsultować objawy, otrzymać e-receptę lub skierowanie na badania.

Portal Pacjenta LUX MED oferuje:

- umawianie i odwoływanie wizyt;
- podgląd wyników badań;
- e-konsultacje, e-recepty i e-skierowania;
- historię leczenia;
- powiadomienia i przypomnienia o wizytach.

Portal dostępny jest na komputerach i w aplikacji mobilnej, co zapewnia wygodny dostęp do usług medycznych w dowolnym miejscu.

BRAK UKRYTYCH KOSZTÓW

Pacjenci nie muszą martwić się o dodatkowe opłaty za wizyty czy badania, które są zawarte w posiadanym pakiecie. Jedynym kosztem jest abonament miesięczny za wybrany pakiet.

JAK SKORZYSTAĆ Z PAKIETÓW?

Pakiety medyczne LUX MED są dostępne dla wszystkich członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz ich rodzin. Obecnie korzysta z nich blisko 3000 członków PIIB i ich bliscy. Wystarczy zapisać się do jednego z trzech dostępnych pakietów: Na Start, Inżynier lub Inżynier Plus (indywidualny, partnerski lub rodzinny).

Dodatkowo przygotowaliśmy pakiety dla inżynierów seniorów (dla członków do 90. roku życia). ■

Szczegółowe informacje, w tym na temat zakresu świadczeń zdrowotnych dostępnych w ramach danego pakietu, oraz link do zapisów są dostępne na: www.piib.org.pl w zakładce **DLA CZŁONKÓW -> BENEFITY DLA INŻYNIERA**.

Sprawdzony system ETICS gwarantem skutecznej termoizolacji

Dobrze zabezpieczony budynek to podstawa energooszczędności, trwałości i estetyki. Dlatego Holcim wprowadził na rynek TectorTherm – kompleksowy system ociepleń pozwalający na skuteczną izolację termiczną, ograniczający straty ciepła i obniżający koszty eksploatacji. To dopracowany zestaw produktów – od klejów i tynków, przez farby elewacyjne, aż po akcesoria ociepleniowe – które razem tworzą odporną na warunki atmosferyczne warstwę ochronną. Dzięki temu elewacje stają się gotowe na deszcz, mróz, upał czy intensywną eksploatację.

W laboratorium badawczo-rozwojowym Holcim powstały nowoczesne materiały zaprojektowane z myślą o środowisku, komforcie użytkowników oraz potrzebach kolejnych pokoleń. TectorTherm to kompletny system ociepleń budynków wspierający zarówno proces budowy nowych obiektów mieszkaniowych, jak i projekty termomodernizacyjne, w których celem jest poprawa izolacyjności cieplnej istniejących konstrukcji. Lokalna produkcja w Polsce gwarantuje jakość oraz dostępność.

Holcim TectorTherm to system ociepleń ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System) oparty na sprawdzonych i kompatybilnych komponentach, którego zastosowanie umożliwi prawidłowe wykonanie izolacji termicznej budynków. System jest certyfikowany krajową oceną techniczną i składa się ze styropianu EPS o wysokich parametrach (produkcji własnej Holcim), klejów do styropianu oraz wykonywania warstwy zbrojącej, podkładu tynkarskiego, tynków cienkowarstwowych i farb elewacyjnych.

System ETICS zapewnia zwiększenie efektywności energetycznej budynków dzięki ograniczeniu strat ciepła i podniesieniu izolacyjności przegród zewnętrznych. Jednocześnie chroni konstrukcję budynku przed niekorzystnym działaniem czynników atmosferycznych, takich jak wilgoć, mróz czy promieniowanie UV, co bezpośrednio przekłada się na trwałość obiektu. Rozwiązanie to gwarantuje również wysoką estetykę wykończenia elewacji w szerokiej palecie kolorów. Dodatkowo zastosowanie

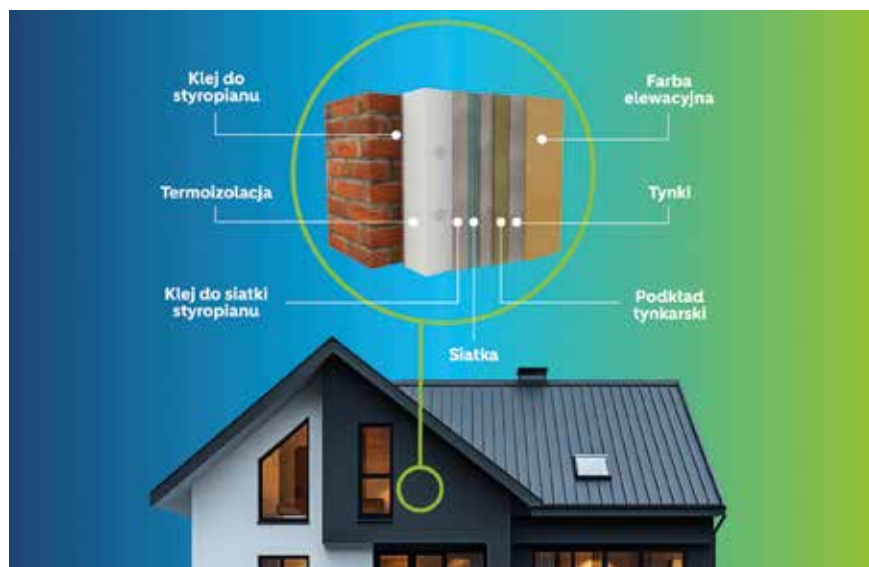
kompatybilnych komponentów upraszcza proces aplikacji, co zwiększa bezpieczeństwo i komfort pracy wykonawcy.

TectorTherm zapewnia szeroki wybór wypraw tynkarskich i kolorów, które można modyfikować indywidualnie dzięki barwieniu na podstawie analizy spektrofotometrycznej. Automataczne systemy barwiące Holcim gwarantują powtarzalność kolorów, umożliwiają odtworzenie unikatowych barw, np. w renowacjach obiektów zabytkowych, oraz zapewniają wysoką stabilność chromatyczną (potwierdzoną testami QUV).

Holcim TectorTherm został zaprojektowany w taki sposób, aby odpowiadał na konkretne potrzeby wszystkich uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego. Dla inwestora oznacza to pewność trwałości, wysokiej efektywności energetycznej oraz estetyki wykończenia, przy jednoczesnym

ograniczeniu kosztów eksploatacyjnych budynku w dłuższej perspektywie. Wykonawcy zyskują rozwiązanie oparte na wzajemnie dopasowanych komponentach, które ułatwia i przyspiesza proces aplikacji, zwiększając jednocześnie bezpieczeństwo realizacji inwestycji. Natomiast użytkownicy końcowi odczuwają realne korzyści w postaci komfortu cieplnego, stabilnych warunków wewnętrznych oraz niższych rachunków za ogrzewanie, co przekłada się na jakość codziennego życia.

Oferta Holcim TectorTherm została przygotowana z myślą o wyspecjalizowanych punktach handlowych, które szukają solidnego i zaufanego partnera biznesowego. W relacjach z partnerami handlowymi spółka stawia na synergii działań sprzedażowych, szczerą komunikację oraz wspólne wartości. ■



Renowacja obiektów zabytkowych a termomodernizacja – co jest konieczne, a co możliwe?

Kryzys klimatyczny i rosnące ceny energii spowodowały, że pojęcie renowacji zabytków zyskało nowy wymiar. Dziś chodzi już nie tylko o to, by zachować dla przyszłych pokoleń dziedzictwo kulturowe, lecz także o to, by obiekty historyczne były możliwie jak najmniej energochłonne. Dlatego renowacja coraz częściej obejmuje też procesy termomodernizacyjne.



dr hab. inż. Anna Ostańska, prof. Politechniki Lubelskiej
 Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej
 – koordynator Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Zabytki podlegają szczególnej ochronie, gdyż stanowią dziedzictwo kulturowe. Planowanie robót budowlanych (remontu, przebudowy, renowacji, termomodernizacji, termorenowacji itp.) w obiekcie, który został wpisany indywidualnie do rejestru zabytków, wiąże się każdorazowo z obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę w lokalnie odpowiednim organie architektoniczno-budowlanym. Przed wydaniem takiego pozwolenia **projektowany zakres robót musi być zaakcepto-**

wany w formie decyzji przez wojewódzkiego konserwatora zabytków (WKZ), właściwego dla miejsca położenia obiektu. Jednocześnie należy pamiętać, że sama zgoda na przedstawiony zakres prac czy harmonogram działań ustalony z WKZ, a nawet wytyczne konserwatorskie [1], nie są wystarczające, zwłaszcza gdy obiekt jest indywidualnie wpisany na listę zabytków. Oznacza to, że nieuzyskanie wymaganego pozwolenia na budowę może skutkować wstrzymaniem prac i narazić inwestora na ogromne

koszty związane z popełnieniem samowoli budowlanej lub samowolnej zmiany sposobu użytkowania (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2] – dalej: p.b.). Jest to możliwe, gdy inwestor nie dopełni choćby jednej z wymienionych formalności.

Renowacja zabytku to proces służący przywróceniu i odnowieniu obiektu o wartości historycznej, kulturowej lub artystycznej, w celu zachowania jego autentyczności i integralności oraz zabezpieczeniu przed dalszym zniszczeniem. Zakres prac może obejmować odnawianie elewacji i wnętrz, uzupełnianie ubytków, wzmacnianie konstrukcji, wymianę elementów, a także prace konserwatorskie – w zależności od stanu i charakteru zabytku. Konserwacja ma go zachować

i zabezpieczyć bez zmian. Natomiast renowacja może dotyczyć odtwarzania utraconych elementów, dlatego wymaga zaangażowania wielu specjalistów, takich jak konserwatorzy, archiwiści, archeolodzy, badacze architektury, architekci, inżynierowie (konstruktorzy, instalatorzy, drogowcy,

1. Ocenę stanu zabytku opartą na analizie badań architektonicznych, konserwatorskich i kwerendy archiwalnej w celu określenia zakresu oraz jakości prac przeprowadzonych dotychczas w obiekcie wraz ze zdiagnozowaniem problemów na miejscu i w dokumentacji.

Najnowszy trend polega na planowaniu i realizacji termomodernizacji zabytku tak, aby osiągnął on standard pasywny.

mostowcy, hydrołodzy, geotechnicy), geolodzy i historycy sztuki. W ostatnim czasie, gdy bardzo wzrosły ceny energii cieplnej, **coraz częściej inwestorzy rozszerzają działalność renowacyjną o procesy termomodernizacyjne.** Czy jest to w ogóle możliwe? A jeśli tak, to jaki plan działań powinien być analizowany, a następnie realizowany przez interesariuszy?

Aby określić kolejność działań ogólnych, należy prześledzić proces termorenowacji krok po kroku. Powinien on obejmować:

2. Planowanie renowacji w wyniku opracowania jej projektu, który bierze pod uwagę specyfikę zabytku i wymagania konserwatorskie, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów i wymogów budowlanych.

3. Uzyskanie omówionych na wstępie pozwoleń, w tym złożenie wniosku o pozwolenie na prowadzenie robót budowlanych do WKZ i organu nadzoru budowlanego w zakresie przedłożonego projektu budowlanego. Uwaga! Uzyskanie pozwolenia na budowę w zakre-

sie robót budowlanych jest konieczne w przypadku każdego obiektu wpisanego indywidualnie na listę ochrony dziedzictwa kulturowego i znajdującego się w spisie zabytków nieruchomych.

4. Realizację działań pod odpowiednim nadzorem osób – przewidzianych w p.b. oraz decyzjach WKZ i organu architektoniczno-budowlanego. Natomiast wykonanie zaplanowanych prac renowacyjnych powinno się odbywać zgodnie z projektem i uwzględniać wszelkie zalecenia konserwatorskie.

5. Odbiór prac polegający na sprawdzeniu ich zgodności z projektem budowlanym i pozwoleniem na budowę.

Podczas renowacji zabytków należy pamiętać, że jest to proces złożony, który wymaga wiedzy, doświadczenia i odpowiedzialności. Najlepiej, jeśli przygotowanie projektu budowlanego poprzedza dogłębne rozpoznanie aktualnego stanu. Służą do tego badania przedprojektowe [3] oraz ekspertyza techniczna. Nowe wyzwania w obiektach chronionych konserwatorsko – czyli tych, które są pod indywidualną ochroną konserwatorską (IOK) oraz znajdujących się w tzw. strefie ochrony konserwatorskiej (SOK) czy obszarów i obiektów wpisanych na listę gminnej ewidencji zabytków (GEZ) – stanowią aktualne zużycie techniczne, funkcjonalne lub moralne poszczególnych elementów.

PROBLEMY ZWIĄZANE Z PROCESEM TERMOMODERNIZACJI ZABYTKÓW

1. Kwestie proceduralne (zilustrowane przez studium przypadku renowacji balkonów w obiekcie wpisanym do GEZ)

Budynki wielorodzinne, które w układzie linearnym zostały zaprojektowane przez parę architektów Zofię i Oskara Hanseńców, powstały w latach 60. XX w. w technologii szkieletu żelbetowego, na osiedlu J. Słowackiego w Lublinie. W eksploatowanych od kilkudziesięciu lat blokach, znajdujących się pod ochroną konserwatorską, niektóre elementy budzą zastrzeżenia. Należą do nich balkony – według przeglądów okresowych budynków są częściowo w stanie awaryjnym. Wystawione przez całą dobę i cały rok na bezpośrednie



Fot. 1. Widoczne zalanie do ok. 40 cm i termogram obrazujący rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 120 cm oraz wtórne podciąganie wody powyżej

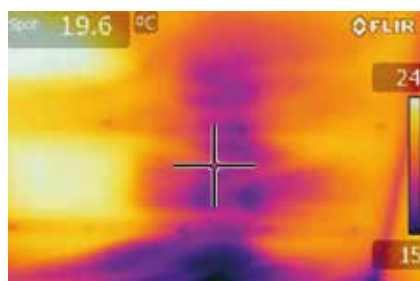


Fot. 2. W badaniach in situ nie stwierdzono zacieków na tynku po zalaniach. Termogram obrazuje rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 100 cm i wtórne jej podciąganie powyżej, a także znaczące nasilenie wody w narożniku ścian

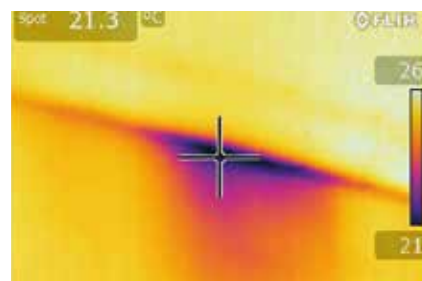


Fot. 3. W badaniach in situ widoczne zalanie do ok. 40 cm, osuszanie na początkowym etapie i termogram obrazujący rzeczywiste nasączenie muru wodą do ok. 80 cm oraz wtórne jej podciąganie powyżej, znacznie nasilone w narożniku

działanie czynników atmosferycznych, zużyły się technicznie. Straciły też swoją funkcjonalność, gdyż po dociepleniu zmniejszyły się do szerokości ok. 65 cm, a to spowodowało, że możliwość ich użytkowania przez mieszkańców została mocno ograniczona. Taki stan rzeczy utrudnia bezpieczne i komfortowe korzystanie z balkonów. W opracowaniu [3] zaproponowano schemat zakresu badań przedprojektowych z użyciem elementu modelu PEARS [4], dotyczący oceny stanu zachowania balkonów w budynkach będących pod opieką konserwatorską i określono wariant dalszego działania naprawczego dla zarządcy. Co istotne, oprócz uzgodnienia planowanych działań z WKZ konieczne było również uwzględnienie praw autorskich spadkobiercy spuścizny projektowej (syna państwa Hansenów, który wstępnie akceptował proponowane rozwiązania). Dopiero po uzyskaniu tych uzgodnień i akceptacji możliwe było opracowanie projektu budowlanego, który składał się z projektu zagospodarowania terenu (PZT) i projektu architektoniczno-budowlanego (PAB) wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami projektu technicznego (PT). Procedurę projektową poprzedzono badaniami przedprojektowymi, których analiza potwierdziła, że pora podjąć pilne działania naprawcze. Miały one polegać na sukcesywnej wymianie balkonów wytypowanych jako najbardziej zużyte technicznie i funkcjonalnie, tak aby poprawić bezpieczeństwo i komfort użytkowania tych elementów budynku na czas dłuższy niż przyniosłaby ich naprawa. Inwestor doprowadził procedurę projektową do końca. Uzyskał też pozwolenie na budowę. Następnie je anulował i podjął – po raz kolejny – jedynie działania naprawcze skorygowanych elementów balkonów. Być może było to spowodowane względami finansowymi – zdecydował niższy koszt naprawy, a nie chęć skutecznego i rzeczywistego rozwiązania problemu na wiele lat. A zatem inwestor udowodnił, że w obiekcie wpisanym do GEZ można dobrze zaplanować i przygotować dokumentację projektową w celu likwidacji



Fot. 4. Termogram. Poddasze ocieplone: przy murłacie, na krokwi i przy ścianie szczytowej widoczne „języki zimna” – nieszczelności



Fot. 5. Termogram. Poddasze ocieplone: przy ścianie szczytowej widoczny „język zimna” – nieszczelność



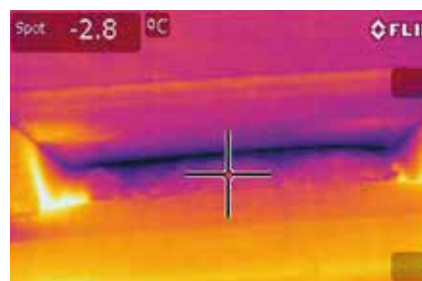
Fot. 6. Termogram. Poddasze mieszkalne, ocieplone: przy murłacie, na krokwi i łacie oraz przy ścianie szczytowej widoczne „języki zimna” – nieszczelności, brak wełny przy krokwi i w narożu



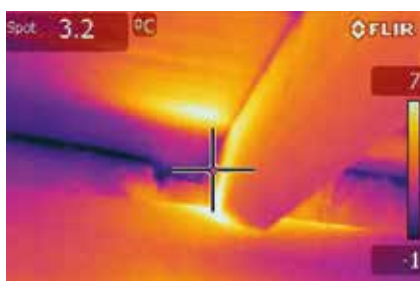
Fot. 7. Termogram. Poddasze ocieplone: przy murłacie, na krokwi i łacie oraz przy ścianie szczytowej widoczne „łączące języki zimna” na paroizolacji – nieszczelności, brak wełny w narożu



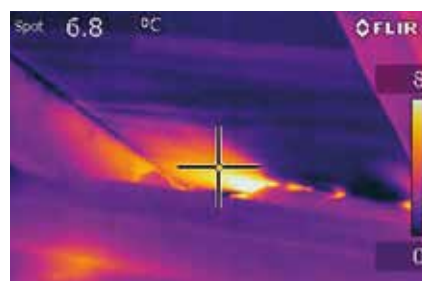
Fot. 8. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy murłacie i przy ścianie szczytowej widoczna ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego przez naroże. Połacie dachu nieocieplone: przy murłacie i na ścianie – nieszczelności termiczne międzykondygnacyjne



Fot. 9. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwiach widoczna ucieczka ciepła z parteru przez wieniec poddasza ocieplonego, „liniowy język zimna” przy murłacie i na ścianie od strony zewnętrznej – liniowe nieszczelności termiczne międzykondygnacyjne



Fot. 10. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwi widoczna ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego po murłacie i krokwi, „liniowy język zimna” nad murłatą – liniowe i powierzchniowe nieszczelności termiczne



Fot. 11. Termogram. Poddasze nieocieplone: przy krokwi i na połaci widoczna punktowa i powierzchniowa ucieczka ciepła z poddasza ocieplonego po murłacie i krokwi

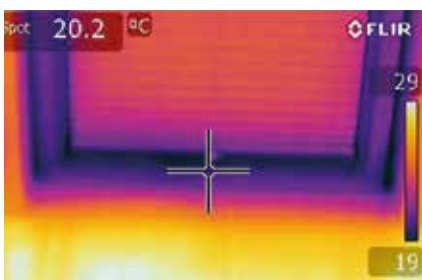
Fot. autorki



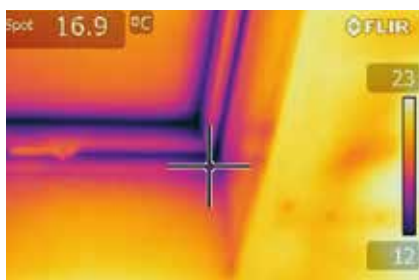
Fot. 12. Widoczne kwiatki na parapecie, w temperaturze pokoju. Termogram obrazuje napływ zimna do pomieszczenia (różnica temperatury 8K). Zły montaż stolarki okiennej lub brak regulacji



Fot. 13. Widoczne próg drzwi balkonowych i rama drzwiowa. Termogram pokazuje rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia (różnica temperatury 13K). Zły montaż stolarki drzwiowej lub brak regulacji



Fot. 14. Widok fragmentu okna połaciowego. Termogram obrazujący rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia na styku szyby z ramą oraz rami i ościeża (różnica temperatury 10K). Zły montaż stolarki drzwiowej i brak regulacji



Fot. 15. Widok fragmentu okna połaciowego. Termogram pokazuje rzeczywisty napływ zimna do pomieszczenia na styku szyby z ramą oraz rami i ościeża (różnica temperatury 11K). Zły montaż stolarki drzwiowej i brak regulacji

liniowych mostków cieplnych, choćby poprzez wymianę balkonów na szersze, z zachowaniem wszelkich walorów architektonicznych. Dokumentacja budowlana składała się z trzech elementów wymaganych przepisami prawa budowlanego oraz uzyskała wszystkie

2. Docieplenie obiektów zabytkowych

Prawdziwym wyzwaniem w obiektach zabytkowych jest potrzeba ocieplenia historycznych ścian – ze względu na walory architektoniczne – od wewnątrz. Jest to często konieczne [5], jednak należy pamiętać, że w chwili wznoszenia tych

W obiektach zabytkowych prawdziwym wyzwaniem jest potrzeba ocieplenia historycznych ścian od wewnątrz.

niezbędne uzgodnienia i akceptacje. W wyniku tych działań inwestycja otrzymała pozytywną decyzję w zakresie pozwolenia na budowę, która dotyczyła wymiany balkonów na szersze z zachowaniem walorów architektonicznych domu Zofii i Oskara Hansenów. Następnie inwestor anulował pozwolenie na budowę i przystąpił do tradycyjnych napraw balkonów, które niewątpliwie przynoszą jedynie krótkotrwałe efekty.

budowli nie wykonano izolacji przeciw wilgoci i w związku z tym mury są często w znacznym stopniu zawilgocone oraz zasolone.

3. Docieplenie budynków po powodzi

Odrębnym wyzwaniem i wręcz nadzwyczajnym problemem jest potrzeba ocieplania obiektów zabytkowych po powodzi. Na fot. 1–3 przedstawiono przykłady z badań in situ i termograficznych, które udokumentowano na fotografiach

i termogramach oraz krótko skomentowano.

Najpilniejszą rzeczą, konieczną do przeprowadzenia jeszcze przed przystąpieniem do jakiegokolwiek ocieplenia, jest właściwe osuszenie muru. Dopiero wówczas można rozważać, jakie sposoby docieplenia są dopuszczalne, a szczególnie czy możliwe jest ono od strony zewnętrznej [6], czy wewnętrznej.

4. Błędy w ociepleniach – brak ich ciągłości i szczelności powłoki budynku

Na fot. 4–15 pokazano przykładowe problemy ze szczelnością źle wykonanych ociepleń w budynku i montażu stolarki okiennej w ścianach oraz dachu. Każdą z fotografii opatrzono krótkim komentarzem.

TERMOMODERNIZACJA ZABYTKU DO STANDARDU PASYWNEGO

Najnowszym trendem jest planowanie i realizacja termomodernizacji/termorenowacji obiektu zabytkowego lub będącego w strefie albo ewidencji gminnej w taki sposób, aby osiągnął on standard pasywny [7–8].

W nowych budynkach zapotrzebowanie na energię użytkową, która jest konieczna do ogrzewania i wentylacji, liczoną zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia [9], nie powinno przekraczać 15 kWh/(m² × rok). Szczególny nacisk kładzie się w nich na pasywne zyski ze słońca. A dla budynków kompleksowo termomodernizowanych/termorenowanych do standardu EnerPHit próg ten wynosi 25 kWh/(m² × rok).

Z powodu wysokich cen energii i konieczności inwestowania nie tylko w nowe, energooszczędne budynki, lecz także te użytkowane i termomodernizowane, nierzadko wyposażone w wentylację mechaniczną, **warto rozważyć, czy jest możliwe uzyskanie wyższego standardu energetycznego.** Ma to uzasadnienie ekonomiczne – koszt tradycyjnej budowy obiektów czy termorenowacji,

DESIGN 4 w 1

DELABIE

PIĘKNO I UŻYTECZNOŚĆ NIGDY NIE SZŁY TAK ZGODNIE W PARZE!

Lustro, aby wygodnie się przejrzeć..., a do tego dozownik mydła, zawór i suszarka do rąk z intensywnym nadmuchem. Każde z urządzeń uruchamiane przez detektor, aby zapewnić higienę na najwyższym poziomie.

Dzięki czarnemu, matowemu wykończeniu i subtelnemu oświetleniu, szafka z lustrem od DELABIE łączy funkcjonalność i niezwykle prostą instalację z designem.

DELABIE, ekspert w branży **Armatury i urządzeń sanitarnych do obiektów publicznych**, projektując designerskie gamy zrównoważonych produktów o wysokiej wydajności, wpisuje się w trend oszczędności wody i energii.

Więcej informacji na delabie.pl

30 LAT
GWARANCJI

50 LAT
DOSTĘPNE CZĘŚCI

REKLAMA



Fot. 16. Widok fragmentu budynku poddanego renowacji do standardu EnerPHit. Ocieplenie gliku wewnętrznego styropianem. „Ciepły” montaż okna (poza murem). Termogram obrazujący właściwą jakość termiczną styku połączenia ramy okna z ościeżnicą



Fot. 17. Widok fragmentu budynku renowanego do standardu EnerPHit. Glik wewnętrzny wykonany klejem na siatce. „Ciepły” montaż okna (poza murem). Termogram obrazujący właściwą jakość termiczną styku połączenia ramy okna z ościeżnicą

ze względu na wymagania zawarte w warunkach technicznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [10], jest niewiele niższy niż budynków pasywnych. Różnica wynosi zaledwie 10%. Co więcej, uzyskanie standardu pasywnego – zwłaszcza drogą kompleksowej termomodernizacji/termorenowacji – nie wymaga już w zasadzie drogich, zaawansowanych technologii, które nie byłyby znane w budownictwie energooszczędnym. Dzięki temu interesariusze otrzymują za niewiele większą kwotę znacząco wyższą jakość produktu końcowego i kulturę realizacji oraz szybszą stopę zwrotu z inwestycji.

Proces termorenowacji w budynku EnerPHit wymusza bardzo dobre rozpoznanie aktualnego stanu (eksperci), wielobranżowe i detaliczne projektowanie (projektanci) oraz przestrzeganie reżimu technologicznego wymaganego dla poszczególnych elementów budowlanych w budynku, zwłaszcza na etapie wykony-



Fot. 18. Badanie szczelności budynku poddanego kompleksowej renowacji do standardu EnerPHit. Termogram obrazuje właściwą jakość termiczną na ścianie zewnętrznej i drzwiach przedsionka. Stwierdzono brak ucieczki ciepła w zewnętrznych przegrodach budowlanych. Test szczelności: w chwili badania pomiar wynosił $n50 = 0,32 \text{ h1}$, czyli prawie o 50% mniej niż wymagane $n50 \leq 0,6 \text{ h1}$

wania instalacji wentylacyjnej. Niezmiernie istotna jest konieczność realizowania działań z poszanowaniem pracy projektowej (wykonawcy) oraz nadzoru (inspektor nadzoru inwestorskiego – niezbędny w obiektach zabytkowych), a także konsultowania zarówno projektu, jak i kompleksowej termorenowacji obiektu zabytkowego z osobami posiadającymi specjalistyczną wiedzę. Przy modernizacji (ociepleniu) wystarczy członek odpowiedniego samorządu zawodowego

z uprawnieniami budowlanymi w określonej branży do projektowania czy pracy przy zabytkach nieruchomych. W nieruchomych obiektach zabytkowych mogą być potrzebni również archeolodzy, konserwatorzy, badacze architektury itp. Dodatkowo ktoś, kto odpowiada za zakładany rzeczywisty standard projektu kompleksowej termorenowacji budynku zabytkowego do standardu EnerPHit, **powinien mieć certyfikat europejskiego projektanta budownictwa pasywnego (CEPHd)**. Z kolei konsultant zajmujący się realizacją termorenowacji budynku zabytkowego musi wykazać się certyfikatem wymienionym lub mistrza budownictwa pasywnego i energooszczędnego albo być certyfikowanym europejskim doradcą budynków pasywnych. Pierwsze dwa certyfikaty dotyczą tych, którzy mają już uprawnienia budowlane, trzeci – osób bez uprawnień. Zapewnienie przez inwestora „certyfikowanego” nadzoru przyczyni się niewątpliwie do osiągnięcia efektu termorenowacji w standardzie EnerPHit.

Konsultacje z osobami, które mają europejski certyfikat, są niezbędne już na etapie projektu, a nawet jeszcze przed jego ogłoszeniem – w chwili tworzenia zamówienia, czyli najpóźniej w momencie opracowywania specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ). Na kolejnym etapie inwestycji konieczna jest natomiast specjalistyczna i fachowa kontrola, np. bezmostkowego i szczelnego wykonania powłoki poszczególnych elementów budynku wraz z instalacjami. Niezmiernie istotne są tu świadomość problemów oraz szczegółowa i wielodyscyplinarna wiedza osób, które kontrolują kompleksowo termorenowowane obiekty zabytkowe. Dlatego posiadający certyfikat europejski projektant, mistrz czy konsultant powinni sprawdzać w zabytkach wnikliwie, zgodnie z kompetencjami:

1. Jaki jest zakres ochrony konserwatorskiej (IOK, SOK, GEZ)?
2. Jaka jest ekspozycja budynku (usytuowanie względem stron świata i sąsiedniej zabudowy, stolarka zewnętrzna i jej



jakość – szczególnie w elewacji południowej, przeszkody w nasłonecznieniu itp.)?

3. Czy odpowiednio rozpoznano problemy techniczne i termiczne, wilgociowe, sanitarne, przeciwpożarowe i inne? Odbywa się to m.in. za pomocą:

- kwerendy dokumentacji archiwalnej,
- analizy dokumentacji eksploatacyjnej (przeglądy okresowe, książka obiektu budowlanego, inne),
- inwentaryzacji uszkodzeń,
- oceny stanu technicznego.

Może z tego wynikać konieczność i zakres opracowania dodatkowej dokumentacji, z uwzględnieniem ograniczeń nałożonych przez ochronę konserwatorską (WKZ). W zależności od stanu technicznego analizowanego obiektu zabytkowego będą to: opinia lub orzeczenie, albo ekspertyza techniczna wraz z niezbędnymi pomiarami lub/i badaniami (in situ i/lub laboratoryjnymi), czy/i obliczeniami, zakończone zaleceniami naprawczymi, które stanowią

dokumentację przedprojektową do projektu budowlanego.

4. Czy konstrukcja budynku jest pozbawiona mostków cieplnych, czyli miejsc, przez które dochodzi do większej utraty ciepła, lub są one odpowiednio, na tyle, na ile to możliwe, zredukowane?

5. Czy opracowany projekt izolacji termicznej fundamentów, ścian oraz dachu jest ciągły i skutecznie redukuje straty ciepła wszędzie tam, gdzie to możliwe? Czy można ocieplić ściany obiektu

6. Czy zainwentaryzowana stolarka zewnętrzna (okna i drzwi) może mieć zredukowany współczynnik przenikalności cieplnej? Czy podano indywidualne rozwiązanie dla obowiązującej ochrony konserwatorskiej i miejsca montażu w murze?

7. Czy szczelną bryłę i powłokę budynku zaprojektowano z poszanowaniem wartości zabytkowych w kwestii uzyskania darmowych zysków z promieni słonecznych dogrzewających pomieszczenia?

Termomodernizacja obiektu zabytkowego do standardu pasywnego jest droższa zaledwie o 8–12% od tradycyjnej termorenowacji.

od zewnątrz? Czy niezbędne jest ocieplenie ich od wewnątrz? A może ocieplenie w ogóle nie jest możliwe ze względu na elewację zdobioną detalem architektonicznym?

8. Czy w bilansie energetycznym (program PHPP) uwzględniono inne pasywne źródła ciepła, takie jak pochodzące z urządzeń elektrycznych oraz generowane przez użytkowników?



9. Czy zaprojektowano odpowiednie formy zacienienia jako ochronę przed przegrzewaniem budynku latem lub dopuszczalne są inne formy roślinne na elewacjach czy dachu?

10. Czy zastosowano wentylację mechaniczną z odzyskiwaniem ciepła (rekupe-racją) i czy zwrócono szczególną uwagę na uszczelnienia wszelkich przebić, zwłaszcza w przegrodach zewnętrznych lub w sąsiedztwie stref zimnych?

Wymienione elementy weryfikacji są ze sobą ściśle powiązane. Dlatego jest

WNIOSKI

W artykule przedstawiono badania i dotyczące ich analizy, które potwierdziły, że:

1. Istnieje konieczność mówienia o niewielkich różnicach między ponoszonymi nakładami finansowymi a znaczącymi, zbliżonymi do pasywnych, możliwościami eksploatacji w zakresie realizacji kompleksowych termorenowacji. To powinno zachęcić interesariuszy do wdrażania dobrych przykładów przynajmniej na poziomie EnerPHit, zwłaszcza że ich koszt niekiedy przekracza tylko 10%.

2. Można stosować wszelkie dostępne rozwiązania technologiczne, materia-łowe i sprzętowe, które w zasadzie są już wykorzystywane w termomoderni-zacjach.

3. Istotne jest, aby pieczę nad prawidłowym projektowaniem i realizacją przez uprawnionych ekspertów pełniły osoby, które posiadają europejskie certyfikaty

projektanta lub mistrza. Zwiększa to prawdopodobieństwo osiągnięcia celu wyznaczonego przez standard EnerPHit. Dobrą praktyką byłyby wpisywanie osób z takimi uprawnieniami już na etapie SIWZ. Dzięki temu całe przedsięwzięcie zyskałoby nie tylko opiekę konserwatorską. Zapewniono by także komfort użytkownika obiektu oraz ochronę środowiska zarówno teraz, jak i w przyszłości. ■

Literatura

1. S. Ślósarz, *Wytyczne konserwatorskie jako nad-rzędne kryterium wyboru rozwiązań konstrukcyj-nych. Remont i przebudowa sanatorium „Księżę Józef” w Nałęczowie*, „Przegląd Budowlany” nr 11–12/2023, s. 77–82, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1314>.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
3. R. Stabryła, A. Ostańska, *Propozycja badań przed-projektowych dla obiektów będących pod ochroną konserwatorską – studium przypadku*, „Przegląd Budowlany” nr 11–12/2023, s. 176–181, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1336>.
4. A. Ostańska, *Programowanie rewitalizacji osiedli mieszkaniowych z zastosowaniem modelu PEARS*, Polska Akademia Nauk, Lublin 2018, s. 169.
5. A. Ostańska, D. Barnat-Hunek, *Ocena efektywności dociepleń od strony wewnętrznej na przykładzie zabytkowego obiektu szpitalnego w Tworzech*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” nr 37/2014, s. 22–34.
6. A. Ostańska, *Wielka płyta: analiza skuteczności podwyższania efektywności energetycznej: termomodernizacja, termografia, wytyczne naprawcze*, PWN, Warszawa 2016, s. 221.
7. M. Grudzińska, A. Ostańska, A. Życzyńska, *Low energy and passive buildings*, Grupa Medium, Warszawa 2017, s. 109.
8. *Budynki pasywne: jak tanio i bez problemów zbudować obiekt zrównoważony*, red. A. Figielek, B. Królczyk, Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny, 2015 (dostęp: 6.08.2025).
9. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).

Uzyskanie standardu pasywnego, zwłaszcza drogą kompleksowej termomodernizacji, nie wymaga już zaawansowanych technologii.

bardzo ważne, by były stosowane konsekwentnie i jednocześnie, gdyż tylko wtedy kompleksowa termorenowacja budynku zabytkowego przyniesie użytkownikom i społeczeństwu oczekiwane korzyści. Wybrane efekty badań in situ, termograficznych i szczelności pokazano na fot. 16–18, a komentarz dodano pod fotografiami.

Paroprzepuszczalność ścian zewnętrznych

Paroprzepuszczalność to nie tylko pojęcie techniczne – to fundament trwałości, efektywności energetycznej i komfortu użytkownika budynków.

Projektując przegrody zewnętrzne, należy uwzględnić zarówno charakterystykę materiałów, jak i warunki eksploatacji budynku, by stworzyć konstrukcje zdrowe, bezpieczne i ekonomiczne w długiej perspektywie.

CZYM JEST PAROPRZEPUSZCZALNOŚĆ?

Paroprzepuszczalność to zdolność materiału budowlanego do przepuszczania cząsteczek pary wodnej na zasadzie dyfuzji, czyli procesu fizycznego polegającego na samorzutnym przemieszczaniu się cząsteczek substancji z obszaru o wyższym stężeniu do obszaru o niższym, co prowadzi do wyrównania stężeń w całej objętości układu. W kontekście fizyki budowli dyfuzja pary wodnej odnosi się do migracji cząsteczek pary wodnej przez materiały budowlane, która jest spowodowana różnicą ciśnienia pary wodnej (czyli jej stężenia) po obu stronach przegrody – zazwyczaj między cieplejszym, bardziej wilgotnym wnętrzem budynku a chłodniejszym, suchszym otoczeniem zewnętrznym.

Jest opisywana współczynnikiem oporu dyfuzyjnego μ oraz, uwzględniając grubość elementu, równoważną dyfuzyjnie warstwą powietrza S_d . Przykładowo ściana zewnętrzna o grubości $d = 24$ cm wykonana z materiału o współczynniku oporu dyfuzyjnego $\mu = 10$ będzie miała równoważną dyfuzyjnie grubość warstwy powietrza (opór dyfuzyjny) $S_d = 2,4$ m ($S_d = \mu \cdot d$). Oznacza to, że 24 cm ściany stanowi barierę dla pary wodnej taką jak warstwa powietrza o grubości 2,4 m. Im niższa wartość μ , tym materiał łatwiej przepuszcza parę wodną.

PAROPRZEPUSZCZALNOŚĆ A ZAWILGOCENIE

Dobrze zaprojektowana przegroda zewnętrzna to taka, w której opór dyfuzyjny kolejnych warstw maleje w kierunku zewnątrz budynku. Umożliwia to swobodny odpływ wilgoci, minimalizując ryzyko kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody.

Nieprawidłowy dobór materiałów lub niewłaściwy układ warstw mogą

skutkować zatrzymywaniem wilgoci w przegrodzie, prowadząc z czasem do ich degradacji, rozwoju pleśni, korozji biologicznej oraz drastycznej utraty właściwości termoizolacyjnych. Dodatkowo brak możliwości odprowadzenia

wilgoci z przegrody w miesiącach letnich pogłębia problem z roku na rok.

WILGOTNOŚĆ A IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA

Izolacyjność termiczna materiałów budowlanych ma bezpośredni związek z ich wilgotnością. Nawet niewielki wzrost wilgotności może znacznie pogorszyć izolacyjność cieplną – woda ma bowiem dużo wyższe przewodnictwo cieplne niż powietrze w porach materiału. Zatem zapewnienie możliwości wysychania przegrody (odpowiedniej paroprzepuszczalności) to warunek zachowania deklarowanych parametrów termoizolacyjnych budynku.

KERAMZYTOBETON – OPTYMALNY WYBÓR

Jednym z najlepszych materiałów budowlanych, o ile nie najlepszym pod względem paroprzepuszczalności, jest keramzytobeton. Elementy systemu Leca® BLOK, wyprodukowane z Leca® KERAMZYTU, wyróżniają się wyjątkowymi właściwościami w zakresie zarządzania wilgocią. Dzięki porowatej strukturze oraz ograniczonej nasiąkliwości keramzytobeton skutecznie odprowadza nadmiar wilgoci i wysycha niemal natychmiast, co jest kluczowe dla utrzymania suchych ścian oraz zapewnienia efektywności energetycznej budynku. Materiały wykonane z tego kruszywa charakteryzują się bardzo dobrą izolacyjnością termiczną i małym współczynnikiem oporu dyfuzyjnego $\mu = 4$, co zapewnia zachowanie deklarowanych parametrów użytkowych praktycznie przez cały sezon. Keramzytobeton nie tylko efektywnie transportuje wilgoć na zewnątrz budynku, ale również zapewnia zdrowy mikroklimat przez cały rok i płynnie reguluje wilgotność pomieszczeń. To pożądane rozwiązanie dla budynków energooszczędnych oraz zdrowych. ■



Najpopularniejszy pustak do ścian zewnętrznych Leca® BLOK 24

Metody badania mieszanek betonowych stosowanych w technologii druku 3D w świetle chińskich norm

Barierę dla rozwoju technologii druku 3D betonem stanowi w Polsce brak odpowiednich przepisów prawnych, norm i wytycznych. Chcąc zmienić ten stan rzeczy, warto sięgnąć po doświadczenia Chin. To światowy lider standaryzacji procesów i metod związanych z badaniem mieszanek wykorzystywanych w technologii druku 3D.



**dr hab. inż.
Paweł Sikora, prof. ZUT**

Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
Polskie Stowarzyszenie Druku
3D w Budownictwie (PL-3DPC)



dr inż. Szymon Skibicki

Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
Polskie Stowarzyszenie
Druku 3D w Budownictwie
(PL-3DPC)



prof. dr Guan Lin

Southeastern University
of Science and Technology,
Shenzhen, Chiny

Technologia druku 3D betonem, mimo że obiecuje rewolucję w budownictwie, nie osiągnęła jeszcze w Polsce poziomu standaryzacji, który pozwalałby na wykonywanie obiektów w tej technologii. W naszym kraju nie istnieją jasne uwarunkowania prawne – przede wszystkim ze względu na ograniczenia związane z użyciem nowego rodzaju betonu stosowanego do druku 3D – umożliwiające tworzenie konstrukcji z tego materiału. Aby mógł u nas powstać pierwszy na świecie zbiornik na wodę wydrukowany w technologii 3D, wykorzystano m.in. procedurę dopuszczenia do jednostkowego zastosowania materiału budow-

lanego [1]. Brakuje także jednolitych europejskich lub krajowych norm i wytycznych, które regulowałyby procesy związane z metodyką badania mieszanek i stwardniałego betonu oraz projektowaniem obiektów. Stanowi to istotną przeszkodę dla wdrożenia tej technologii na masową skalę. Kraje członkowskie UE dopiero podjęły działania, których efektem ma być opracowanie odpowiednich regulacji [2]. Dla porównania, w Stanach Zjednoczonych już od kilku lat są dostępne tzw. kryteria akceptacji ICC-ES AC509 [3], przygotowane przez Międzynarodową Radę Przepisów (International Code Council),

które umożliwiają wytwarzanie ścian betonowych w technologii druku 3D [4]. A w 2025 r. ma zostać wprowadzona pełnoprawna norma będąca znaczącym rozwinięciem wspomnianych kryteriów akceptacji. Równocześnie komitet F42 ASTM podjął działania, których celem jest opracowanie serii norm badawczych poświęconych oznaczaniu właściwości świeżego i stwardniałego betonu wykorzystywanego w technologii druku.

Na obecnym etapie mieszanki stosowane w technologii druku 3D, ze względu na swoją specyfikę, nie spełniają wymagań podstawowych norm odnoszących się do produkcji betonów zwykłych [5].

Są to m.in.:

- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność [6];
- PN-EN 197-1:2012 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku [7];
- PN-EN 197-5:2021-07 Cement – Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI [8].

Komitet doradczy CEN/TC 104/SC 1 zaproponował niedawno, by wprowadzić dodatkowe wymagania dotyczące specyfikacji i zgodności betonu wykonywanego w technologii przyrostowej. W efekcie rozpoczęły się prace nad załącznikiem do normy EN 206 [6]. Warto wspomnieć, że w 2024 r. norma ISO/ASTM 52939 [9] uzyskała status normy polskiej (PN-EN ISO/ASTM 52939:2024-06 Wytwarzanie przyrostowe w budownictwie – Zasady kwalifikacji – Elementy konstrukcyjne i infrastrukturalne [10]). Jednak wciąż jest dostępna tylko w języku angielskim. To o tyle znamienne, że właśnie ona zawiera komplet podstawowych definicji, które umożliwiłyby wprowadzenie odpowiedniej nomenklatury w języku polskim.

Technologia druku 3D betonem rozwija się dynamicznie w różnych krajach świata. Jednym z liderów, którzy wiodą prym w standaryzacji, są Chiny. To właśnie tam w 2020 r. opracowano pierwszą normę (T/CECS 786-2020 [11]) dotyczącą procesu projektowania mieszanek stosowanych w technologii wytwarzania przyrostowego. W 2022 r. Chińska Federacja Materiałów Budowlanych (CBMF) opublikowała dwie normy poświęcone badaniu właściwości świeżego i stwardniałego betonu wykorzystywanego w technologii druku 3D. Normy te oznaczono odpowiednio: T/CBMF 184-2022 [12] i T/CBMF 183-2022 [13].

Celem tej publikacji jest przybliżenie polskim czytelnikom metod badawczych stosowanych w Chinach. Mogą one być pretekstem do dyskusji na temat opracowania krajowych metod badania mieszanek wykorzystywanych w technologii druku 3D. Ponieważ, jak już wspomniano, w języku

polskim brakuje ustandaryzowanej terminologii, autorzy tego opracowania będą się posługiwać nazewnictwem zarówno przyjętym w literaturze krajowej, jak i w języku angielskim. Dodatkowym argumentem, który za tym przemawia, jest to, że terminów opisujących wybrane parametry mieszanki używa się często niepoprawnie (zamiennie) [14–16]. Dla uproszczenia autorzy będą się posługiwać skrótowymi pojęciami „mieszanka 3D” lub „beton 3D”, co jest normą w literaturze międzynarodowej publikowanej w języku angielskim. Warto zaznaczyć, że w obu przypadkach, niezależnie od rozmiaru ziaren wykorzystywanego kruszywa (do lub powyżej 5 mm), w normie T/CBMF 184-2022 [12] jest stosowany termin „beton 3D”.

ZAKRES NORMY T/CBMF 184-2022

Norma T/CBMF 184-2022 [12] jest poświęcona ocenie parametrów mieszanek betonowych wykonywanych w technologii 3D. Opisuje ona podstawowy zakres testów, które należy wykonać, aby sporządzić raport określający właściwości niestwardniałego materiału przeznaczonego do druku 3D (rys. 1). Dla większości badanych cech norma nie wyznacza granicznych wymagań, które musi spełniać mieszanka przeznaczona do druku, lecz jedynie wskazuje sposób badania i oceny wyników, umożliwiając porównanie różnych badanych mieszanek. Podejście to wydaje się słuszne, zważywszy na fakt, że charakterystyka mieszanki musi być dostosowana do infrastruktury drukującej. W przypadku wszystkich prowadzonych badań oznaczenie właściwości mieszanki powinno być wykonywane w temperaturze otoczenia $20 \pm 5^\circ\text{C}$, przy wilgotności względ-

nej nie mniejszej niż 50%. Czas rozpoczęcia testów nie powinien być dłuższy niż 15 min od chwili pobrania mieszanki po zakończeniu procesu mieszania.

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ WEDŁUG T/CBMF 184-2022

1. Konsystencja/urabialność mieszanki (ang. flowability/workability)

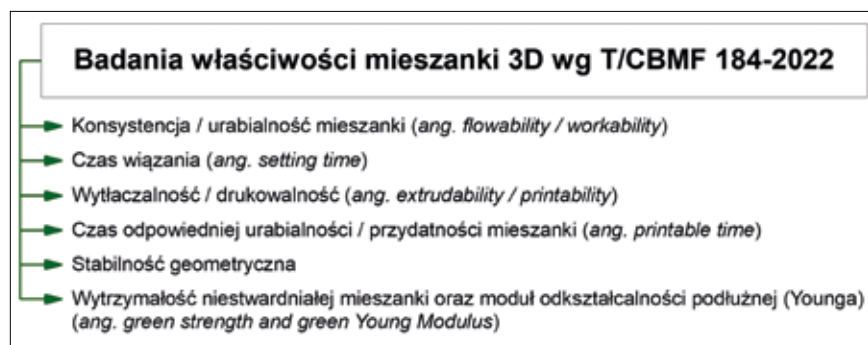
Badanie konsystencji betonu wykonuje się w zależności od maksymalnego rozmiaru ziaren kruszywa stosowanych w betonie. W przypadku kruszywa o rozmiarze poniżej 5 mm oznaczenie należy przeprowadzić zgodnie z normą GB/T2419-2005 [17–18], która odpowiada metodzie stolika rozplýwu (PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 Metody badań zapraw do murów – Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplýwu) [19]). Natomiast w mieszanekach, które zawierają kruszywo o rozmiarze powyżej 5 mm, badane są parametry opadu stożka i rozplýwu mieszanki według normy GB/T 50080-2016 [20].

2. Czas wiązania (ang. setting time)

Czas wiązania mieszanki jest określany w zależności od składu kompozytu stosowanego do druku 3D. Gdy nie ma w niej kruszywa grubego, czas wiązania jest wyliczany metodą zgodną z GB/T 1346-2011 [21] (odpowiednik badania aparatem Vicata). W przeciwnym wypadku czas wiązania wyznacza się za pomocą penetrometru do betonu, przewidzianego przez normę GB/T 50080-2016 [20].

3. Wytłaczalność/drukowalność (ang. extrudability/printability)

Badanie wytłaczalności służy ocenie jednorodności i ciągłości betonu wytłaczanego



Rys. 1. Graficzne przedstawienie zakresu badawczego mieszanek 3D według T/CBMF 184-2022 [12]

z dyszy drukującej. Test wykonuje się przy identycznych parametrach, tożsamy z ustawieniami systemu drukującego w trakcie drukowania obiektu, czyli prędkości wytłaczania/drukowania (ang. extrusion rate/printing rate) i szerokości dyszy drukującej (W). Prędkość wytłaczania/drukowania to stała w jednostce czasu objętość materiału wytłoczonego przez dyszę przy założonej prędkości (np. 1,3 l mieszanki jest wytłaczane przez 1 min przy prędkości 50 mm/s). Odpowiedni dobór prędkości wytłaczania/drukowania jest kluczowy dla uzyskania oczekiwanego wydruku.

Badanie wytłaczalności jest prowadzone poprzez ciągły wydruk jednej warstwy o długości równej bądź dłuższej niż 100 W. W pierwszej kolejności wydruk ocenia się wizualnie pod kątem jakości wykonanej powierzchni, a wszystkie nieciągłości, defekty powierzchniowe lub niejednorodności wydrukowanej struktury

powinny zostać zaraportowane (rys. 2). Następnie mierzy się szerokość zewnętrzną wydrukowanej warstwy w pięciu punktach pomiarowych, w odległości nie mniejszej niż 10 W od każdego pomiaru, z dokładnością do 1 mm. W ten sposób wyznacza się średnią szerokość z pięciu punktów pomiarowych. Podobnie wykonuje się pomiar wysokości drukowanej warstwy. Odchyłki na kierunku zarówno poziomym, jak i pionowym nie powinny przekraczać $\pm 5\%$. Podobne założenia oceny jakości drukowanej ścieżki były stosowane również przez inne zespoły badawcze [22].

4. Czas odpowiedniej urabialności/przydatności mieszanki (ang. printable time)

Czas odpowiedniej urabialności/przydatności mieszanki służy wyznaczeniu końcowego czasu, w którym można stosować mieszankę 3D od momentu dodania do niej wody, pozwalającego na wydruk ciągłego elementu (bez nieciągłości i znaczących defektów powierzchniowych).

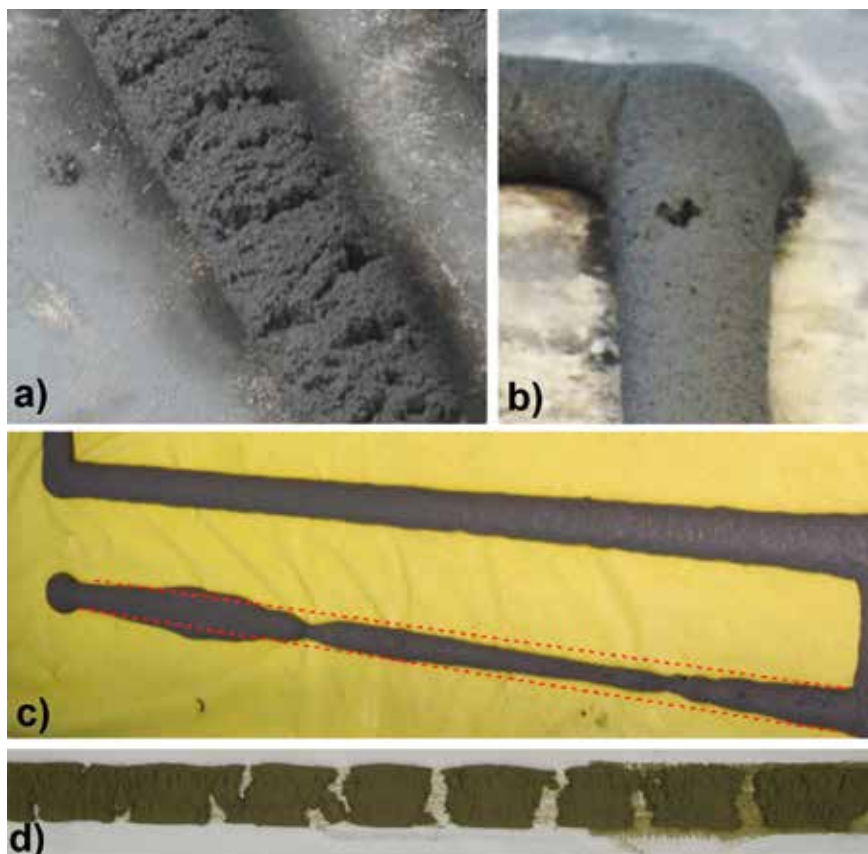
Podobnie jak w przypadku testu opisanego w pkt 3 parametry wydruku powinny być zgodne z tymi stosowanymi w trakcie rzeczywistego wydruku. Mieszanka musi być drukowana w sposób powtarzalny poprzez wydruk pojedynczych warstw o długości równej lub dłuższej niż 100 W, co 5 lub 10 min. Wynik badania to czas liczony od momentu dodania wody do mieszanki do chwili wydruku warstwy, w której zaobserwowano nieciągłości albo znaczne defekty powierzchniowe (w tym przerwy) w drukowanych warstwach.

5. Stabilność geometryczna

Stabilność geometryczna mieszanki 3D jest oznaczana za pomocą dwóch metod testowych. Pierwszy test służy określeniu zdolności mieszanki do zachowania kształtu pod obciążeniem własnym. Jest ona oznaczana poprzez zaformowanie próbki cylindrycznej (walcowej) o średnicy i wysokości równej $100 \pm 0,5$ mm. Przed zaformowaniem, po zwilżeniu wewnętrznej powierzchni cylindra, próbka jest układana w trzech warstwach i zagęszczana dziesięć- lub piętnastokrotnie za pomocą ubijaka. Proces kształtowania cylindra do momentu podniesienia formy powinien trwać nie dłużej niż 150 s. Po wyrównaniu powierzchni walca formę należy unieść w ciągu 3–7 s. Pomiar różnicy wysokości między wierzchem formy a najwyższym punktem walca mierzy się po 30 s lub gdy walec przestaje się rozplwać/opadać.

Drugi test przeprowadza się w celu oceny zachowania stabilności geometrycznej mieszanki w trakcie procesu nakładania na siebie kolejnych jej warstw. W zależności od szerokości stosowanej dyszy wykonuje się struktury składające się z min. 10 warstw, z których każda ma długość co najmniej 50 W. W przypadku gdy dysza ma szerokość lub średnicę mniejszą niż 50 mm, drukuje się element, którego szerokość nie powinna przekraczać 100 mm. Gdy dysza ma szerokość lub średnicę większą niż 50 mm, drukowany jest element o szerokości 1 warstwy (rys. 3).

Jeżeli podczas samego drukowania lub w krótkim czasie po jego zakończeniu



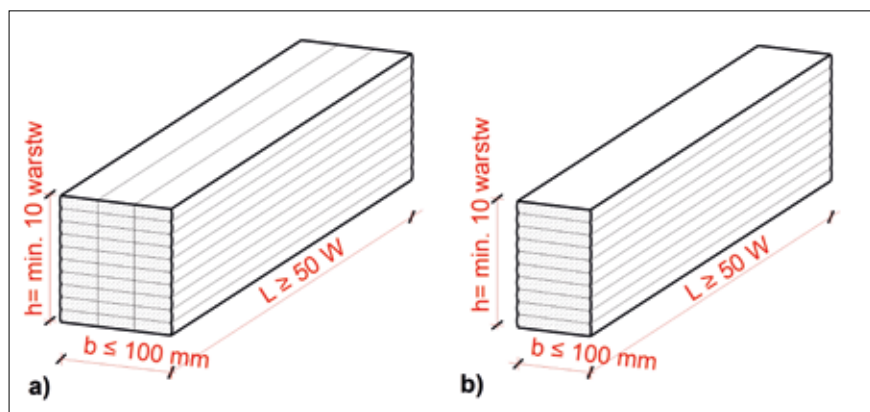
Rys. 2. Przykłady defektów powierzchniowych i niejednorodności wydrukowanej struktury: a) defekty występujące na próbce, b) defekt lokalny, c) niejednorodność szerokości drukowanej ścieżki, d) przykład nieciągłości drukowanej ścieżki

Fot. Szymon Skibiński

wystąpi niestabilność albo zniszczenie drukowanej konstrukcji, uznaje się, że osiągnięto stan graniczny stabilności drukowanego obiektu, i raportuje się liczbę warstw w momencie zniszczenia elementu oraz czas, w którym wydrukowano tę ostatnią. W przypadku skutecznego wydrukowania 10 warstw wykonuje się 2 pomiary za pomocą miarki o dokładności 1 mm. Najpierw mierzy się szerokość pierwszej warstwy i porównuje ją z wymiarami ostatniej. Odchylenie między uzyskanymi wynikami powinno wynosić mniej niż 5%. Następnie dokonuje się pomiaru całej wydrukowanej struktury i porównuje go z projektowaną wysokością struktury, która uwzględnia liczbę warstw, czyli 10, pomnożoną przez założoną wysokość warstwy. Różnica między projektowaną wysokością elementu a jego wydrukiem powinna być mniejsza niż 5%.

6. Wytrzymałość niestwardniałej mieszanki i moduł odkształcalności podłużnej (Younga)

Badanie to prowadzi się na próbkach cylindrycznych (walcowych) o stosunku średnicy do wysokości równej 1:2 (próbka o średnicy $d = 100 \pm 0,5$ mm i wysokości $h = 200 \pm 0,5$ mm). Probka jest przygotowywana i rozformowywana w sposób analogiczny jak opisany w pkt 5. Do oznaczenia parametrów mieszanki stosuje się prasę do badań wytrzymałościowych o maksymalnej sile nacisku 300 kN i dokładności 0,1 N. Zakres pomiarowy czujnika przemieszczeń powinien wynosić 50 mm, a jego dokładność – 0,01 mm. Pod dolną powierzchnią i na górze walca należy umieścić płytę z tworzywa sztucznego, której zadaniem jest redukcja zjawiska tarcia. Badanie przeprowadza się, obciążając próbkę w prasie do badań wytrzymałościowych ze stałą prędkością przesuwu tłoka równą 30 mm/min. Norma dopuszcza zmianę prędkości przesuwu tłoka tak, aby w szczególnych przypadkach zoptymalizować strategię druku. Jest to zgodne z tym, o czym możemy przeczytać w literaturze naukowej [23–26]. Badanie należy prowadzić aż do zniszczenia próbki lub do momentu osiągnięcia maksymalnej siły. Za zniszczenie



Rys. 3. Koncepcja wydruku elementów do testu oznaczenia stabilności geometrycznej próbki: a) dla szerokości lub średnicy dyszy ($W \leq 50$ mm), b) dla szerokości lub średnicy dyszy ($W > 50$ mm)

nie norma uznaje pęknięcie próbki podczas badania, czyli w praktyce – jej ścięcie (ang. shear failure) [23, 26]. Pozornie może się wydawać, że moment osiągnięcia maksymalnej siły jest tożsamy ze zniszczeniem próbki. Jednak w przypadku niestwardniającej mieszanki betonowej jej ścięcie może nie nastąpić. Zamiast tego mogą znacznie wzrosnąć odkształcenia boczne i może zmienić się jej wysokość. Siła oddziałująca na próbkę będzie wówczas rosła do pewnego momentu, by potem zacząć spadać. Norma wskazuje przyjęcie siły maksymalnej. Dodatkowo zawiera zapis, że jeśli maksymalna siła uzyskana podczas badań nie jest oczywista, należy przyjąć siłę odpowiadającą odkształceniu osiowemu wynoszącemu 20% (fluktuacja siły w przypadku znacznego wzrostu odkształceń bocznych).

Norma przedstawia precyzyjny sposób obliczenia zarówno wytrzymałości niestwardniałej mieszanki do druku 3D, jak i modułu odkształcalności podłużnej (Younga). Parametry mechaniczne wylicza się, korzystając ze wzorów (1)–(4). Wszystkie wskazane w nich parametry dotyczą momentu uzyskania na maszynie wytrzymałościowej maksymalnej siły. Norma nakazuje, aby obliczać pole powierzchni próbki A_a (2) w sposób zależny od jej pionowych odkształceń, z przeliczeniem na odkształcenia poziome (nawiązując do współczynnika Poissona). Sposób ten może pomóc w bardziej precyzyjnym określeniu realnych naprężeń.

$$f_c = \frac{F}{A_a} \quad (1)$$

gdzie:

f_c – wytrzymałość na ściskanie [MPa] z dokładnością do 0,01 MPa,
 F – maksymalna siła [N],
 A_a – pole powierzchni przekroju próbki [mm²].

$$A_a = \frac{A_0}{1 - 0,01 \varepsilon_1} \quad (2)$$

gdzie:

A_0 – powierzchnia początkowa próbki [mm²],
 ε_1 – odkształcenie osiowe [%].

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta h}{h_0} \quad (3)$$

gdzie:

Δh – zmiana wysokości próbki podczas badania [mm],
 h_0 – początkowa wysokość próbki [mm].
 Norma określa moduł odkształcalności podłużnej (Younga) niestwardniałej mieszanki betonowej przeznaczonej do druku 3D dla odkształceń równych 0,05 (4).

$$E_{0,05} = \frac{\sigma_{0,05}}{0,05} \quad (4)$$

gdzie:

$E_{0,05}$ – moduł odkształcalności podłużnej (Younga) niestwardniałej [MPa],
 $\sigma_{0,05}$ – naprężenia w momencie osiągnięcia przez próbkę odkształceń równych 0,05, podane z dokładnością do 0,01 MPa.

Analogiczne badania dotyczące mechanicznych właściwości niestwardniałej mieszanki betonowej opisuje literatura przedmiotu [25–27]. Należy zwrócić uwagę,



że norma częściowo adaptuje te rozwiązania, przez co stają się one bardziej inżynierskie niż naukowe, co zdecydowanie ułatwi ich implementację w przemyśle.

PODSUMOWANIE

Metody badawcze zaproponowane przez normę [12] w znacznym stopniu pokrywają się i odzwierciedlają metody stosowane przez wiele międzynarodowych ośrodków badawczych [23, 27]. Ze względu na inżynierskie podejście, jakie prezentuje norma [12], pewne aspekty pomiarowe, np. badanie wytrzymałości niestwardniałej mieszanki czy modułu odkształcalności podłużnej, zostały uproszczone (pominięto m.in. różnice w modelu zniszczenia próbek [24, 26]). Chodziło o to, by umożliwić wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem klasycznych pras wytrzymałościowych. W tym kontekście interesujące jest też stosowanie próbek o znacznych wymiarach, np. cylindrycznych o średnicy $d = 100$ mm i wysokości $h = 200$ mm. Wiele doniesień naukowych mówi o wykorzystywaniu mniejszych próbek, o stosunku rozmiaru 1:2 (np. 75×150 mm [24], 60×120 mm [28] czy 70×140 mm [27]). I choć w ten sposób można określić podobne parametry mechaniczne, to jednak norma chińska [12] – zalecając stosowanie większych próbek – zakłada podejście bardziej konserwatywne, w którym maksymalna siła będzie mniejsza niż ta uzyskana na próbkach o mniejszych gabarytach. ■

Literatura

1. Pierwszy na świecie zbiornik na wodę wydrukowany w technologii 3D w Polsce, „Budownictwo, Technologie, Architektura” nr 1/2025, s. 73.
2. R. Wolfs, *The status quo of 3D concrete printing: Are we there yet?*, „RILEM Tech Lett” nr 8/2023, s. 182–189, <https://doi.org/10.21809/rilemtechlett.2023.197>.
3. ICC-ES AC509 – 3D Automated Construction Technology for 3D Concrete Walls.
4. P. Sikora, K. Federowicz, S. Skibicki, M. Techman, M. Hoffmann, A. Ludwiczak-Sarzała, *Pierwszy krok w kierunku normalizacji konstrukcji betonowych wykonywanych w technologii druku 3D*, „Przegląd Budowlany” nr 5/2024, s. 146–52, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.7216>.
5. K. Vasilic, *Standardization Aspects of Concrete 3D Printing*, „RILEM Tech Lett” nr 9/2024, s. 98–105, <https://doi.org/10.21809/rilemtechlett.2024.201>.
6. PN-EN 206+A2:2021-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
7. PN-EN 197-1:2012 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
8. PN-EN 197-5:2021-07 Cement – Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI.
9. M. Hoffman, P. Sikora, K. Federowicz, S. Skibicki, M. Techman, D. Sibera, *Navigating the future of additive construction: implementing ISO 52939 standards for enhanced building quality*, 22nd International Conference Modelling in Mechanics 2024, 23 i 24 maja 2024 r.
10. PN-EN ISO/ASTM 52939:2024-06 Wytwarzanie przyrostowe w budownictwie – Zasady kwalifikacji – Elementy konstrukcyjne i infrastrukturalne.
11. T/CECS 786-2020 Technical specification for concrete 3D printing.
12. T/CBMBF 184-2022 Test Methods for Printability of 3D Printing Fresh Concrete.
13. T/CBMBF 183-2022 Test methods for basic mechanical properties of 3D printed concrete.
14. S. Skibicki, M. Kaszyńska, *Problemy w technologii druku 3D kompozytów cementowych*,

„Budownictwo, Technologie, Architektura” nr 2/2022, s. 56–59.

15. S. Skibicki, *Ocena jakości ściany wykonanej w technologii druku 3D za pomocą systemu analizy obrazu*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 3–4/2022, s. 124–127.
16. S. Skibicki, M. Kaszyńska, K. Federowicz, M. Techman, A. Zieliński, N. Olczyk, *Druk 3D kompozytów betonowych metodą przyrostową – doświadczenia zespołu szczebińskiego*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 7/2021, s. 328–333.
17. G. Ma, Z. Li, L. Wang, *Printable properties of cementitious material containing copper tailings for extrusion based 3D printing*, „Construction and Building Materials” nr 162/2018, s. 613–627, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.051>.
18. GB/T 2419-2005 Test method for fluidity of Performance on Ordinary Fresh Concrete.
19. PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 Metody badań zapraw do murów – Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpląwu).
20. BG/T 50080-2016. Standard for Test Method of Performance on Ordinary Fresh Concrete.
21. GB/T 1346-2011 Test Methods For Water Requirement Of Normal Consistency, Setting Time And Soundness Of The Portland Cement.
22. A. Kazemian, X. Yuan, E. Cochran, B. Khoshnevis, *Cementitious materials for construction-scale 3D printing: Laboratory testing of fresh printing mixture*, „Construction and Building Materials” nr 145/2017, s. 639–647, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.015>.
23. Y.A. Al-Noaimat, M. Chougan, A. Albar, S. Skibicki, K. Federowicz, M. Hoffman, *Recycled brick aggregates in one-part alkali-activated materials: Impact on 3D printing performance and material properties*, „Developments in the Built Environment” nr 16/2023, 100248, <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100248>.
24. T. Ding, J. Xiao, F. Qin, Z. Duan, *Mechanical behavior of 3D printed mortar with recycled sand at early ages*, „Construction and Building Materials” nr 248/2020, 118654, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118654>.
25. B. Panda, J.H. Lim, M.J. Tan, *Mechanical properties and deformation behaviour of early age concrete in the context of digital construction*, „Composites Part B: Engineering” nr 165/2019, s. 563–571, <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.02.040>.
26. S. Skibicki, P. Jakubowska, M. Kaszyńska, D. Sibera, K. Cendrowski, M. Hoffmann, *Early-Age Mechanical Properties of 3D-Printed Mortar with Spent Garnet*, Materials (Basel) 2021;15(1), <https://doi.org/10.3390/ma15010100>.
27. R.J.M. Wolfs, F.P. Bos, T.A.M. Salet, *Early age mechanical behaviour of 3D printed concrete: Numerical modelling and experimental testing*, „Cement and Concrete Research” nr 106/2018, s. 103–116, <https://doi.org/10.1016/j.jcemconres.2018.02.001>.
28. L. Casagrande, L. Esposito, C. Menna, D. Asprogne, F. Auricchio, *Effect of testing procedures on buildability properties of 3D-printable concrete*, „Construction and Building Materials” nr 245/2020, 118286, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118286>.

Prefabrykacja – gotowe rozwiązanie dostarczone na plac budowy



Presja czasu, napięte harmonogramy, ograniczona dostępność wykwalifikowanych pracowników i wymagające warunki pracy to codzienność na większości inwestycji budowlanych. W takich okolicznościach każde opóźnienie staje się kosztowne i może zaburzyć całościowy harmonogram prowadzonej budowy.

Zastosowanie prefabrykowanych rozwiązań to przyszłościowy, skuteczny sposób na przyspieszenie prac montażowych. To nie tylko techniczne uproszczenie procesu, lecz także realna strategia zarządzania czasem, ryzykiem i jakością – przenosząca część pracy dawniej wykonywanej na placu budowy do zamkniętej przestrzeni.

KOMUNIKACJA PO DACHU – CZY JEST TU MIEJSCE NA PREFABRYKACJĘ?

Prefabrykacja przejść dachowych to usługa, która polega na zaprojektowaniu konstrukcji dachowych, a następnie dostarczeniu na plac budowy już przyciętych, oznaczonych i przygotowanych do montażu elementów lub całkowicie zmontowanych rozwiązań Walraven.

Umożliwia to:

- brak konieczności organizowania stref cięcia na placu budowy;
- ograniczenie zanieczyszczeń oraz ilości odpadów podczas i po montażu;
- łatwiejszą organizację prac w trudnych warunkach (np. na wysokości, w czasie niekorzystnych warunków pogodowych);
- utrzymanie jakości na stałym poziomie – produkcja odbywa się w kontrolowanych warunkach przy użyciu sprzętu dobrej jakości, na specjalnie do tego celu przygotowanym stanowisku montażowym, co przy

cięciu szyn 2-, 3-, lub 6-metrowych nabiera ogromnego znaczenia.

OSZCZĘDNOŚĆ CZASU I KOSZTÓW

Prefabrykacja to wymierne korzyści ekonomiczne. Ograniczenie ryzyka błędów montażowych przekłada się na niższe prawdopodobieństwo reklamacji w przyszłości. Dzięki wcześniej przygotowanym rozwiązaniom realizacja projektów przebiega sprawniej. Zmniejsza się liczba roboczogodzin oraz osób potrzebnych do wykonania zadania. Ma to szczególne znaczenie, gdy dostępność pracowników jest ograniczona, a chcemy działać zgodnie z harmonogramem lub wręcz nadgonić stracony po drodze czas. Można również ograniczyć koszty związane z cięciem szyn – zarówno te dotyczące ilości materiału, jak i organizacji stanowisk montażowych czy wypożyczenia sprzętu do cięcia. Decydując się na w pełni prefabrykowane rozwiązanie, unika się czasochłonnych prac na budowie – wszystko jest przygotowane, sprawdzone i wstępnie lub całościowo zmontowane, gotowe do posadwienia na dachu, co znacząco upraszcza realizację.

BEZPIECZEŃSTWO I JAKOŚĆ – STANDARD W WALRAVEN

Prefabrykowane rozwiązania Walraven są projektowane zgodnie z obowiązującymi

normami technicznymi. Gotowe konstrukcje, takie jak przejścia serwisowe czy podesty dachowe, zapewniają bezpieczne poruszanie się po dachach, np. podczas komunikacji lub serwisu urządzeń.

WSPÓŁPRACA OD FAZY KONCEPCJI

Zadbaliśmy o to, by prefabrykacja była kompleksową usługą: od doradztwa, przez projektowanie i następnie prefabrykację, aż po dostawę gotowego rozwiązania na budowę. Kluczową rolę odgrywa tu wczesne zaangażowanie w proces realizacji – nasi inżynierowie wspierają projektantów już na etapie prac koncepcyjnych, aby dobrać optymalny system mocowań i uwzględnić montaż prefabrykowanych elementów w dokumentacji wykonawczej. Efekt? Gwarancja produkcji zgodnej z normami i prowadzoną dokumentacją projektową, uproszczona logistyka i dostarczenie gotowego rozwiązania prosto na budowę.

PRZEJŚCIA SERWISOWE WALRAVEN

Jednym z typowych zastosowań prefabrykacji są przejścia serwisowe stosowane na dachach. To wstępnie zmontowane lub gotowe konstrukcje, które nie wymagają kotwienia do konstrukcji i inżynierii w poszycie dachu. Posadowione są na specjalnych stopach dachowych, które rozkładają ciężar urządzeń bez ryzyka uszkodzenia dachu. Przejścia serwisowe mają umożliwić dostęp do urządzeń znajdujących się na różnych wysokościach i zapewnić możliwość serwisowania np. central HVAC. Dobrze zaprojektowana komunikacja po dachu pozwoli bezpiecznie wykonywać pracę instalatorom urządzeń oraz serwisantom. ■



Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych i sprężanych według norm PN-EN 15048 oraz PN-EN 14399

Który zestaw śrubowy wybrać: SB czy HV/HR? Odpowiedź zależy od rodzaju połączenia – sprężanego czy niesprężanego – oraz od wymagań projektowych. Normy PN-EN 15048 i PN-EN 14399 jasno określają, jak prawidłowo dobierać i stosować elementy złączne w konstrukcjach stalowych. W artykule przystępnie omówiono te normy i przedstawiono praktyczne wskazówki montażowe.

W konstrukcjach, których układy są dzielone na zespoły elementów płaskich, przekazujących obciążenia grawitacyjne i klimatyczne zbierane z ich obudowy oraz przekazywane kolejno na elementy podpierające, stosuje się połączenia rozbielalne. Węzły warsztatowe są zwykle spawane, natomiast montażowe są przygotowywane z przyspawanych części (składników), które następnie łączy się na śruby lub sworznie podczas scalania.

Wprowadzenie normy PN-EN 1993-1-1 [1] przyniosło znaczące zmiany w zakresie łączników stosowanych w stalowych konstrukcjach śrubowych. Używane produkty muszą spełniać wymagania europejskich norm jakościowych. W przypadku innych rodzajów połączeń, np. łączników specjalnych, ich cechy techniczne i wszelkie wymagane badania muszą być wskazane w specyfikacji projektu budowlanego.

Standardowe łączniki stosowane w konstrukcjach stalowych zgodnie z normami PN-EN 1993-1-8 [2] oraz PN-EN 1090-2 [3] można podzielić na dwie główne grupy:

- wstępnie sprężone połączenia cierne wykonywane za pomocą zestawów śrubowych zgodnie z normą PN-EN 14399 [4] – dostępne na rynku od kilku lat i określane jako zestawy HV lub HR;
- śruby do połączeń niesprężanych według nowej normy PN-EN 15048 [5] – ich dostępność jest obecnie ograniczona tylko do kilku wytwórców, lecz w niedalekiej

Mirosław Broniewicz

Politechnika Białostocka,
Katedra Konstrukcji Budowlanych
i Mechaniki Budowli

przyszłości ich stosowanie będzie coraz bardziej powszechne.

ZESTAWY ŚRUBOWE DO POŁĄCZEŃ SPRĘŻANYCH HV I HR

Oznaczenia HV i HR dotyczą zestawów śrub sprężanych. Skrót HV pochodzi od niemieckiego terminu „Hochfest Vorgespannt” (wysoka wytrzymałość, sprężone). Pojęcie HR wprowadzone w An-

glii oznacza wysoką wytrzymałość. Obie śruby są stosowane w konstrukcjach stalowych obciążonych statycznie oraz dynamicznie. Śruby sześciokątne typu HV i HR są przystosowane do większego rozmiaru klucza niż śruby standardowe, co zapewnia większą powierzchnię styku pod łbem i pozwala lepiej rozłożyć naprężenia.

W połączeniach sprężanych zakładkowych (ciernych) siły przekazywane są pomiędzy przylegającymi częściami poprzez tarcie stykających się powierzchni. Wzajemne tarcie wywołane jest naciąganiem trzpienia śruby uzyskiwanym poprzez odpowiednie dokręcenie nakrętki. Połączenia



Fot. 1. Zestaw śrubowy HV

Tab. 1. Normy europejskie śrub do połączeń sprężanych HR, HV oraz HRC

Norma	Część	Rok	Tytuł
PN-EN 14399	-1	2015	Wymagania ogólne
	-2	2015	Badanie przydatności do połączeń sprężanych
	-3	2015	System HR klasy 8.8 i 10.9 – Zestawy śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
	-4	2015	System HV klasy 10.9 – Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
	-5	2015	Podkładki okrągłe
	-6	2015	Podkładki okrągłe ze ścięciem
	-7	2008	System HR klasy 8.8 i 10.9 – Zestaw śruby z łbem stożkowym i nakrętki
	-8	2008	System HV klasy 10.9 – Zestaw śruby pasowanej z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
	-9	2009	System HR lub HV – Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia
	-10	2009	System HRC klasy 10.9 – Zestawy śruby i nakrętki z kalibrowanym sprężaniem

śrubowe wstępnie sprężone są stosowane w celu zapewnienia odporności na poślizg wzajemnie łączonych części w przypadku konstrukcji zlokalizowanych w regionach sejsmicznych lub takich, które są w inny sposób poddawane obciążeniom dynamicznym (kategoria B w stanie granicznym użyteczności lub C w stanie granicznym nośności). Jeśli połączenia nie są projektowane ze względu na poślizg złącza, wstępne sprężenie nie jest wymagane. Wstępne sprężanie jest również wykorzystywane w celu poprawy odporności na zmęczenie i długoterminowej trwałości. W tab. 1 przedstawiono normy europejskie obejmujące swoim zakresem zestawy śrub do połączeń sprężanych HR, HV oraz HRC.

Zgodnie z tab. 1 zestaw śrubowy HV (fot. 1) składa się z następujących części:

- śruby HV klasy 10.9 zgodnie z normą PN-EN 14399-4,
- nakrętki klasy 10 zgodnie z normą PN-EN 14399-4,
- 2 podkładek zgodnie z normą PN-EN 14399-6.

Zestaw śrubowy HR składa się z następujących części:

- śruby HR klasy 8.8 i 10.9 zgodnie z normą PN-EN 14399-3,
- nakrętki klasy 8 i 10 zgodnie z normą PN-EN 14399-3,
- 2 podkładek zgodnie z normą PN-EN 14399-6.

Śruby HV różnią się pod wieloma względami od zwykłych śrub sześciokąt-

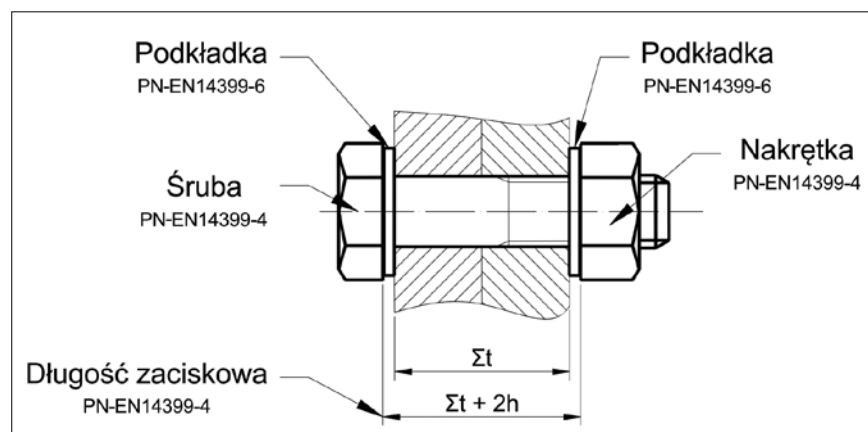
nych (rys. 1). Śruby mają klasę wytrzymałości 10.9, nakrętki – 10, natomiast podkładki należą do klasy HV300. Szerokość między powierzchniami płaskimi śrub i nakrętek (długość zaciskowa Σt) jest większa niż w śrubach zwykłych, a wytrzymałość łba jest wyższa, co zapewnia lepszą odporność

Używane zestawy HV są zazwyczaj ocynkowane ogniowo. Tolerancja gwintu przed ocynkowaniem dla śrub HV wynosi 6g, co oznacza, że są one nadwymiarowe po ocynkowaniu ogniowym. Tolerancja 6g jest to standardowa tolerancja gwintu, używana w większości

Jeśli połączenia nie są projektowane ze względu na poślizg złącza, wstępne sprężenie nie jest wymagane.

na obciążenia i zmęczenie. Producent może wskazać numery partii na łbach śrub i powierzchni czołowej nakrętek, co powoduje, że produkty są wizualnie identyfikowalne przez długi czas po instalacji. Etykiety z numerem partii można stosować zamiast certyfikatów materiałowych 3.1.

zastosowań mechanicznych, gdzie wymagane jest dobre dopasowanie. Klasa tolerancji 6g jest powszechnie stosowana dla gwintów zewnętrznych w systemie metrycznym i jest w pewnym sensie porównywalna z klasą tolerancji 2A w systemie calowym. Gwint nakrętki HV jest


Rys. 1. Schemat zestawu śrubowego HV

wytwarzany zgodnie z tolerancją 6AZ, aby zapewnić dopasowanie do nadwymiarowej śruby. Współczynnik tarcia uzyskuje się poprzez zastosowanie odpowiedniej powłoki i smarowania.

Ochrona antykorozyjna oraz obróbka powierzchni są podstawowymi czynnikami w zakresie funkcjonalności technicznej zespołów śrub HV. Zapewniają one odporność na korozję

minalnej grubości Σt równej 102 mm należy wykorzystać śrubę o długości 125 mm (M20×125).

Nominalną wartość minimalnej siły sprężania $F_{p,C}$ przyjmuje się [3]:

$$F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s \quad (1)$$

gdzie:

f_{ub} – nominalna wytrzymałość na rozciąganie materiału śruby,

A_s – pole przekroju czynnego śruby.

$$M_{r,1} = k_m \cdot d \cdot F_{p,C} \quad (2)$$

gdzie:

$F_{p,C}$ – wartość minimalnej siły sprężania;

d – średnica śruby;

k_m – wartość określona na podstawie k-klasy podanej przez producenta łączników zgodnie z odpowiednią częścią normy PN-EN 14399 [4] dla k-klasy K1; $0,10 \leq k_1 \leq 0,16$.

W pierwszym etapie dokręcania przyjmuje się moment równy $0,75M_{r,1}$. W drugim etapie dodatkowy kąt obrotu określa się na podstawie stosunku sumarycznej grubości łączonych elementów wraz z podkładkami $\Sigma t + 2h$ do średnicy nominalnej śruby d . W przypadku gdy:

- $\Sigma t + 2h < 2d$, wykonujemy dodatkowy obrót o 60° ;
- $2d \leq \Sigma t + 2h \leq 6d$, wykonujemy dodatkowy obrót o 90° ;
- $6d < \Sigma t + 2h \leq 10d$, wykonujemy dodatkowy obrót o 120° .

Metoda kontrolowanego momentu dokręcania składa się także z dwóch etapów. W pierwszym etapie śrubę dokręca się momentem o wartości $0,75M_{r,2}$, a w drugim – momentem o wartości $1,10M_{r,2}$, gdzie $M_{r,2}$ określa się ze wzoru:

$$M_{r,2} = k_m \cdot d \cdot F_{p,C} \quad (3)$$

gdzie:

$F_{p,C}$ – wartość minimalnej siły sprężania;

k_m – wartość określona na podstawie k-klasy podanej przez producenta łączników, zgodnie z odpowiednią częścią normy PN-EN 14399 [4] dla k-klasy K2; $0,10 \leq k_m \leq 0,23$.

Zgodnie ze wskazaniem normy PN-EN 1090-2 [3] dokręcanie wykonuje się przez obrót nakrętki, jeśli możliwy jest do niej dostęp. Przy dokręcaniu przez obrót łba śruby trzeba zachować

Zespoły śrub są zazwyczaj ocynkowane ogniowo zgodnie z normą PN-EN ISO 10684, przy minimalnej grubości powłoki cynkowej 40 μm .

całego zestawu i umożliwiają dokładne naprężenie łączników. Zespoły śrub są zazwyczaj ocynkowane ogniowo zgodnie z normą PN-EN ISO 10684 [6], przy minimalnej grubości powłoki cynkowej 40 μm . Oprócz cynkowania ogniowego nakrętki HV są smarowane w celu zapewnienia stałych wartości tarcia. Obróbka jest przeprowadzana przy użyciu środków smarujących, np. na bazie dwusiarczku molibdenu (MoS₂).

Dobór długości śruby przeprowadza się w zależności od grubości łączonych blach. Przy doborze długości należy uwzględnić grubość dwóch podkładek (2h) według tab. 2. Długość potrzebnej śruby możemy określić na podstawie tabel przygotowanych przez producentów śrub według wymaganej długości zaciłkowej określanej jako suma grubości łączonych blach (Σt) oraz grubości dwóch podkładek (2h) (patrz rys. 1). Na przykład dla rozmiaru M20 o całkowitej no-

Wartości sił sprężania dla poszczególnych wielkości śrub przedstawiono w tab. 3.

Stosowane sposoby dokręcania śrub obejmują: kontrolowany moment dokręcania, metodę kombinowaną, metodę HRC oraz bezpośrednie wskaźniki napięcia (DTI). Najczęściej wykorzystywane są rozwiązania K1 (metoda kombinowana) oraz K2 (kontrolowany moment dokręcania).

Metoda kombinowana K1 jest dwustopniowa. Wartości momentu dokręcania $M_{r,i}$ wyznacza się na podstawie k-klasy podanej przez producenta łączników zgodnie z odpowiednią częścią normy PN-EN 14399 [4]. Wartość k odnosi się do współczynnika tarcia i jest uwzględniana przy obliczaniu optymalnego momentu dokręcania, który zapewnia odpowiednie obciążenie wstępne śruby, zapobiegając jej obluźwaniu lub uszkodzeniu. Wartość momentu dokręcania określa się ze wzoru:

Tab. 2. Grubości podkładek w zależności od średnicy śruby

Śruba	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
2h [mm]	6	8	8	8	8	10	10	12

Tab. 3. Wartości sił sprężania dla śruby HV (klasa 10.9)

Śruba	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
A_s [mm ²]	84,3	157	245	303	353	459	561	817
$F_{p,C}$ [kN]	59	110	172	212	247	321	393	572

szczególną ostrożność, odpowiednio do metody dokręcania. Śruby dokręca się w kolejności – od strefy styku o największej sztywności do tej o najmniejszej. W celu uzyskania równomiernego sprężenia może być konieczny więcej niż jeden cykl dokręcania. Zestaw śrubowy, który został dokręcony do minimalnej wartości sprężenia, a następnie odkręcony, nie nadaje się do dalszego użycia i powinien być uznany za wybrakowany.

ŚRUBY DO POŁĄCZEŃ NIESPRĘŻANYCH SB WEDŁUG NORMY PN-EN 15048

Zazwyczaj połączenia śrubowe konstrukcji stalowych albo przenoszą statyczną siłę ścinającą, albo łączą ze sobą elementy konstrukcji stalowych. W tego typu połączeniach precyzyjne wstępne sprężenie śrub nie jest technicznie konieczne ani ekonomicznie uzasadnione.

Zestawy śrub do niesprężanych połączeń konstrukcji stalowych zgodnie z normą EN 1090-2 [3] muszą być wykonywane przy użyciu zestawów SB (Structural Bolts) według nowej normy EN 15048-1 [5]. Połączenia niesprężane można również wykonać za pomocą zestawów śrubowych o wysokiej wytrzymałości HV lub zestawów TCB (Tension Control Bolts) rozpoznawalnych dzięki charakterystycznej, kopulastej główce.

Norma EN 15048-1 [5] wymaga, aby wszystkie komponenty zespołu śrubowego SB były zgodne z normami europejskimi. Nie określa jednak ona żadnych norm mających zastosowanie do komponentów, ale raczej wskazuje ogólne wymagania techniczne. Zestawy te mają klasy: 4.6, 5.6, 8.8 i 10.9. Są one ocynkowane ogniowo (HDG) dla dodatkowej ochrony antykorozyjnej (fot. 2). Wykorzystywanie ich do wykonywania połączeń zwykłych zapewnia solidne i bezpieczne połączenie.

U większości producentów zestawy śrub SB z pełnym i częściowym gwintem obejmują śruby sześciokątne według PN-EN ISO 4014 [7] i PN-EN ISO 4017 [8], nakrętki sześciokątne według PN-EN ISO 4032 [9] oraz podkładki według PN-EN ISO 7091 [10].



Fot. 2. Śruba SB o pełnym lub częściowym gwincie według PN-EN 15048

Zestawy SB należy zakupić od jednego, certyfikowanego producenta. Ten wymóg dotyczy śrub oraz nakrętek. Stosowanie podkładek jest opcjonalne, dlatego

produkcyjnej musi być podany na opakowaniu w celu zapewnienia identyfikowalności. Dokumentacja deklaracji właściwości użytkowych (DoP) powinna być dostępna u producenta zestawu.

Ponadto każda pojedyncza śruba i nakrętka muszą mieć oznakowanie SB – oprócz klasy własności i oznakowania produkcyjnego – które potwierdza dopuszczenie elementów do stosowania w konstrukcjach stalowych i odróżnia je od standardowych śrub sześciokątnych.

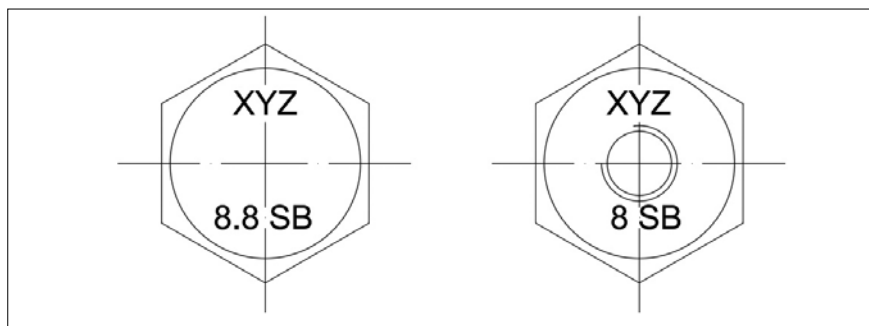
Na rys. 2 przedstawiono przykład etykietowania śrub SB.

Długość śruby SB powinna być dobrana w taki sposób, by wystawała ona co najmniej jeden pełny gwint z nakrętki po dokręceniu. Nakrętki natomiast należy montować tak, aby ich oznaczenia były widoczne do kontroli po montażu. Ze względu na to, że śruby nie są wstępnie naprężone, normy nie określają wartości momentu obrotowego dla zespołów SB. Wymagane jest jednak uzyskanie ścisłego połączenia elementów. Należy unikać nadmiernego naprężenia,

Zestaw śrubowy, który został dokręcony do minimalnej wartości sprężenia i następnie odkręcony, nie nadaje się do dalszego użycia i powinien być uznany za wybrakowany.

nie wprowadzono żadnych nowych wymagań. Zestawy SB muszą także mieć oznakowanie CE, chociaż wystarczająca jest etykieta na opakowaniu. Numer partii

szczególnie w przypadku średnicy śruby M12 i krótkich śrub. Jedyne odniesienie do montażu zestawu SB znajduje się w normie EN 1090-2 [3]: „Każdy zespół



Rys. 2. Oznaczenia śrub SB według PN-EN 15048

śrub musi być dokręcony do wystarczającej siły. Wystarczającą siłą uzyskuje się zazwyczaj, gdy instalator używa klucza do śrub o standardowym rozmiarze bez przedłużki lub gdy klucz dynamometryczny zaczyna uderzać”. Zalecane momenty obrotowe są zgodne z poziomami momentu obrotowego typowych śrub 8.8. Wymaganie to jest związane z sytuacją, kiedy w połączeniu występują siły dynamiczne np. związane z działaniem wiatru, powodujące wzajemne przemieszczenie połączonych części. Powtarzające się wzajemne przemieszczania wskutek zbyt małej siły tarcia mogą spowodować

poluzowanie nakrętek i w konsekwencji rozłączenie zestawu śrubowego. Dlatego producenci zestawów SB zalecają dwustopniowe, kontrolowane dokręcanie śrub przy zastosowaniu momentu obrotowego zgodnego z zaleceniami producenta, co zwiększy samoblokowanie gwintu i tarcie między elementami. Należy pamiętać, że krok pierwszy dokręcania musi zostać wykonany dla wszystkich śrub przed przejściem do kroku drugiego. Wartości momentów obrotowych dla każdego stopnia dokręcenia, które powinny być ustawione na kluczu dynamometrycznym, są przedstawione w tab. 4. ■

Tab. 4. Wartości momentów obrotowych przy kontrolowanym dokręcaniu śrub SB

Śruba	Jednostka	M10	M12	M16	M20	M24
Krok 1	Nm	40	50	180	400	500
Krok 2	Nm	65	110	300	850	247

Literatura

1. PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów.
3. PN-EN 1090-2+A1:2024 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
4. PN-EN 14399-1:2015 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych – Część 1: Wymagania ogólne.
5. PN-EN 15048-1:2016 Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych – Część 1: Wymagania ogólne.
6. PN-EN ISO 10684:2006 Części złączne – Powłoki cynkowe nanoszone metodą zanurzeniową.
7. PN-EN ISO 4014:2022-12 Części złączne – Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B.
8. PN-EN ISO 4017:2022-12 Części złączne – Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B.
9. PN-EN ISO 4032:2024-01 Części złączne – Nakrętki sześciokątne (odmiana 1).
10. PN-EN ISO 7091:2003 Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności C.

WYDARZENIA

28. Konferencja Naukowo-Techniczna w Ciechocinku

Już po raz 28. przedstawiciele świata nauki, administracji publicznej, wykonawców, inwestorów, inżynierowie kontraktu i prawnicy spotkają się na konferencji Sekocenbudu w Ciechocinku.

Tegoroczne wydarzenie odbędzie się 9–10 października pod hasłem: „Realizacja kontraktów budowlanych – wyzwania, ryzyka i kierunki rozwoju”. Celem konferencji jest wymiana wiedzy, doświadczeń i dobrych praktyk, a w szczególności:

- analiza aktualnych problemów prawnych, technicznych i organizacyjnych

związanych z realizacją kontraktów budowlanych w systemie zamówień publicznych;

- identyfikacja barier i ryzyk skutecznego zarządzania inwestycjami budowlanymi;
- stworzenie przestrzeni do dyskusji pomiędzy interesariuszami rynku budowlanego na temat kierunków reform i możliwych usprawnień systemowych.

Wydarzenie adresowane jest do wszystkich podmiotów zaangażowanych w proces realizacji inwestycji, zwłaszcza w trybie zamówień publicznych. W programie przewidziane są wystąpienia ekspertów, panele dyskusyjne oraz sesje networkingowe.

Szczegółowe informacje o konferencji i formularz zgłoszeniowy dostępne są na: <https://sekocenbud.pl/konferencja/>. ■



Moje oprogramowanie do wymiarowania konstrukcji kosztowało fortunę...

A ja mam pakiet wszystkich 39 programów za **1 699 brutto*** i już niczym się nie martwię.

KALKULATORY INŻYNIERSKIE

- Kompleksowe oprogramowanie dla budownictwa
 - Wymiarowanie wg norm PN-EN (Eurokodów)
 - Beton, stal, drewno, geotechnika i więcej
 - Oparte na makrach Excel - proste w użyciu
 - Licencja wieczysta, komercyjne zastosowanie
- Tworzone przez inżynierów. Dla inżynierów.**

*cena z kodem: **CZYTAM-IB**

KALKULATORYINZYNIERSKIE.PL



REKLAMA

Literatura fachowa



Piotr Hajduk,
wyd. 3, s. 604,
oprawa miękka,
Wydawnictwo Naukowe PWN,
Warszawa 2025

PLANOWANIE, WYMIAROWANIE I OCENA TECHNICZNA BETONOWYCH PODŁÓG PRZEMYSŁOWYCH

Profesjonalne projektowanie i ocena techniczna betonowych podłóg przemysłowych to zagadnienia kluczowe z punktu widzenia ich użytkowników. Niesprawną posadzką to koszty napraw i przestoje w pracy. Właśnie dlatego tak istotne jest właściwe zaplanowanie, projektowanie, wymiarowanie oraz ocena techniczna betonowych podłóg przemysłowych. Zagadnienia te kompleksowo omówiono w niniejszej publikacji. Zaprezentowano tu m.in.: rys historyczny rozwoju nawierzchni przemysłowych, aktualne normy i przydatne w praktyce projektowej przepisy, oddziaływania oraz obciążenia podłóg przemysłowych, wymiarowanie posadzek, najczęstsze przyczyny i objawy uszkodzeń posadzek

przemysłowych oraz metody ich naprawy, wzmacnianie podłoża gruntowego. Trzecie wydanie książki stanowi compendium wiedzy, które łączy sprawdzone rozwiązania z najnowszymi wytycznymi. Rozszerzono tu m.in. rozdział poświęcony ocenie technicznej podłóg przemysłowych o praktyczne wskazówki dotyczące ich napraw, wprowadzono podstawowe zasady projektowania podłóg przemysłowych opartych na palach, poszerzono rozdziały opisujące wzmacnianie podłoża gruntowego, a także przedstawiono informacje o nowych technologiach. Publikacja jest przeznaczona dla studentów budownictwa, wykładowców, projektantów oraz inżynierów pragnących poszerzyć swoją wiedzę o najnowsze europejskie standardy i praktyczne rozwiązania.

Oświetlenie stanowisk pracy w obiektach przemysłowych

Podczas projektowania, budowy i eksploatacji obiektów budowlanych istotna jest znajomość zasad oświetlania stanowisk pracy, zwłaszcza w obiektach przemysłowych, w których znajdują się różnorodne miejsca pracy. Wymagania wobec ich oświetlenia są bardzo wysokie ze względu na złożony charakter pracy oraz potencjalne zagrożenia.

W obiektach przemysłowych znajdują się pomieszczenia o różnym przeznaczeniu – od prostych przestrzeni magazynowych po pomieszczenia techniczne. Kluczową rolę w zapewnieniu właściwego ich użytkowania odgrywają trzy podstawowe rodzaje oświetlenia: sztuczne, naturalne oraz awaryjne.

W praktyce ocena oświetlenia opiera się najczęściej na jednym parametrze – natężeniu światła. Takie podejście jest jednak niewystarczające. Pełna analiza wymaga uwzględnienia wielu czynników, w tym: rozkładu światła na stanowisku pracy i w jego otoczeniu, poziomu oślnienia, barwy światła, modelowania, efektywności energetycznej oraz współczynnika utrzymania.



mgr inż.
Aleksander Łozowski
PBM ZREM Kompenerg

Aby zapewnić pracownikom optymalne warunki widzenia podczas długotrwałej, codziennej pracy, kluczowe są dobór i rozmieszczenie źródeł światła. Należy wziąć pod uwagę aranżację pomieszczenia zgodną z jego przeznaczeniem, kolorystykę powierzchni i wyposażenia oraz umiejscowienie stanowisk pracy, co przyczynia się zarówno do efektywności działania, jak i bezpieczeństwa pracy.

Znaczenie światła dla funkcjonowania człowieka jest nie do przecenienia. Oświetlenie otoczenia miejsca pracy i aktywno-

ści wpływa zarówno na jakość widzenia, jak i na efektywność. Dobre oświetlenie nie tylko umożliwia wydajną i precyzyjną pracę, ale także sprzyja odpoczynkowi. Ponadto może mieć właściwości relaksacyjne oraz lecznicze – działać antydepresyjnie, wspomagając, a w wielu przypadkach nawet zastępując terapię farmakologiczną.

Prawidłowa aranżacja pomieszczeń w obiektach przemysłowych: produkcyjnych, administracyjnych, socjalnych itp. w dużej mierze zależy od ich oświetlenia. W tego typu przestrzeniach stosuje się jednocześnie różne jego rodzaje:

- **ogólne** – obejmujące całe pomieszczenie;
- **stanowiskowe** – skoncentrowane na miejscu wykonywania pracy;
- **naturalne** – niezbędne i wymagane w miejscach stałej pracy;

• **awaryjne** – zapewniające bezpieczeństwo oraz umożliwiające ewakuację w przypadku awarii czy zagrożenia.

Parametry oceny każdego z nich zostały określone w normach. Na potrzeby analizy poprzedzającej projektowanie nowych czy też oceny już użytkowanych obiektów warto znać typowe wartości najczęściej stosowanych wielkości świetlnych dla **oświetlenia ogólnego i stanowiskowego**, zapewniających komfort widzenia:

- natężenie oświetlenia w miejscach pracy: > 500 lx, a w całym pomieszczeniu > 300 lx;
- natężenie oświetlenia o charakterze antydepresyjnym: > 2000 lx;
- równomierność oświetlenia: nie mniejsza niż 20%;
- optymalny przedział długości fal świetlnych źródeł światła: 507–555 nm;
- temperatura barwowa: 3000 K;
- oddawanie barw: Ra = 80;
- luminancja (jaskrawość): do 4000 cd/m².

Funkcjonowanie oświetlenia można ocenić na podstawie analizy dwóch grup zagadnień:

- efektu prac budowlanych (rozmszczenia lamp i okien, kolorystyki ścian, sufitów oraz podłóg, funkcjonalności instalacji elektrycznej);
- zastosowanego wyposażenia i aranżacji wnętrza (oświetlenia stanowiskowego, rodzaju maszyn i mebli, rozmieszczenia stanowisk pracy, a także określenia ich przeznaczenia).

Analiza projektowanego lub eksploatowanego oświetlenia pozwala uzyskać wymagane wartości z uwzględnieniem złożoności zagadnienia wynikającej z różnorodności i wielości parametrów wymagających oceny.

OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

Analizy wielokryterialne stanowią istotne wyzwanie w pracy inżynierskiej nad tym zagadnieniem. W praktyce najczęściej pojawiają się dwa kluczowe pytania:

- Czy obserwowane przedmioty są widoczne? W tym celu należy określić wartość natężenia oświetlenia E [lx].

• Czy światło nie powoduje dyskomfortu (nie razi)? Konieczne jest określenie wartości wskaźnika oceny olśnienia UGR.

Te praktyczne sformułowania wskazują na potrzebę znalezienia prostego sposobu oceny jakości oświetlenia w codziennej pracy. Za pierwszy etap takiej oceny można uznać analizę wymienionych dwóch podstawowych wielkości.

W procesie widzenia nieustannie zachodzi adaptacja wzroku w odpowiedzi na ciągłe zmiany luminancji obserwowanych przedmiotów oraz natężenia oświetlenia. Odczucie dyskomfortu podczas widzenia może być spowodowane:

- niewłaściwym **natężeniem oświetlenia** – zbyt niskim lub zbyt wysokim;
- zjawiskiem **olśnienia przykrego**, wynikającym ze zbyt dużej lub zbyt małej wartości luminancji albo znacznych różnic luminancji między obserwowanymi przedmiotami.

Typowe wartości luminancji oraz natężenia, których kombinacja nie powoduje uciążliwości widzenia, wynoszą:

- luminancja tła $L_t \approx 200 \text{ cd/m}^2$;
- luminancja źródeł światła $L_z \approx 4000 \text{ cd/m}^2$;
- natężenie oświetlenia od otoczenia świetlnego $E_{\text{otocz}} \approx 200 \text{ lx}$;

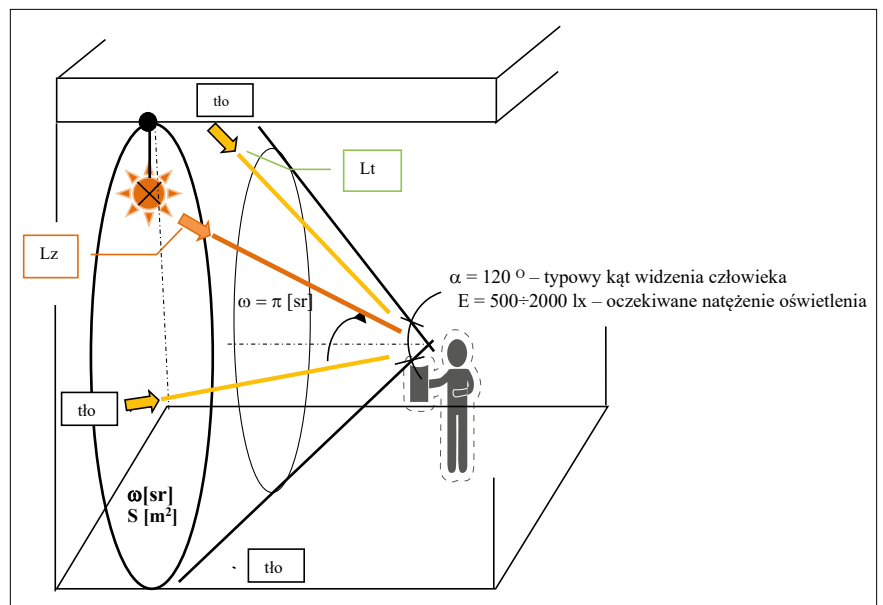
• natężenie kierunkowe oświetlenia od źródła światła $E_z \approx 3000 \text{ lx}$.

W trakcie zmiany miejsca aktywności człowieka czy też pozycji ciała następuje adaptacja wzroku – jest to zjawisko ciągłego dostosowywania się do intensywności oświetlenia (natężenia E) oraz do jaskrawości (luminancji L) widzianych przedmiotów i źródeł światła.

Obserwowana przez człowieka przestrzeń zawiera się w kącie przestrzennym wyznaczonym przez stożek zbudowany w wyniku obrotu wokół dwusiecznej płaskiego **kąta naturalnego widzenia człowieka wynoszącego $\alpha \approx 120^\circ$** . Odpowiada to otoczeniu zawartemu w kącie przestrzennym $\omega = \pi \text{ [sr]}$ (rys. 1).

Wyznaczenie tych wielkości jest stosunkowo proste z użyciem powszechnie dostępnych mierników, takich jak: luksomierze, nitomierze i dalmierze, oraz po wykonaniu obliczeń technicznych. Wstępna ocena oświetlenia na podstawie dwóch parametrów: natężenia (E) i luminancji (L) jest przydatna zwłaszcza podczas okresowych przeglądów budynków.

Kompleksowe rozwiązanie tego zagadnienia wymaga jednak szerszej analizy zarówno na etapie projektowania,



Rys. 1. Schemat widzenia źródła światła oraz tła; oznaczenia: E – natężenie oświetlenia w miejscu obserwacji (oczekiwane natężenie oświetlenia 500–2000 lx), Lz – jaskrawość (luminancja) źródła światła, Lt – luminancja tła, ω – widziana przestrzeń (jako kąt bryłowy) otoczenia świetlnego, $\alpha = 120^\circ$ – typowy kąt widzenia przez człowieka, S – powierzchnia widzianego tła

Rys. autora



Fot. 1. Przykład uciążliwej jaskrawości powodowanej przez źródła światła i światło odbite od posadzki

jak i podczas szczegółowych przeglądów okresowych. Konieczne jest uwzględnienie charakteru danego pomieszczenia, jego przeznaczenia, sposobu użytkowania oraz oczekiwań użytkownika, w tym jego preferencji estetycznych.

Oświetlenie powinno zapewniać odpowiednie warunki do pracy, ale także kreować pożądaną atmosferę. Jego niewłaściwe zaprojektowanie może prowadzić do problemów, takich jak pokazano na fot. 1 – gdzie mimo zastosowania najlepszych, kosztownych materiałów, błędy oświetleniowe, np. nadmierna jaskrawość i odbicia dekontrastujące, powodują olśnienie użytkowników.

OŚWIETLENIE AWARYJNE

Gdy podczas awarii zawiedzie oświetlenie naturalne i sztuczne, konieczne jest zastosowanie oświetlenia awaryjnego. Powinno ono umożliwić ewakuację w sytuacjach kryzysowych, np. podczas pożaru. W ramach analizy oświetlenia awaryjnego rozpatruje się: drogi ewakuacyjne, strefy otwarte oraz wysokiego ryzyka. Ocenia się następujące parametry:

- natężenie oświetlenia;
- jego równomierność;
- czas osiągnięcia wymaganego natężenia oświetlenia;

- wpływ funkcjonowania obiektu na oświetlenie;
- ograniczenie olśnienia przeszkadzającego;
- wskaźnik oddawania barwy;
- minimalny czas pracy oświetlenia;
- potwierdzenie funkcjonalnej ciągłości świecenia.

Oświetlenie awaryjne w podanym zakresie powinno być badane co roku.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OŚWIETLENIA

Wybór nowego rozwiązania czy też przeprowadzenie oceny w trakcie okresowych przeglądów eksploatowanych budowli wymaga uwzględnienia omówionych dalej wielkości.

Natężenie oświetlenia i strumień światła. Gęstość powierzchniowa mocy i moc świetlna

Natężenie oświetlenia E [lx] jest pojęciem energetycznym równoważnym gęstości powierzchniowej mocy p [W/m²] – w tym przypadku świetlnej. Obie wielkości (podobnie jak inna para wielkości: strumień świetlny Φ [lm] i moc P [W], czyli szybkości przekazywania energii w postaci światła) są związane stosunkiem (liczbą) 0,0015 lm/W:

$$1,5\%_{\infty} = 1 \frac{\text{lm}}{\text{W}} \frac{\text{strumień świetlny } \Phi}{\text{moc } P} \quad (1)$$

podobnie:

$$1,5\%_{\infty} = 1 \frac{\text{lx}}{\text{W/m}^2}$$

$$\frac{\text{natężenie oświetlenia } E}{\text{gęstość powierzchniowa mocy } p} \quad (2)$$

Znając oczekiwaną wartość natężenia oświetlenia oraz powierzchnię pomieszczenia, można obliczyć wymaganą wartość strumienia źródeł światła i tym samym ich moc energetyczną, a także określić ich ilość oraz energochłonność.

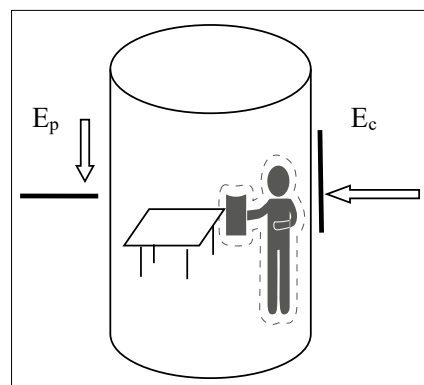
Charakterystyczne wartości natężenia E oraz równomierności oświetlenia U na obserwowanych podstawowych powierzchniach powinny wynosić:

- na stanowisku pracy: E > 500 lx, U ≥ 0,5;
- w otoczeniu świetlnym stanowiska pracy: E > 300 lx, U ≥ 0,5.

Natomiast w pomieszczeniach produkcyjnych, biurowych, edukacyjnych, komunikacyjnych, opieki zdrowotnej itp., gdzie powierzchnie powinny być jaskrawsze, wartości te powinny wynosić:

- na ścianach: E > 75 lx, U ≥ 0,1;
- na suficie: E > 50 lx, U ≥ 0,1.

Do oceny oświetlenia przedmiotów, powierzchni pracy oraz ludzi stosuje się dodatkowo **modelowanie**. Polega ono na takim ukształtowaniu rozkładu natężenia światła widzianego przez użytkownika, aby wskaźnik modelowania E_c/E_p zawierał się w przedziale 0,3–0,6 jako stosunek E_c/E_p – cylindrycznego do poziomego natężenia oświetlenia. Cylindryczne natężenie oświetlenia jest mierzone w pionowej płaszczyźnie i powinno mieć wartość E_c ≥ 50 lx



Rys. 2. Modelowanie – pomiar natężeń oświetlenia cylindrycznego i poziomego

Fot. i rys. autora

przy równomierności $U_o \geq 0,1$. Pomiaru trzeba wykonać na wysokości:

- 1,2 m – w przypadku osób na stanowiskach siedzących;
- 1,5 m – dla osób stojących.

Określenie natężeń oświetlenia przy modelowaniu E_c/E_p zobrazowano na rys. 2.

Oświetlenie pola zadania oraz pól bezpośredniego i dalszego otoczenia

Podczas projektowania czy badania oświetlenia na stanowiskach pracy analizuje się całą przestrzeń świetlną wokół danego stanowiska, którą wyznaczają trzy przestrzenie przypisane do:

- pola zadania – na stanowisku pracy, w miejscu wykonywania czynności;
- pola bezpośredniego otoczenia – wokół stanowiska, w odległości ok. 1 m;
- pola dalszego otoczenia – całego pomieszczenia (przestrzeni), w którym znajduje się stanowisko pracy.

Każda z tych przestrzeni wymaga analizy wielkości zgodnie z wymaganiami normy [1].

Rozkład luminancji

Rozkład jaskrawości (luminancji) mierzy się nitomierzem. Parametr ten pozwala na określenie możliwości adaptacji wzroku oraz wpływa na wygodę widzenia. Zawiera się w przedziale od 0 do 10^5 cd/m². Natomiast rozkład luminancji na powierzchniach widzianych jest oceniany pośrednio, na podstawie współczynników odbicia światła głównych powierzchni we wnętrzach: ścian, sufitu, podłogi oraz płaszczyzny pracy. Współczynniki te powinny się zawierać w zakresie 0,2–0,9.

Oddawanie barw

Producenci źródeł światła dążą do uzyskania światła optymalnego do danego zastosowania w obrębie długości fal 507–555 nm. Podają przy tym dwa podstawowe parametry, które określają zdolność wiernego i efektywnego oddawania barw obserwowanych przedmiotów:

- **wygląd barwy:** ciepła (temperatura barwowa $T_{CP} < 3300$ K; w pomieszczeniach, w których praca jest wykonywana w spo-

sób ciągle, takich jak biura, np. księgowe, projektowe, czy pomieszczenie, w którym odbywa się obróbka mechaniczna), naturalna ($3300 \leq T_{CP} \leq 5300$ K – ogólnego stosowania) albo chłodna ($T_{CP} > 5300$ K – stosowana np. w magazynach ze względu na dużą jaskrawość powodującą zwiększenie kontrastu świetlnego powierzchni szukanych wśród składowanych przedmiotów);

- **wskaźnik oddawania barw** przez źródła światła Ra (wymagana wartość powyżej 80).

Otoczenie świetlne

Otoczenie świetlne obejmuje wszystko, co jest widziane z danego stanowiska pracy. Jest to przestrzeń widziana w kącie bryłowym $\omega = \pi$ [sr] (rys. 1). Składa się z nakładających się na siebie źródeł światła:

- emitowanego przez sztuczne źródła;
- odbitego od ścian, sufitów i podłóg;
- odbitego od wyposażenia, w tym maszyn i mebli;
- naturalnego, dostarczanego przez okna, świetliki itp.

Otoczenie świetlne powinno gwarantować odpowiednią ilość światła zarówno sztucznego, jak i naturalnego w miejscach przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Oznacza to konieczność zapewnienia wystarczającej powierzchni otworów okiennych oraz eliminację ich zasłaniania, np. przez sąsiednie budynki.

Ujednolicona ocena oślnienia

Oślnienie to zjawisko, które wynika z uciążliwego oddziaływania kombinacji natężenia oświetlenia i luminancji zarówno źródeł światła, jak i otoczenia świetlnego w obszarze obserwacji. Wywołuje ono uczucie dyskomfortu oraz obniża zdolność do wykonywania pracy. Do oceny oślnienia stosowany jest UGR, czyli ujednolicony wskaźnik oślnienia. Na podstawie podanych parametrów można obliczyć wartość tego wskaźnika dla pojedynczego źródła światła:

$$UGR = 8 \lg \left[0,25 \frac{L_z \times E_{z \text{ kier}}}{L_t \times E_{ot \text{ kier}}} \right] \quad (3)$$

Przykładowe obliczenia dla typowych wartości:

- L_z – luminancja widzianego źródła światła: 27 670 cd/m² (pomiar w hali obsługi robotów);
- L_t – luminancja widzianego tła: 96 cd/m²;
- $E_{z \text{ kier}}$ – natężenie kierunkowe źródła światła: $E_{z \text{ kier}} = L_z \times \omega_z$, pomiar: $L_z = 27 670$ cd/m², $\omega_z = 0,01$ sr, $E_{z \text{ kier}} = 277$ lx;
- $E_{ot \text{ kier}}$ – natężenie kierunkowe oświetlenia od pełnego otoczenia świetlnego (współczynnik Gutta – p²): 780 lx.

Na podstawie tych wartości obliczono ujednolicony wskaźnik oślnienia $UGR = 4,8$, co spełnia wymaganie:

$$UGR \leq UGR_{wymag} = 23.$$

Prawidłowa wartość UGR powinna być niższa od dopuszczalnej w normie [1].

Oślnienie przykre w miejscach pracy występuje, gdy jaskrawość (luminancja) obserwowanego źródła światła L_z znacznie różni się od jaskrawości otaczającego go tła L_t . Aby ograniczyć oślnienie, należy:

- stosować dostępne osłony przeciwosłepieniowe;
- minimalizować odbicia dekontrastujące oraz oślnienia odbiciowe;
- odpowiednio aranżować położenie stanowisk pracy względem źródeł światła;
- ograniczać luminancję źródeł światła;
- stosować jasne kolory ścian i sufitów oraz matowe wykończenia powierzchni.

Do oceny komfortu widzenia przedmiotów można też posłużyć się pojęciem kontrastu. Opisuje on stosunek luminancji źródła światła L_z do luminancji tła L_t w strefie wygody:

$$K = \frac{L_z}{L_t} \text{ – wartość w zakresie } 35\text{--}150 \quad (4)$$

dla zakresów luminancji:

$$L_z = 7000\text{--}3000 \text{ cd/m}^2;$$

$$L_t = 200\text{--}20 \text{ cd/m}^2.$$

Wyznaczenie współczynnika utrzymania i czasu użytkowania

Do oceny kondycji oświetlenia stosuje się **współczynnik utrzymania MF** określony zależnością:

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF \quad (5)$$



gdzie (wielkości z przykładowymi wartościami):

LLMF = 0,95 – współczynnik stabilności strumienia świetlnego;

LSF = 0,91 – współczynnik trwałości lamp;

LMF = 0,89 – współczynnik konserwacji opraw;

RSMF = 0,80 – współczynnik utrzymania powierzchni tła.

Dla podanych wartości **MF = 0,62**.

Po wyznaczeniu współczynnika MF można określić czas użytkowania **T** (lata) gwarantujący zachowanie parametrów użytkowych oświetlenia, a tym samym wyznaczyć termin następnego przeglądu okresowego:

$$T = \frac{(t_1 - t_2) \times W_{\text{prac}} \times MF}{t_3 \times D} \quad (6)$$

gdzie:

t_1 – trwałość źródeł światła: 60 000 h;

t_2 – czas dotychczasowego użytkowania: 1000 h;

W_{prac} – wskaźnik wieku pracowników: 0,85;

MF – wskaźnik utrzymania: 0,62;

t_3 – dzienny czas użytkowania: 16 h;

D – liczba dni pracy w roku: 250.

Po podstawieniu podanych wartości otrzymujemy: $T = 7$ lat.

Jeżeli $T \leq 5$ lat, należy zastosować takie rozwiązania techniczne i organizacyjne, aby czas T wyliczony ze wzoru (6) spełniał warunek $T \geq 5$ lat (art. 62 Prawa budowlanego [9]). Oczywiście, jeżeli ten czas jest krótszy niż 5 lat, to okres pomiędzy przeglądami też powinien być odpowiednio krótszy.

W przypadku otrzymanych wartości przyjmujemy czas $T = 5$ lat. Przy wyznaczeniu wartości t_1 , oprócz trwałości (żywności) czasowej źródeł światła, należy uwzględnić także wpływ parametru „załłącz/wyłącz” (on/off) określającego trwałość ze względu na liczbę uruchomień źródła światła.

Sprawność funkcjonalna oświetlenia

W tym zakresie ocenia się sprawność:

- instalacji elektrycznej (opraw oświetleniowych, przewodów, łączników, aparatów sterujących, ochrony przeciwporażeniowej) – stan izolacji oraz zapewnienie skutecznego wyłączenia przy uszkodzeniach przez zabezpieczenia nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe;

- oświetlenia naturalnego – odpowiednią powierzchnię i czystość okien oraz świetlików, a także brak obiektów je przysłaniających;

- oświetlenia awaryjnego – gotowości do podjęcia pracy w sytuacji awaryjnej przez oprawy z akumulatorami, podświetlane piktogramy oraz piktogramy odbijające;

- dostawy energii elektrycznej – jej parametry, zwłaszcza napięcia w przedziale wartości 207–253 V, oraz niepowodowanie zwiększonego poboru energii przez wzrost napięcia.

Luminancja opraw świetlnych

Aby jasność źródeł światła była znośna dla użytkowników, oprawy, w których osadzone są lampy, wyposaża się w rastry i mleczne klosze oraz umieszcza na zwiększonej wysokości. Przy kącie ochrony 15° luminancja nie powinna być większa niż 50 kcd/m².

ŚWIATŁO DZIENNE

Intensywność oświetlenia wnętrza światłem dziennym wynika ze stosunku sumarycznej

powierzchni okien, świetlików i przeszklonych drzwi do powierzchni podłóg. Uznaje się, że właściwy udział światła dziennego jest wtedy, gdy stosunek np. powierzchni okien do powierzchni podłogi wynosi:

- 1 : 8 – dla pomieszczeń, w których ludzie przybývają przez cały czas pracy;
- 1 : 12 – dla pomieszczeń przeznaczonych do pracy dorywczej oraz komunikacji.

Brak naturalnego oświetlenia występuje w pomieszczeniach pozbawionych okien i świetlików, np. magazynach. Osoby przebywające w takich miejscach często odczuwają ulgę po wyjściu na zewnątrz (to uczucie przypomina moment, gdy po zimie po raz pierwszy spaceruje się w ciepłych, wiosennych promieniach słońca). Warto pamiętać, że natężenie światła dziennego jest znacznie wyższe niż sztucznego. Dla porównania, w słoneczny dzień natężenie oświetlenia w cieniu wynosi ok. 5000 lx, podczas gdy w pomieszczeniach oświetlonych sztucznie osiąga jedynie 300–500 lx.

WZGLĘDY ENERGETYCZNE

Maksymalna gęstość powierzchniowa mocy oświetlenia nie powinna przekraczać:

- 35 W/m² – przy pracach produkcyjnych,
- 25 W/m² – przy pracach biurowych.

Na etapie planowania oświetlenia pomieszczeń należy uwzględnić skuteczność świetlną źródeł światła [lm/W] oraz gęstość powierzchniową mocy instalacji oświetleniowej [W/m²]. Pojawienie się nowych, bardziej wydajnych i ekonomicznych źródeł światła pozwala na jego intensywniejsze wykorzystanie. Zastosowanie źródeł światła o dużej skuteczności świetlnej rzędu 150 lm/W obniża gęstość powierzchniową mocy z 50 do 8 W/m² przy natężeniu oświetlenia 300 lx w całym pomieszczeniu.

Typowa skuteczność świetlna źródeł LED wynosi od 95 do 115 lm/W. Oświetlenie LED, powszechnie stosowane w obiektach przemysłowych, pobiera energię elektryczną z ujemnym współczynnikiem mocy ($\text{tg}\varphi < 0$), co znajduje odzwierciedlenie na fakturach rozliczeniowych dystry-

bucji energii. Średnia wartość tego współczynnika dla oświetlenia LED wynosi $\text{tg}\varphi = -0,3$, co prowadzi do wzrostu kosztów i wymaga kompensacji energii biernej.

Aby lepiej zobrazować to zagadnienie, warto uwzględnić trzy podstawowe rodzaje kosztów związanych ze sprzedażą i dystrybucją energii. Ich typowe jednostkowe wartości netto wynosiły (stan na luty 2025 r.):

- energii czynnej: 0,83 zł/kWh (koszt wytworzenia energii czynnej);
- dystrybucji energii czynnej: 0,43 zł/kWh;
- energii biernej: 2,27 zł/kVArh.

Z podręcznikowej zależności $Q = P \times \text{tg}\varphi$ wynika, że na każdy 1 kWh energii czynnej przekształcaney na światło pobierane jest średnio 0,3 kVArh energii biernej pojemnościowej. Na podstawie tych danych można obliczyć roczne koszty eksploatacyjne dla typowej instalacji oświetleniowej składającej się ze 100 opraw o mocy 2×16 W, pracujących przez 200 h miesięcznie:

- moc całkowita instalacji:
 $100 \text{ szt.} \times 32 \text{ W} = 3,2 \text{ kW}$;
- koszt energii czynnej:
 $3,2 \text{ kW} \times 200 \text{ h/mies.} \times 0,83 \text{ zł/kWh} \times 12 \text{ mies.} = 6374,40 \text{ zł/rok}$;
- koszt dystrybucji energii czynnej:
 $3,2 \text{ kW} \times 200 \text{ h/mies.} \times 0,43 \text{ zł/kWh} \times 12 \text{ mies.} = 3302,40 \text{ zł/rok}$;
- koszt poboru ponadumownego energii biernej pojemnościowej:
 $3,2 \text{ kW} \times 0,3 \text{ kVArh/kW} \times 200 \text{ h/mies.} \times 2,27 \text{ zł/kVArh} \times 12 \text{ mies.} = 5230,08 \text{ zł/rok}$.

Te obliczenia pokazują, że niekontrolowany pobór energii biernej pojemnościowej może znacząco zwiększać koszty eksploatacyjne. Optymalizacja i kompensacja energii biernej są więc kluczowe dla poprawy efektywności energetycznej instalacji oświetleniowych w obiektach przemysłowych.

Faktura za energię elektryczną w skali roku wzrosła o 5230,08 zł, co stanowi 31%. Pobór energii biernej pojemnościowej można jednak skompensować, by obniżyć koszty.

Koszt ponadumownego poboru energii biernej może przekroczyć koszt dystrybucji energii czynnej, co potwierdza

codzienna praktyka. Skutecznym rozwiązaniem tego problemu jest kompensacja mocy biernej. Skala zjawiska zależy od cen energii elektrycznej oraz regulacji zawartych w taryfach.

W instalacjach z **ujemnym współczynnikiem mocy** dochodzi również do podwyższenia napięcia w całej instalacji. Jest to wynikiem dobrze znanej zasady – gdy odbiorniki pobierają energię bierną pojemnościową w instalacji o charakterze indukcyjnym, następuje wzrost napięcia odbiorczego, co przekłada się na wyższe koszty.

Zjawisko to można zaobserwować na powszechnie stosowanych licznikach energii elektrycznej. Jeśli na wyświetlaczu wektor mocy biernej jest skierowany w dół i oznaczony symbolem (-Q), to wskazuje na konieczność modernizacji instalacji oświetleniowej oraz sposobu zasilania ze względu na wysoką energochłonność.

Aby instalacja oświetleniowa w obiekcie przemysłowym była zarówno funkcjonalna, jak i energooszczędna, konieczna jest wielokryteriowa analiza uwzględniająca sprawność techniczną oraz efektywność ekonomiczną. ■

Literatura

1. PN-EN 12464-1:2012 – wersja polska – Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650 ze zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).
4. CIE-97-2005 Konserwacja wewnętrznych systemów oświetlenia elektrycznego.
5. CIE 117-1995 Dyskomfort powodowany oślnieniem oświetlenia wnętrza.
6. PN-EN 15193:2010 Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.
7. PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
8. PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
9. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 725 ze zm.).

Robot murujący WLTR, czyli jak robotyzacja może realnie wspierać branżę budowlaną?

Robot WLTR stawia do 10 m² ściany o wysokości ponad 3 m w godzinę, sam przemieszcza się wzdłuż linii muru i pracuje precyzyjnie, zgodnie z zaprogramowanym schematem. Zdejmując z ludzkich ramion powtarzalne, czasochłonne czynności, pozwala pracownikom lepiej angażować się w inne etapy, łagodząc problem braków kadrowych. To codzienne wsparcie dla deweloperów i inwestorów, którzy szukają nowoczesnych i zrównoważonych rozwiązań na placach budowy.



kości prac. Do obsługi robota potrzebne są dwie osoby: operator i pomocnik techniczny, jest w tym więc pewna analogia do tradycyjnej murarki, jednak zamiast żmudnie przynosić kolejne pustaki, ludzie jedynie kontrolują tu poczynania robota. Operator steruje nim za pomocą tabletu, wprowadzając dane i nadzorując kolejne etapy pracy, zaś pomocnik dba o zapewnienie materiałów, czyli dostarczanie palet z pustakami. Dzięki mniejszemu zmęczeniu pracownicy są w stanie lepiej zadbać o neuralgiczne elementy ściany, logistykę oraz kontrolę poprawności prac. Warto podkreślić, że obsługa robota nie wymaga technicznego wykształcenia ani specjalistycznych uprawnień, wystarczy krótkie szkolenie.

JAK DZIAŁA ROBOT MURUJĄCY

Robot WLTR służy do murowania ścian o grubości 25 cm z pustaków Porotherm

Pprzed dzisiejszym budownictwem stoi szereg trudnych wyzwań. Wykonawcy zmagają się z niedoborem wykwalifikowanej kadry, młodych ludzi nie przybywa z powodu braku szkół zawodowych. Na budowach palącym problemem staje się konieczność fizycznego odciążenia pracowników. Rosnące zapotrzebowanie na mieszkania w przystępnych cenach generuje presję czasową, zaś obostrzenia środowiskowe i ekonomiczne wiążą się z koniecznością udoskonalania materiałów, technologii oraz logistyki budowy. Naprzeciw oczekiwaniom branży

wychodzi firma wienerberger i robot murujący WLTR. Cyfryzacja, która na dobre zagościła już w sferze projektowania budynków, wreszcie może połączyć się z realną automatyzacją na placach budowy.

WSPARCIE, NIE WYPIERANIE

Robot murujący nie zastępuje wiedzy oraz umiejętności wykwalifikowanych pracowników, nie jest też substytutem ludzkich rąk. Jego zadaniem jest przejęcie najcięższych, powtarzalnych i pracochłonnych etapów wznoszenia ścian, fizyczne odciążenie zespołu w celu podniesienia jego wydajności oraz ja-



25 E3 500 Dryfix. Są to elementy pół-metrowej długości, szlifowane, przeznaczone do łączenia na pianoklej, bez wypełniania zaprawą spoin pionowych. Na licowej powierzchni mają specjalnie wyprofilowane zagłębienia, w których zaciskają się chwytaki robota. Natrysk pianokleju odbywa się automatycznie, podczas przenoszenia pustaków, przez dyszę w podstawie urządzenia.

Przed rozpoczęciem pracy murującego robotowi trzeba przygotować kilka rzeczy. Przede wszystkim potrzebny jest dostęp do prądu oraz wody. Konieczne jest też ręczne ułożenie i wyprofilowanie pierwszej, bazowej warstwy muru na tradycyjnej zaprawie. Następnie operator programuje na tablecie układ ściany, z zaznaczeniem otworów oraz narożników. Elementy w tych newralgicznych miejscach muszą być w trakcie prac dostawiane ręcznie i robot to na bieżąco sygnalizuje. Podczas wznoszenia ściany pomocnik techniczny musi dbać o zapewnienie dostępu do palet z pustakami, a w razie potrzeby wymienić puszkę z pianoklejem.

Jeśli chodzi o mobilność, robot samodzielnie porusza się wzdłuż linii ściany. Po osiągnięciu maksymalnego zasięgu pracy uruchamia zintegrowany system hydrauliczny, unosi się lekko i przesuwa w kolejne miejsce. W przypadku

gdy konieczne jest przetransportowanie robota między strefami roboczymi, odbywa się to na elektrycznym wózku widłowym, tym samym, którego używa się do palet z pustakami. Nie ma też obaw o to, że robot utknie w wymurowanym przez siebie pomieszczeniu albo nie wjedzie w dalsze partie budynku. Jego konstrukcja jest dostosowana do warunków typowego placu budowy i po złożeniu mieści się w otworach drzwiowych o szerokości 90 cm.

CZAS, EKONOMIA, BEZPIECZEŃSTWO

Robot pozwala na szybkie i efektywne murowanie ceramicznych ścian zewnętrznych w technologii dwu- lub trójwarstwowej (przeznaczonych do ocieplenia) oraz ścian wewnętrznych o grubości 25 cm. Ze względu na automatyzację i powtarzalność czynności rekomendowany jest przede wszystkim do dużych inwestycji, takich jak osiedlowe budynki wielorodzinne, hale przemysłowe, szkoły, szpitale, biurowce i inne obiekty użyteczności publicznej.

Wymurowanie ok. 10 m² ściany o wysokości do 3,25 m zajmuje robotowi murującemu 1 godzinę. Tempo pracy zwiększają gabaryty pustaków, bo na 1 m² zużywa się tylko 8 elementów. Dzięki pióro-wpustom w pustakach zaprawa jest nakładana tylko w spoinach poziomych.

Korzystny wpływ na przyspieszenie robót ma też zaprawa w postaci pianokleju, która nie zostawia odpadów i sprawia, że ściana jest sucha, a na budowie łatwiej zachować czystość. Co więcej, praca robota nie wymaga uruchamiania betoniarki ani rozstawiania rusztowania. Po skończeniu ścian na danej kondygnacji wystarczy przewieźć robota wózkiem widłowym w kolejne miejsce. Robot wyposażony jest w specjalne uchwyty, dzięki czemu można go transportować także dźwigiem.

W przeciwieństwie do człowieka maszyna nie wymaga przerw ani przestojów w trakcie budowy, więc w razie potrzeby może pracować nawet na trzy zmiany, a zmęczenie ekip obsługujących tablet sterujący jest bez porównania mniejsze, niż gdyby murowanie odbywało się ręcznie. Łatwiej też dzięki temu zachować na budowie pełną koncentrację.

Automatyzacja na budowie to bez wątpienia mniejsze ryzyko błędów, większa precyzja wykonawcza, wyższy poziom bezpieczeństwa i efektywności prac, a także rozwiązanie podstawowych problemów związanych z brakiem wykwalifikowanej kadry oraz przeciążeniem fizycznym pracowników. Pełna mobilność robota usprawnia logistykę, a jego łatwa obsługa umożliwia szybkie wdrożenie robotyzacji na budowach. Co istotne, wszystkie właściwości techniczne i użytkowe ścian stawianych przez WLTR, takie jak wytrzymałość, termoizolacyjność, parametry akustyczne czy odporność ogniowa, pozostają na takim samym poziomie jak w przypadku ścian murowanych tradycyjnie.

Na europejskich budowach pracuje już 7 robotów murujących: w Czechach, Austrii, na Słowacji i Węgrzech, a także na terenie Wielkiej Brytanii. Największą z dotychczasowych realizacji jest bank w Pradze o powierzchni użytkowej ponad 5000 m². Firma wienerberger planuje dalszy rozwój tej technologii, m.in. integrację z systemami BIM. ■



Proces realizacji rusztowań – od koncepcji do demontażu

Rusztowania to nie tylko tymczasowe konstrukcje pomocnicze, ale także kluczowy element wielu prac budowlanych i remontowych. Ich bezpieczne i efektywne wykorzystanie wymaga starannego podejścia na każdym etapie – od planowania po rozbiórkę.



dr inż. Piotr Kmieciak

rzeczoznawca budowlany w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi w zakresie rusztowań, Bilfinger ISP Poland



mgr Dagmara Tyc

dyrektor Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań

Proces realizacji rusztowania to przemyślany ciąg działań, rozpoczynający się od określenia założeń i opracowania koncepcji, a kończący się oceną stanu technicznego poszczególnych elementów po zakończonym demontażu.

Choć każda z faz tego procesu ma odrębną specyfikę i rodzi inne wyzwania, powinna łączyć je troska o bezpieczeństwo monterów oraz użytkowników jako wartość nadrzędna. Artykuł ten przybliży wszystkie etapy realizacji rusztowań: począwszy od doboru rodzaju rusztowania oraz konstrukcji, poprzez opracowanie projektu (jeśli jest wymagany), montaż i eksploatację, aż po demontaż oraz przygotowanie części składowych do dalszego wykorzystania.

KRYTERIA DOBORU RUSZTOWANIA DO INWESTYCJI

Prawidłowy dobór rusztowania jest kluczowy dla bezpieczeństwa i ergonomii

prac, które później będą wykonywane z jego konstrukcji. Pierwszym, zasadniczym kryterium doboru jest funkcja rusztowania: czy będą z niego wykonywane prace (rusztowanie **robocze**), czy jego zadaniem ma być zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów (rusztowanie **ochronne**), czy też będzie tymczasowym podparciem konstrukcji w czasie, gdy nie uzyskała ona pełnej nośności (rusztowanie **podporowe**). Mogą być też one wykorzystywane do budowy konstrukcji specjalnych, np. tymczasowych zadaszeń, tablic reklamowych, kładek dla pieszych, stanowisk do odśnieżania dachów autobusów i samochodów ciężarowych, a także do budowy tymczasowych trybun oraz scen.

W przypadku doboru rusztowań roboczych istotny jest zakres prac, które będą wykonywane z konstrukcji – to on m.in. wpływa na wartość dopuszczalnego obciążenia użytkowego, od którego zależą wy-

miary siatki konstrukcyjnej rusztowania (długość i szerokość jego przęseł). Rodzaj prac w połączeniu z geometrią obiektu budowlanego ma kluczowe znaczenie przy wyborze konstrukcji rusztowania. Najczęstszymi rozwiązaniami są:

- rusztowania **ramowe** (fot. 1, rys. 1): stosowane jako rusztowania fasadowe (usytuowane wzdłuż fasady obiektu), o szerokości od ok. 0,7 do 1,1 m – są więc optymalnym rozwiązaniem do prac elewacyjnych;
- rusztowania **stojakowe**: jako rusztowania **modułowe** (fot. 2, rys. 2), tworzone na bazie z góry zaplanowanego systemu, często stosowane w przemyśle – tam, gdzie istotne jest odpowiednie ukształtowanie konstrukcji w przestrzeni; lub jako rusztowania **rurowo-złączkowe** – pomocne w przypadku bardzo nietypowych brył i rozwiązań;
- rusztowania **koźłowe**, utworzone za pośrednictwem podpór przestrzennych zwanych potocznie koźłami, na których układa się pomost roboczy.

Sposób użytkowania rusztowania wpływa na wybór między rusztowaniem nieruchomym a ruchomym. Rusztowania **przejezdne** są stosowane do wszelkich prac konserwacyjnych, np. do wymiany żarówek w halach – czyli wszędzie tam, gdzie konieczny jest punktowy dostęp do stanowiska na wysokości oraz mobilność lekkiej konstrukcji rusztowania. W przypadku gdy zmontowane rusztowanie jest przystosowane do przemieszczania urządzeniem dźwigowym, mówimy, że jest rusztowaniem **przestawnym**.

Podczas doboru rusztowania i konkretnego rozwiązania konstrukcyjnego istotna jest również kwestia jego posadowienia. Nie zawsze możliwe jest zbudowanie konstrukcji na podłożu gruntowym. W takich sytuacjach projektant może wybrać nietypowe rozwiązanie i zdecydować np. o posadowieniu rusztowania na wspornikach montowanych do ściany obiektu (rusztowania **wspornikowe**), jego podwieszeniu – wtedy montaż odbywa się od góry do dołu (rusztowanie **podwieszone**), a nawet posadowieniu na obiekcie unoszącym się na powierzchni wody (rusztowanie **pływające**).

Na polskim rynku dostępnych jest wiele rozwiązań systemowych, tj. ukształtowanych z prefabrykowanych części składowych o z góry określonych wymiarach, które umożliwiają szeroki wybór rozwiązań opisanych w dokumentacji producenta. W zależności od potrzeb budowy należy dobrać zarówno rodzaj konstrukcji rusztowania, jego konfigurację, jak i sposób posadowienia.



Rys. 1. Schemat rusztowania ramowego (bez pomostu komunikacyjnego)



Rys. 2. Schemat rusztowania modułowego (bez pomostu komunikacyjnego)



Fot. 1. Przykład konstrukcji rusztowania ramowego



Fot. 2. Przykład konstrukcji rusztowania modułowego

producenta albo projektem indywidualnym. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 września 2003 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu maszyn przez pracowników podczas pracy [2], wskazuje, że w przypadku braku dokumentacji rusztowania zawierającej obliczenia dla wybranego typu konstrukcji lub gdy dokumentacja nie obejmuje zastosowanej konfiguracji, należy wykonać obliczenia dotyczące wytrzymałości i stateczności rusztowania, chyba że zostało ono zamontowane zgodnie z ogólnie uznanym standardem montażu. Wymagane jest również, aby w zależności od złożoności danego rusztowania plan jego montażu, użytkowania i demontażu był opracowany przez kompetentną osobę. Plan ten może mieć formę standardowej instrukcji uzupełnionej elementami odnoszącymi się do specjalistycznych szczegółów danego rusztowania.

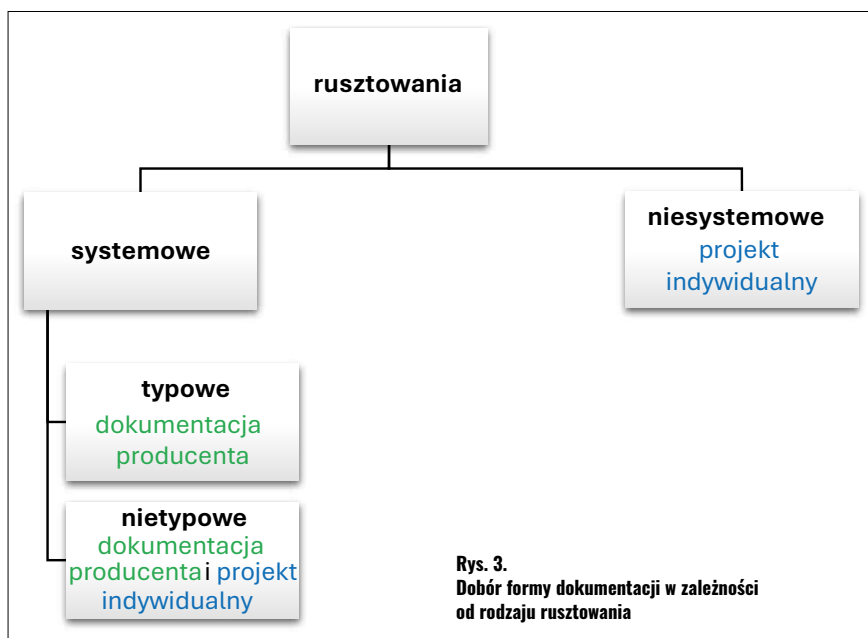
Reasumując, montaż, eksploatację i demontaż można przeprowadzać na podstawie:

- wyłącznie dokumentacji producenta,
- dokumentacji producenta i projektu indywidualnego,
- wyłącznie projektu indywidualnego.

Wybór formy dokumentacji zależy od rodzaju rusztowania. W tym kontekście wyróżnia się rozwiązania systemowe oraz niesystemowe. Rusztowania **systemowe** mają dokumentację utworzoną przez producenta. Jest ona zwana instrukcją montażu i użytkowania (instrukcją obsługi lub DTR) i zostaje przygotowana przez producenta po realizacji niezbędnych badań na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi oraz materiałowymi, na podstawie których wykonano obliczenia statyczne, tworząc tym samym standardowe konfiguracje. Rusztowania systemowe można również podzielić na **typowe** (wykonywane zgodnie z jednym ze schematów zawartych w instrukcji) i **nietypowe**, których konstrukcja wykracza poza taki schemat (rys. 3). Oczywiście jest więc, że w przypadku rusztowań systemowych typowych wystarczy posiadanie dokumentacji producenta, natomiast dla rusztowań systemowych nietypowych – oprócz instrukcji – również projektu indywidualnego. Z kolei przy rusztowaniach **niesystemowych** taka zależność nie występuje i należy zawsze zapewnić projekt indywidualny, gdyż nie istnieje tu dokumentacja producenta. Przykładem takich konstrukcji są rusztowania rurowo-złączkowe, pomimo że wykonane są z typowych rur stalowych (zgodność z normą PN-EN 39 [3]),

łączonych za pomocą złączy (zgodność z serią norm PN-EN 74 [4]). Dotyczy to również rusztowań o konstrukcji drewnianej (np. wykonywanych na podstawie nieaktualnej już serii norm PN-B-03163).

Należy tu jednakże zaznaczyć, że w przypadku rusztowań systemowych często trudno jest jednoznacznie rozgraniczyć rusztowanie typowe od nietypowego. Schemat standardowej konfiguracji rusztowania fasadowego zwykle obejmuje kilka pręseł, które są powtarzane, co pozwala na rozbudowę konstrukcji do znacznych rozmiarów w poziomie. Przy tym rozwiązanie typowe układu kotwienia, wskazane w instrukcji, jest określone dla ściany bez otworów okiennych (!). Powoduje to, że niemal każde rusztowanie ma drobne odstępstwa od dokumentacji producenta (przesunięcie kotwienia, dodanie poręczy wewnętrznych itp.). Niestety, przepisy ani normy techniczne nie definiują odstępstwa istotnego dla rusztowań (jak uczyniono to dla obiektów budowlanych w art. 36a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [5]). Ponadto sformułowania zawarte w instrukcji ograniczają się zwykle do zwrotów typu: obliczeń statycznych wymagają konstrukcje o odmiennej niż określona w niniejszej instrukcji siatka stężeń lub kotwień. Nieznaczne odstępstwa, np. drobna zmiana w rozmieszczeniu zakotwień w stosunku do określonego schematu producenta, nie muszą (choć mogą) decydować o nietypowości konstrukcji. Z uwagi na fakt, że od bezpieczeństwa i stabilności konstrukcji zależy zdrowie i życie ludzkie oraz mienie o znacznej wartości, decyzje związane z doбором formy dokumentacji rusztowań systemowych wymagają niemałej wiedzy i rozważenia w ich podejmowaniu. Z tego względu polskie rozporządzenie [2] implementujące wymagania Dyrektywy 2009/104/WE [6] zakłada sporządzenie **planu montażu**, który może być rozumiany jako schemat standardowy z instrukcji (czasami uzupełniany o dodatkowe szczegóły lub nieistotne odstępstwa), a także jako wyciąg z projektu indywidualnego (rysunek techniczny rusztowania z zamieszczonymi na nim uwagami dotyczącymi sposobu jego montażu i eksploatacji).



Rys. 3. Dobór formy dokumentacji w zależności od rodzaju rusztowania

Warto zwrócić uwagę, że **projekt indywidualny** rusztowania nie stanowi projektu budowlanego w myśl prawa budowlanego. Dzieje się tak dlatego, że **części składowe rusztowań nie są wyrobem budowlanym** (nie są trwale wbudowywane w obiekt budowlany), więc nie podlegają oznakowaniu CE. Projekt indywidualny rusztowania należy utożsamiać z projektem wykonawczym, wchodzącym w skład dokumentacji budowy (według PN-B-03007) [7]. W przypadku rusztowań wymagających sporządzenia projektu indywidualnego kluczowe jest oczywiście, aby był on wykonany prawidłowo i zawierał wszelkie informacje niezbędne do prawidłowego montażu, eksploatacji oraz demontażu.

Wymagania techniczne stawiane rusztowaniom określone są przede wszystkim w normach europejskich, takich jak seria PN-EN 12811 czy PN-EN 12810 (patrz tab. 1), a także w eurokodach, do których wspomniane normy się odwołują. Pomocne mogą być również polskie normy serii PN-M-47900 [8].

Najczęściej projekt indywidualny zawiera:

- schematy montażu, których skala i zawartość zależą od stopnia złożoności danego rusztowania;
- opis techniczny, w którym znajdują się m.in. cel i zakres opracowania, lokalizacja oraz opis konstrukcji, przeznaczenie, okres użytkowania, wytyczne dotyczące montażu i eksploatacji, zasady dokonywania przeglądów rusztowania;
- wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, informacje o obciążeniach przekazywanych z rusztowania na obiekt budowlany oraz podłoże.

MONTAŻ RUSZTOWAŃ

Montaż rusztowań jest niezwykle ważnym etapem – od jego prawidłowości zależy bezpieczeństwo zarówno samych monterów, jak i osób, które będą później wykonywać prace z rusztowania. Jak już wspomniano, prace montażowe koniecznie muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją rusztowania. Niezwykle istotna jest przy tym kolejność montażu poszczególnych części

Tab. 1. Zestawienie norm europejskich pomocnych w projektowaniu konstrukcji rusztowań

Numer referencyjny	Tytuł normy
Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy	
PN-EN 12811-1:2007	Część 1: Rusztowania Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
PN-EN 12811-2:2008	Część 2: Informacje o materiałach
PN-EN 12811-3:2003	Część 3: Obciążenia badawcze
PN-EN 12811-4:2014-02	Część 4: Daszki ochronne rusztowań Wymagania dotyczące wykonania i konstrukcji wyrobu
PN-EN 12813:2005	Wieże nośne z elementów prefabrykowanych Szczegółowe metody konstruowania
PN-EN 16508:2016-01	Konstrukcje osłonowe Wymagania dotyczące wykonania i ogólne zasady projektowania
PN-EN 17293:2020-08	Wykonanie Wymagania dotyczące konstrukcji
PKN-CEN/TR 15563:2007	Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych	
PN-EN 12810-1:2010	Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów
PN-EN 12810-2:2010	Część 2: Specjalne metody projektowania konstrukcji
Deskowanie	
PN-EN 12812:2008	Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
Ruchome rusztowania robocze wykonane z elementów prefabrykowanych	
PN-EN 1004-1:2021-04	Część 1: Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i ogólne zasady projektowania
PN-EN 1004-2:2022-04	Część 2: Zasady i wytyczne dotyczące przygotowania instrukcji obsługi
Rury stalowe do budowy rusztowań	
PN-EN 39:2003	Warunki techniczne dostawy
Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach	
PN-EN 74-1:2022-08	Część 1: Złącza do rur Wymagania i metody badań
PN-EN 74-2:2022-08	Część 2: Złącza specjalne Wymagania i metody badań
PN-EN 74-3:2007	Część 3: Podstawki płaskie i sworznie centrujące Wymagania i metody badań

składowych rusztowania. Niezależnie od tego, czy konstrukcja montowana jest od dołu do góry (rusztowania stojące) czy od góry do dołu (rusztowania podwieszane), montaż części składowych musi odbywać się we wskazanej w dokumentacji kolejności, np. sukcesywny montaż zakotwień w przypadku rusztowań fasadowych ma ogromny wpływ na zapewnienie stabilności rusztowania w trakcie wznoszenia konstrukcji.

Zgodnie z polskim prawem [2] **rusztowania mogą być montowane, demontowane lub istotnie zmieniane tylko przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia**. Obecnie kwestię uprawnień do montażu i demon-

tażu rusztowań reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych [9], zgodnie z którym należy ukończyć odpowiedni kurs oraz zdać egzamin przed komisją powołaną przez Sieć Badawczą Łukasiewicz – Warszawski Instytut Technologiczny. Warto jednak wspomnieć, że aktualnie trwają prace legislacyjne nad projektem ustawy o zasadach nabywania uprawnień m.in. do montażu oraz demontażu rusztowań [10] i że przepisy dotyczące nabywania uprawnień mogą ulec zmianie.

Kolejnym istotnym aspektem jest bezpieczeństwo monterów. Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [11] prace na wysokości należą do robót szczególnie niebezpiecznych, więc pracodawca powinien zapewnić **bezpośredni nadzór**, odpowiednie środki zabezpieczające oraz instruktaż pracowników obejmujący w szczególności: imienny podział pracy, kolejność wykonywanych zadań i wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach. Monterzy muszą być ponadto wyposażeni w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, do których należą przede wszystkim: hełm ochronny z paskiem podbródkowym, szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem i linką zakończoną zatrzaśnikiem dostosowanym do zaczepiania do profili rurowych rusztowania (najczęściej o rozwarciu 50–60 mm) oraz bezpieczne obuwie i rękawice ochronne. Zalecane jest też używanie okularów ochronnych.

Pomimo uregulowanej prawnie kwestii szkoleń i uprawnień monterów rusztowań praktyka pokazuje, że nadal popełnianych jest wiele błędów w zakresie montażu rusztowań.

Do częstych należą nieprawidłowości związane z:

- posadowieniem, np. na ceglach, kostkach betonowych, podkładach klinowych, luźnej stercie podkładów, popękanych lub połamanych

elementach oraz na niewyrównanym i nieutwardzonym podłożu (fot. 3);

- montażem niekompletnych balustrad, np. brak bortnicy, poręczy pośredniej, balustrady od czoła rusztowania, a także zabezpieczeń w przypadku, gdy rusztowanie jest wysunięte poza ścianę budynku lub gdy pomost jest oddalony od ściany o więcej niż 20 cm;
- kotwieniem, np. rozmieszczenie i rodzaj kotew niezgodne ze schematem podanym w dokumentacji, mocowanie zakotwień do rur spustowych i innych elementów niekonstrukcyjnych, kotwienie pod kątem innym niż prosty względem ściany budynku (w przypadku kotew innych niż w układzie typu V), mocowanie rusztowania do ściany za pomocą drutu;
- zbyt małą liczbą stężeń pionowych lub ich nieregularnym rozmieszczeniem;
- brakiem pomostów w sytuacjach, gdy zgodnie z dokumentacją techniczną są wymagane (w rusztowaniach ramowych należy je stosować nawet na poziomach, na których nie są wykonywane prace z rusztowania);
- montażem niekompletnych rusztowań warszawskich, składających się jedynie z ramek i luźno przetrzuconych desek;
- brakiem na rusztowaniu tablicy określającej wykonawcę montażu oraz dopuszczalne obciążenie pomostów i konstrukcji rusztowania.

Montaż rusztowania powinien zakończyć się jego **odbiorom technicznym** i prze-

kazaniem do eksploatacji – wymagają tego rozporządzenia [1, 11]. Ten niezwykle ważny proces kontroli prawidłowości zmontowania konstrukcji trzeba odpowiednio udokumentować poprzez sporządzenie protokołu odbioru technicznego lub wpis do dziennika budowy. Dokument ten powinien określać w szczególności: użytkownika i przeznaczenie rusztowania, wykonawcę montażu z podaniem imienia i nazwiska lub nazwy oraz numeru telefonu, dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania, datę przekazania rusztowania do użytkownika, oporność uziomu oraz terminy kolejnych przeglądów. W przypadku wykonywania robót budowlanych rozporządzenie [1] określa, że odbiór powinien zostać dokonany przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę, przy czym określenie „uprawniona osoba” nie zostało zdefiniowane, pozostawiając ten obszar w sferze pytań oraz domysłów i stwarzając realne problemy interpretacyjne. Rozporządzenia nie określają również, jakie konkretnie kwestie trzeba skontrolować podczas odbioru technicznego i zgodnie z jakimi kryteriami. Jedynie norma PN-M-47900-2 [8] z 1996 r. dotycząca rusztowań rurowo-złączkowych podaje, że należy sprawdzić następujące aspekty: stan podłoża i posadowienie, siatkę konstrukcyjną rusztowania, stężenia, zakotwienia, pomosty, komunikację, urządzenia piorunochronne, usytuowanie i odległość od linii energetycznych, zabezpieczenia oraz odchylenia od pionu i poziomu (obecnie trwa proces nowelizacji tego dokumentu).

Bardzo ważne jest, aby rusztowania, które nie są jeszcze gotowe do użytkowania, były oznaczone znakami ostrzegawczymi (np. napis „wstęp na rusztowanie wzbromiony” uzupełniony piktogramem P025 zgodnie z PN-EN ISO 7010 [12]). Ponadto w trakcie procesu montażu czy przebudowy powinny być odpowiednio ograniczone za pomocą środków uniemożliwiających dostęp do strefy niebezpiecznej [2].

BEZPIECZNE UŻYTKOWANIE RUSZTOWAŃ

Po dokonaniu odbioru technicznego rusztowania i przekazaniu go do eksploatacji staje



Fot. 3. Przykład nieprawidłowego posadowienia rusztowania

się ono stanowiskiem pracy dla użytkowników, dlatego kluczowe jest, aby wiedzieli oni, jak bezpiecznie na nim pracować. Wiedza ta przekazywana jest podczas instruktażu stanowiskowego. Nieprawidłowe postępowanie użytkowników może być nie tylko potencjalną przyczyną wypadku przy pracy, ale i doprowadzić do zawalenia się konstrukcji, co stanowi katastrofę budowlaną w myśl art. 73.1 Prawa budowlanego [5].

Jedną z najistotniejszych kwestii, na które powinien zwrócić uwagę użytkownik rusztowania, jest jego prawidłowe obciążenie. Powinien on potrafić przeliczyć podane na tablicy maksymalne obciążenie użytkowe (np. 2 kN/m²) na realną masę ludzi, narzędzi i materiałów, którymi będzie obciążał pomosty. Kalkulacja limitu obciążenia użytkowego dotyczy zwykle jednego przęsła rusztowania, w obrębie którego pracownik będzie wykonywał pracę. Trzeba przy tym pamiętać, że limit ten odnosi się do sumy obciążeń ze wszystkich poziomów rusztowania.

Ponadto użytkownik musi też wiedzieć, czego mu nie wolno robić. Do zabronionych czynności należą m.in.:

- ingerencja w konstrukcję rusztowania i demontowanie części składowych (np. usuwanie kotew);
- samowolne dopinanie zakryć ochronnych (siatek lub plandek);
- pozostawianie materiałów i sprzętu na pomostach rusztowania po zakończeniu pracy;
- przemieszczanie rusztowań ruchomych wraz ze znajdującymi się na nich ludźmi, materiałami lub sprzętem;
- pozostawianie otwartych klap pomostów komunikacyjnych;
- wychylanie się poza konstrukcję rusztowania.

Do kwestii eksploatacyjnych należą również regularne przeglądy rusztowań. Za standard przyjmuje się zapisy wynikające z normy PN-M-47900-2 [8], w której wymieniono **przeglądy: codzienne, dekadowe i doraźne**. Zakres przeglądów powinna określać dokumentacja rusztowań lub projekt indywidualny. Warto dodać, że rozporządzenie [1] narzuca obowiązek

dokonania przeglądu: po silnym wietrze, opadach atmosferycznych, działaniu innych czynników stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonania prac oraz po przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni. W przypadku gdyby czynniki te się nie pojawiły, następuje **obowiązek prawny dokonania przeglądu okresowego nie rzadziej niż raz w miesiącu**.

PROCEDURY BEZPIECZNEGO DEMONTAŻU RUSZTOWANIA

Do demontażu rusztowań, podobnie jak przy ich wznoszeniu, potrzebne jest posiadanie uprawnień montera rusztowań. Pozostałe wymagania również są analogiczne jak w przypadku montażu, np. posiadanie środków zabezpieczających przed upadkiem z wysokości, bezpośredni nadzór nad pracami.

Ponieważ rusztowania przejmowane do demontażu mogą znajdować się w różnym stanie technicznym, nie zawsze zapewniającym bezpieczne warunki pracy, przed przystąpieniem do demontażu konieczne jest sprawdzenie kompletności oraz stanu technicznego konstrukcji (np. weryfikacja, czy zakotwienia nie zostały usunięte). Sam demontaż powinien zostać przeprowadzony w kolejności odwrotnej do montażu. Niektórzy producenci rusztowań wskazują w instrukcji szczegółową procedurę demontażu – z tego względu również na tym etapie instrukcja powinna być dostępna na budowie. Części składowe rusztowania należy usuwać stopniowo wraz z demontażem kolejnych poziomów. Niezwykle istotne jest, żeby nie były z niego zrzucane, gdyż jest to niebezpieczne i grozi ich uszkodzeniem.

Ostatnią czynnością związaną z demontażem jest ocena stanu technicznego części składowych, oddzielenie elementów uszkodzonych i skierowanie ich do utylizacji lub naprawy, jeśli kryteria oceny wskazują, że jest to możliwe.

PODSUMOWANIE

Każdy z etapów funkcjonowania rusztowań jest istotny i każdy ma swoją specyfikę oraz wymogi. Z uwagi na fakt, że prace wykonywane na wysokości należą do szcze-

gólnie niebezpiecznych, na żadnym z etapów nie może być mowy o kompromisach obniżających poziom bezpieczeństwa. Zasady funkcjonowania rusztowań, kwestie techniczne zawarte w normach oraz liczne przepisy prawne stanowią szeroką dziedzinę wiedzy [13], którą należy zgłębić, by móc odpowiedzialnie i bezpiecznie pracować z rusztowaniami. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 września 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 178, poz. 1745).
3. PN-EN 39 Rury stalowe do budowy rusztowań – Warunki techniczne dostawy.
4. PN-EN 74-1:2022-08 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach – Część 1: Złącza do rur – Wymagania i metody badań.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 418).
6. Dyrektywa 2009/104/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 września 2009 r. dotycząca minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w użytkowaniu sprzętu roboczego przez pracowników podczas pracy (druga dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
7. PN-B-03007:2013-08 Konstrukcje budowlane – Dokumentacja techniczna.
8. PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania stojakowe z rur.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 583 ze zm.).
10. <https://legislacja.gov.pl/projekt/12394200/katalog/13109458#13109458> (dostęp: 1.08.2025).
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zm.).
12. PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
13. P. Kmiecik, D. Gnot, E. Nowicka-Stowik, R. Jurkiewicz, M. Brajza, *Rusztowania robocze i ochronne – użytkowanie, odbiór, nadzór*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2022.

Innowacyjna technologia CONTRACK

Rozwiązania Sika
dla miast



Nowatorskie podejście do infrastruktury tramwajowej, precyzyjna prefabrykacja i rekordowo krótki czas realizacji – to cechy, które czynią modernizację rozjazdów na warszawskim placu Zawiszy pierwszym tego typu przedsięwzięciem na świecie. Projekt zrealizowany przez Grupę KZN Biezanów we współpracy z Sika Poland wprowadza nową jakość w budownictwie szynowym, pokazując, że Polska może wyznaczać kierunki rozwoju dla całego sektora tramwajowego w Europie i na świecie.

Każdego dnia przez plac Zawiszy przejeżdża ponad 600 tramwajów, co daje od 138 do 177 tys. osób dziennie. To jedno z najbardziej obciążonych skrzyżowań tramwajowych w Polsce, dlatego jego modernizacja musiała spełniać najwyższe wymagania techniczne i organizacyjne. Dzięki technologii CONTRACK czas prac został skrócony trzykrotnie w porównaniu do rozwiązań tradycyjnych, a uciążliwości dla mieszkańców – zminimalizowane.

– Zastosowanie prefabrykowanych rozjazdów w warunkach miejskich to rewolucja. Nasza modernizacja placu Zawiszy stanowi pierwsze na świecie wdrożenie tego typu technologii na dużą skalę. Udowodniliśmy, że nawet bardzo wymagające projekty można realizować szybciej, precyzyjniej i w sposób mniej uciążliwy dla otoczenia

– podkreśla Grzegorz Leszczyński, wiceprezes zarządu Grupy KZN Biezanów. – *To nie tylko sukces technologiczny, ale i organizacyjny. Stworzyliśmy kompletny system, który może stać się standardem dla inwestycji tramwajowych w Europie i na świecie.*

PERFEKCJA PREFABRYKACJI – OD PROJEKTU PO MONTAŻ

Prefabrykowane moduły torowe powstają w zakładzie w Krakowie, z zachowaniem ścisłej kontroli jakości. Przewidywana trwałość tak wykonanej nawierzchni to 30–40 lat, w tym elementów stalowych rozjazdu – ok. 10 lat, z możliwością wymiany zużytych stalowych części w ramach nocnych prac utrzymaniowych. Każdy z modułów jest indywidualnie projektowany pod geometrię konkretnego skrzyżowania.

Obejmuje on nie tylko płytę żelbetową i stalowy układ torowy, ale także zintegrowane wyposażenie: czujniki, odwodnienia, napędy zwrotnic czy systemy grzewcze.

– Każdy detal ma tu znaczenie – mówi Maciej Muszyński, dyrektor rozwoju sprzedaży krajowej w Sika Poland. – *Moduły muszą być dopasowane z dokładnością do milimetra, gotowe do ułożenia w terenie w kilka godzin. W przypadku tradycyjnej technologii prace trwałyby tygodnie. Tu większość procesu została przeniesiona do hali produkcyjnej.*

Montowane jak klocki – z pełną logistyczną precyzją – prefabrykaty przyjechały do Warszawy z boczniczy zakładu produkcyjnego. Wcześniej całość przeszła udany montaż próbny w Krakowie, będący potwierdzeniem powtarzalności i skuteczności technologii.



Co istotne, w trakcie prac na placu Zawiszy pojawiły się intensywne opady, które w tradycyjnym modelu realizacji inwestycji oznaczałyby kilkudniowe przestoje z powodu konieczności ponownego dojrzenia betonu oraz potencjalnych napraw. W przypadku technologii CONTRACK, dzięki prefabrykowanym elementom z dojrzałego betonu oraz odpowiedniemu przygotowaniu i zabezpieczeniu placu budowy, prace udało się wznowić już po kilku godzinach. To kolejny dowód na to, że technologia ta pozwala skutecznie realizować modernizację torowisk niezależnie od warunków atmosferycznych. **Produkty Sika to chemia budowlana, która wspiera precyzję i trwałość.**

Kluczowym elementem sukcesu technologii CONTRACK są **specjalistyczne rozwiązania chemiczne marki Sika**, które zapewniają:

- **wytrzymałość i szczelność** – poprzez zastosowanie **Sika Icosit® KC 340/45**, maszynowo aplikowanej żywicy poliuretanowej do mocowania szyn, zapewniającej sprężystość, tłumienie drgań i wtórnego hałasu, wysoką izolację elektryczną torowiska oraz odporność na warunki atmosferyczne;

- **bezpieczeństwo montażu i szybki przyrost wytrzymałości** – dzięki **SikaGrout®**, szybko wiążącym zaprawom montażowym;

- **odporność na korozję spowodowaną prądami błądzącymi** – poprzez użycie **Sikadur®-53** do pokrycia stalowych elementów torowiska i prefabrykatów;

- **zabezpieczenie nawierzchni betonowej** – dzięki **Sikafloor® CureHard LI** oraz **Sikafloor® ProSeal-12**, chroniącym prefabrykaty przed nasiąkaniem, ścieraniem i promieniowaniem UV;

- **hydrofobizację i impregnację końcową** – poprzez zastosowanie **Sikagard®-700 S**, który dodatkowo redukuje przenikanie zanieczyszczeń oraz jonów chlorkowych.

– *Zastosowane produkty Sika od początku projektowaliśmy z myślą o wymagających warunkach infrastruktury tramwajowej* – podkreśla Tomasz Wesołowski, regionalny dyrektor sprzedaży Południowa Polska w Sika Poland. – *Muszą być one odporne na dynamiczne obciążenia, zmienne temperatury i intensywną eksploatację. Nasze rozwiązania skracają czas pracy, ale też realnie wydłużają żywotność torowisk.*

WIELOWYMIAROWE KORZYŚCI DLA MIAST

Szybkość realizacji, precyzja montażu oraz minimalizacja robót na placu budowy

przekładają się bezpośrednio na **zmniejszenie kosztów pośrednich i ukrytych** związanych z:

- organizacją objazdów i komunikacji zastępczej,
- zakłóceniami w ruchu ulicznym,
- spadkiem obrotów lokalnych firm,
- wydłużonym czasem przestojów infrastruktury miejskiej.

Technologia CONTRACK rozwiązuje te problemy u źródła – większość prac wykonuje się w hali produkcyjnej, a montaż w terenie trwa tylko kilka dni. Dzięki temu inwestycje torowe przestają być długotrwałym utrapieniem dla mieszkańców i budżetów samorządów.

POLSKA MYŚL INŻYNIERSKA Z GLOBALNYM POTENCJAŁEM

Realizacja na placu Zawiszy nie umknęła uwadze ekspertów z zagranicy. Projekt był prezentowany m.in. przedstawicielom firmy **Volker Rail z Wielkiej Brytanii** oraz **Sika UK**, którzy przyjechali do Warszawy, aby zobaczyć wdrożenie na żywo.

– *To dowód, że technologia CONTRACK ma potencjał ekspansji na rynki międzynarodowe, poza Europę* – mówi Tomasz Wesołowski. – *Polska nie tylko nadąża za światowymi trendami, ale także sama je tworzy. Modernizacja placu Zawiszy to dowód na to, że nasz kraj może być centrum innowacyjnej prefabrykacji szynowej na skalę światową.*

NOWY STANDARD W MODERNIZACJI TOROWISK

Zastosowanie technologii CONTRACK, opracowanej przez **Grupę KZN Biezanów** i wspieranej produktami **Sika Poland**, to nie tylko nowy standard technologiczny, ale również nowe podejście do planowania i realizacji projektów infrastrukturalnych: szybciej, ciszej, precyzyjniej oraz trwalej.

– *Jesteśmy gotowi, by technologię CONTRACK wdrażać na kolejnych rynkach. Zrealizowaliśmy już złożony projekt w Warszawie – teraz czas na świat* – podsumowuje Grzegorz Leszczyński, wiceprezes zarządu Grupy KZN Biezanów. ■



Badania odbiorowe wykładzin renowacyjnych CIPP rurociągów – nowe wytyczne PSTB

Rurociągi miejskiej infrastruktury sieciowej ulegają uszkodzeniom, które mogą być efektem błędów na etapie ich projektowania, budowy i eksploatacji. Uszkodzenia mają różną formę oraz skalę i prowadzą do licznych konsekwencji, w tym awarii budowlanych, także o charakterze katastroficznym.

W miesięczniku „Inżynier Budownictwa” nr 7-8/2024 [1] przedstawiono podstawowe informacje o rehabilitacji technicznej rurociągów sieci infrastruktury podziemnej miast. Pojęcie rehabilitacji obejmuje trzy podstawowe grupy czynności: naprawy, renowacje i wymiany rurociągów. Rehabilitacja prowadzona na sieciach przez zarządzające nimi przedsiębiorstwa zmierza do utrzymania niezawodnego i zgodnego z założeniami funkcjonowania przewodów (rurociągów) oraz do poprawy ich stanu technicznego. Najbardziej zróżnicowaną i najliczniejszą grupą technik rehabilitacji technicznej są renowacje, zdefiniowane w normie [2] jako: „praca obejmująca całość lub część pierwotnych materiałów systemu przewodów rurowych, mająca na celu przywrócenie jego właściwości użytkowych”.



dr inż. Bogdan Przybyła

Politechnika Wrocławska,
Wydział Budownictwa
Lądowego i Wodnego,
Katedra Mechaniki Budowli
i Inżynierii Miejskiej

WPROWADZENIE DO TECHNOLOGII CIPP

Obecnie do najszybciej rozwijających się i najpopularniejszych technik renowacyjnych zalicza się stosowanie wykładzin utwardzanych na miejscu, określanych skrótem CIPP (ang. cured in place pipe). Popularności tych rozwiązań w Polsce do wodzi organizowanie w latach 2017–2023 poświęconych im, cyklicznych konferencji branżowych.

Wykładziny CIPP są wykonane z materiału kompozytowego, składającego się z włókniny, tkaniny lub maty nasyczonej żywicą chemo- albo termoutwardzalną. Wykładzinę wprowadza się w formie el-

stycznego rękawa do rurociągu poddawanego renowacji i tam się ją utwardza, by uzyskać trwałą powłokę przylegającą do ścianek przewodu. Utwardzanie następuje zazwyczaj pod wpływem działania promieniowania UV lub podwyższonej temperatury. Utwardzona wykładzina pełni funkcję uszczelniającą i stabilizującą oraz zabezpiecza konstrukcję przed agresywnym działaniem prowadzonego medium. Grubość wykładziny może wynosić od kilku do kilkudziesięciu milimetrów – w zależności od jej przeznaczenia i wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Wykładziny CIPP znajdują zastosowanie w rurociągach ciśnieniowych i gravitacyjnych, przede wszystkim w sieciach kanalizacyjnych oraz wodociągowych, ale również gazowych i ciepłowniczych. Wykorzystuje się je także w przewodach różnych instalacji, w tym – choć rzadko

– przemysłowych, a ponadto w liniowych obiektach drogowych (przepustach drogowych i kolejowych). Średnice tych obiektów wynoszą od kilkudziesięciu milimetrów do 2 m i więcej. Obok rurociągów o przekrojach kołowych wykładziny zakłada się w przewodach o przekrojach jajowych, dzwonowych oraz prostokątnych. Z użyciem podobnych wykładzin można poddawać renowacji studzienki kanalizacyjne.

Ponieważ wykładziny CIPP są poddawane różnicowanemu obciążeniu, wynikającym z przeznaczenia rurociągu, pierwszorzędne znaczenie ma ich odpowiednie zaprojektowanie. Rozwiązania w zakresie technologii CIPP o zastrzeżonych nazwach – różne rodzaje wykładzin o ukierunkowanych zastosowaniach (do gazociągów, kanalizacji, wodociągów, uniwersalne, do przyłączy itp.) – podlegają badaniom certyfikującym. Nawet to jednak nie gwarantuje, że

docelowy produkt (wykładzina CIPP) zostanie wykonany poprawnie – zgodnie z wymaganiami projektu.

Więcej informacji o tej technologii można znaleźć m.in. w [3] oraz w bardziej szczegółowych opracowaniach branżowych, np. [4, 5].

ZNACZENIE BADAŃ ODBIOROWYCH W TECHNOLOGII CIPP

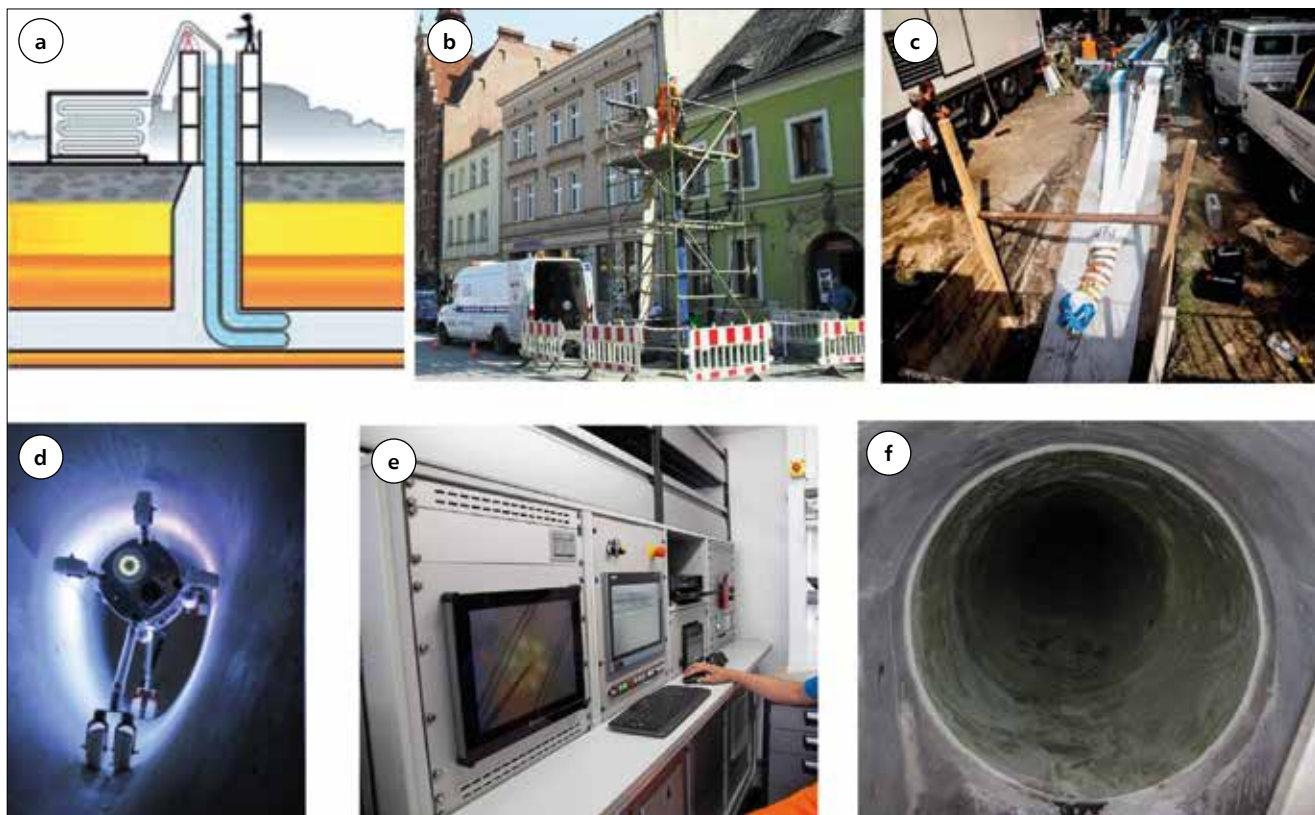
Badania odbiorowe są oczywistym etapem w procesie budowlanym, również w przypadku realizacji infrastrukturalnych obiektów liniowych takich jak rurociągi. To samo dotyczy także renowacji rurociągów, niezależnie od problemów z klasyfikacją tych prac w świetle obowiązującego prawa budowlanego (jako remont czy przebudowa).

Specyfika technologii CIPP polega na tym, że producent dostarcza półprodukt charakteryzujący się dużą wrażliwością na warunki, w jakich jest wbudo-

wany w rurociąg, a ostateczny produkt (utwardzona powłoka renowacyjna) powstaje na placu budowy.

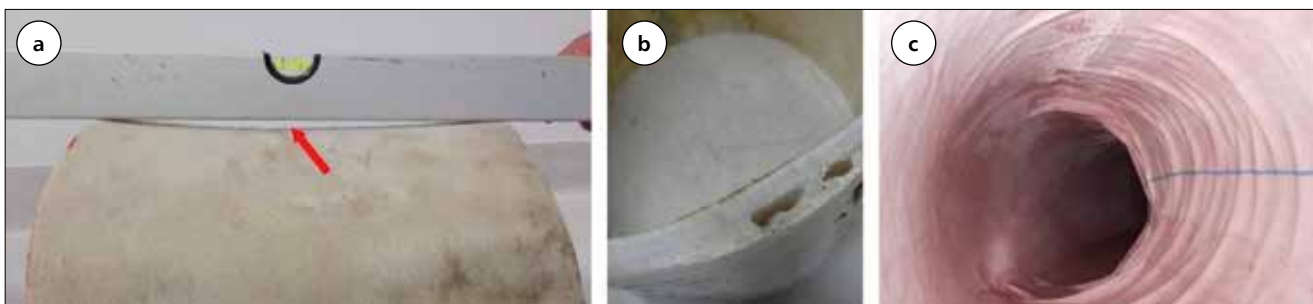
Zakładając poprawność projektu, kluczowym zagadnieniem jest zapewnienie odpowiedniego wykonawstwa. Proces utwardzania wykładziny wraz z bezpośrednimi pracami przygotowawczymi wymaga zachowania procedur oraz dużej staranności wykonawcy, tym bardziej że w niektórych rozwiązaniach zakłada się nasączenie wykładziny żywicą na budowie. Dodatkowo należy pamiętać o zachowaniu gwarancji obejmującej jakość półproduktu, który będzie podlegał utwardzeniu – nieracjonalne jest założenie, że zawsze będzie wyprodukowany bez wad.

Podkreślenia wymaga nadrzędny cel badań odbiorowych, jakim jest zebranie danych, które pozwolą na stwierdzenie, czy zapewniono zgodność wykonanej wykładziny z założeniami projektowymi,



Fot. 1. Renowacje z użyciem technologii CIPP: a) wprowadzenie rękawa do rurociągu metodą inwersyjną z użyciem słupa wody – schemat, b) przykładowa wieża inwersyjna, c) wciąganie wykładziny na linię (zdjęcia z renowacji syfonu pod Wisłą w Krakowie w 2018 r., DN 1500), d) utwardzanie wykładziny promieniami UV w rurociągu o przekroju jajowym, e) panel sterowania procesem utwardzania, f) wykładzina wbudowana w rurociąg o przekroju kołowym (zdjęcia z renowacji syfonu pod Wisłą w Krakowie w 2018 r., DN 1500)

Fot. 1. [4] (a), <http://pwikbytom.pl/oferta/> (b), www.akwa.eu (c, f), www.haechlerag.com/en/products (d), autora (e)



Fot. 2. Przykłady: a) wadliwie pobranej próbki, b) wadliwie utwardzonej wykładziny, c) fałdy wykładziny w rurociągu po renowacji

a następnie dopuszczenie jej do użytkowania. W normie PN-EN ISO 11296-4: 2018-03 [6] sformułowano zalecenia dotyczące oceny jakości utwardzonych wykładzin dla grawitacyjnych systemów kanalizacyjnych. Nie są to wskazówki wystarczające do określenia zgodności produktu końcowego z projektem. Takich zaleceń nie opracowano dla rurociągów o innym przeznaczeniu niż kanalizacyjne.

Choć wszystkie strony procesu inwestycyjnego zgadzają się co do konieczności prowadzenia badań odbiorowych wykładzin, mogą postulować różny zestaw tych badań ze względu na ochronę swoich interesów i potrzebę optymalizacji kosztów. Podstawowe cele wykonawcy to prawidłowe wbudowanie wykładziny bez utraty zaufania inwestora i otrzymanie oczekiwanego wynagrodzenia, a inwestorowi, oprócz zapewnienia prawidłowego wbudowania wykładziny bez utraty zaufania klientów, zależy na utrzymaniu się założeń budżetowych. Poza tym cele inwestora z zasady dotyczą rozwiązania problemu wynikającego ze złego stanu przewodu oraz uzyskania oczekiwanej trwałości rozwiązania. Do tego, w przypadku niezrealizowania celów, pojawia się potrzeba wskazania podmiotu odpowiedzialnego (wykonawca, projektant, producent wykładziny czy inwestor), z myślą o uzyskaniu odszkodowania i zapobieżeniu podobnym sytuacjom w przyszłości. Nie mniej ważne jest znalezienie rozwiązania problemu, w czym mają pomóc dane zebrane w ramach odbioru.

Powstaje więc pytanie, jaki zestaw badań należałoby przeprowadzić, aby zrealizować cele satysfakcjonujące każdą ze stron, zwłaszcza gdy zakres badań odbiorowych wykładzin CIPP (rodzaje badań i ich szczegółowość) nie został jednoznacznie określony.

PROCEDURA BADAWCZA I ZESTAW BADAŃ ODBIOROWYCH W ŚWIELE POLSKICH WYTYCZNYCH

Zwyczajowo brano pod uwagę następujący zestaw badań terenowych i laboratoryjnych:

- 1) badania terenowe:
 - badania wizualne – inspekcja TV,
 - badania szczelności dla odcinka kanału poddanego renowacji;
- 2) badania laboratoryjne (na pobranych próbkach wykładziny):
 - oznaczenie grubości rzeczywistej,
 - wyznaczenie sztywności obwodowej (chwilowej, krótkotrwałej),
 - wyznaczenie modułu sprężystości (chwilowego, krótkotrwałego),
 - badanie szczelności strukturalnej próbki rękawa,
 - próba pełzania,
 - badania chemiczne (analiza jakości żywicy i zawartości styrenu),
 - badania składu wykładziny (zawartości żywicy, włókien i wypełniaczy).

Prowadzenie takich badań wymaga rozwiązania wielu zagadnień o charakterze technicznym (np. ustalenia sposobu prowadzenia badań), formalnym (np. wyboru osoby odpowiedzialnej za pobieranie próbek i sposobu ich oznaczania) i formalno-technicznym.

Każde z wymienionych zagadnień może być w mniejszym lub większym stopniu interpretowane, co jest niekorzystne w przypadku rutynowych badań technicznych. Teoretycznie te zagadnienia powinny zostać uporządkowane w przepisach, normach oraz wytycznych branżowych.

Odnosząc temat badań odbiorowych wykładzin do norm i wytycznych, można stwierdzić, że:

- zagadnienia techniczne, a zwłaszcza badania laboratoryjne, zostały dobrze opisane w normach (choć są wyjątki), natomiast badania terenowe nie są w nich szczegółowo ujęte;
- zagadnienia techniczne mogą być lub są sprecyzowane w wytycznych branżowych, ponieważ normy dają możliwość wyboru różnych wariantów postępowania w ramach określonych badań;
- zagadnienia formalne są ustalone w sposób indywidualny (między zleceniodawcą a zleceniobiorcą) i mogą wynikać z ujęcia prezentowanego przez wytyczne; są pochodną poszczególnych zagadnień technicznych opisanych w normach oraz wynikają z przepisów.

Te uwagi nie odnoszą się tylko do wykładzin CIPP – można je rozszerzyć na inne technologie renowacji rurociągów.

Wymieniony zestaw badań był pochodną wytycznych zagranicznych, których zapisy stosowano w warunkach krajowych, przeważnie w dowolny sposób, od początku wprowadzania opisywanej technologii. Badania wykonywano w niepełnym zakresie w stosunku do zaleceń dominujących wytycznych niemieckiego laboratorium IKT [7]. W licznych

przypadkach ograniczono je, a jakość ich realizacji i pobieranie próbek były na niezadowalającym poziomie (prozaiczną przyczyną takiego stanu były też ograniczone możliwości prowadzenia badań ze względu małą liczbę krajowych laboratoriów akredytowanych). Próbę zmiany tego stanu podjęło Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych (PSTB), które w 2021 r. wydało pierwszą wersję wytycznych odbiorowych dla wykładzin CIPP, a w 2024 r. – ich wersję zmodyfikowaną 2.0 [8].

Podstawowe zalecenia tych wytycznych obejmują:

- uporządkowanie zestawu badań wraz z ograniczeniem ich zakresu w określonych, typowych przypadkach;
- uporządkowanie zagadnień formalnych, stworzenie zaleceń wobec zapisów na potrzeby umów zaangażowanych stron;
- dopuszczenie stosowania alternatywnych metod badawczych, pojawiających się wraz z rozwojem techniki;
- warunkowe dopuszczenie do prowadzenia badań laboratoriów uczelni i państwowych instytucji naukowych bez akredytacji na poszczególne badania.

Wytyczne opracowane przez zespół specjalistów były od początku konsultowane z przedstawicielami inwestorów i wykonawców. Szczegółowy opis poruszanych problemów można znaleźć w [9].

WERSJA V.2.0 WYTYCZNYCH ODBIOROWYCH WYKŁADZIN CIPP

Wydanie pierwszej wersji wytycznych poprzedzono dyskusją nad ich zawartością, jednak dopiero ich opublikowanie (z darmowym dostępem) wywołało szerszą reakcję w branży renowacji rurociągów. Pojawiły się głosy krytykujące – jak stwierdzano – nadmiernie rozbudowany zakres badań. Autorzy wytycznych ograniczyli go w porównaniu z zaleceniami zagranicznymi (niemieckimi i austriackimi), dzieląc badania na standardowe oraz zalecane, ze wskazaniem, kiedy rozszerzyć zakres o te drugie. Zabieg ten miał uprościć procedurę odbiorową i dostosować ją do krajowej praktyki. Ciekawym

i często powtarzającym się argumentem w dyskusji nad wytycznymi było odwoływanie się do zagranicznych realizacji – w tym w krajach, na których wytycznych się wzorowano, gdzie zakres badań różnił się od tego zawartego we wspomnianych opracowaniach. Warto zaznaczyć, że polskie firmy zajmujące się renowacją rurociągów wykonują zlecenia również za granicą, a krajowi producenci wykładzin do renowacji metodą CIPP cieszą się uznaniem na arenie międzynarodowej.

Zespół roboczy podjął kolejne, trwające ok. 2 lat działania obejmujące: przeprowadzenie ankiet, analizę przesyłanych opinii (dominowały opinie wykonawców), spotkania online z wykonawcami i inwestorami, konsultacje z laboratoriami zagranicznymi w celu weryfikacji aktualnego stanu w zakresie wykonywanych tam badań, spotkania wewnętrzne zespołu autorskiego oraz dyskusje (panele dyskusyjne) w ramach trzech konferencji branżowych. Ostatecznie opracowano wersję v.2.0 wytycznych [8], która została udostępniona bezpłatnie, także w wersji online na stronie wydawcy (<https://pstb.org.pl/wytyczne-v2-0/#wersja-elektroniczna>).

Wbrew oczekiwaniom obecne wydanie nie ograniczyło zestawu badań, a nawet go rozszerzyło, ponieważ uwzględniono zmiany wynikające z aktualizacji norm dotyczących systemów renowacyjnych w wodociągach. Wprowadzono

jednak nowy podział badań, w tym uproszczoną procedurę w typowych przypadkach, pozostając jednocześnie w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy i tendencjami obserwowanymi w Polsce oraz innych krajach europejskich.

Dotychczasowe pojęcie badań standardowych zastąpiono badaniami obowiązkowymi, podzielonymi na zestaw minimalny oraz rozszerzony. Zachowano określenia badań zalecanych i alternatywnych, jednak wprowadzono zmiany w części zestawów tych badań.

Podział badań na grupy powiązано z celem ich przeprowadzenia, przyznając wiodącą rolę zleceniodawcy inwestycji – w praktyce przedsiębiorstwu zarządzającemu siecią – w podejmowaniu decyzji dotyczących wyboru badań.

Określono cele poszczególnych zestawów badań:

- **Badania obowiązkowe (wersja minimalna)** – ich celem jest wykluczenie wyłącznie błędów wykonawcy. Zakłada się wbudowanie w rurociąg założonej w projekcie wykładziny oraz spełnienie przez jej producenta wszystkich parametrów określonych w karcie technicznej produktu lub świadectwie.
- **Badania obowiązkowe (wersja rozszerzona)** – ich celem jest dążenie do wykluczenia błędów wykonawcy oraz do oceny przyjętych założeń projektowych i rozpoznania przyczyn wykrytych w późniejszym czasie wad wykładziny lub innych



niekorzystnych zjawisk, np. zapadnięcia się rurociągu. Zakłada się wbudowanie założonej wykładziny oraz spełnienie przez jej producenta parametrów określonych w karcie produktu lub świadectwie.

• **Badania zalecane** – przyjęto cele jak dla badań obowiązkowych w wersji rozszerzonej. W tym przypadku nie zakłada się jednak, że producent wykładziny spełni wszystkie parametry określone w karcie

produktu lub świadectwie. Dopuszcza się również możliwość nieświadomego zastosowania innej wykładziny niż pierwotnie założono. Badania przeprowadza się w określonych wytycznych sytuacjach, a ich zestaw zwiększa się w porównaniu z badaniami obowiązkowymi w wersji rozszerzonej.

• **Badania alternatywne i uzupełniające** – dotyczą przypadków szczególnych wa-

runków pracy lub rozwiązań konstrukcyjnych wykładziny (takich jak praca w podwyższonej temperaturze, przepływ mediów o specyficznych właściwościach, np. agresywnych chemicznie, czy też specjalne wymagania dotyczące czyszczenia wysokociśnieniowego).

Realizacja badań z poszczególnych zestawów pozwoli na uzyskanie danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy

Tab. Fragment tabeli z różnymi rodzajami badań podzielonymi na grupy (zestawy badań) [8]

Lp.	Rodzaj badania	Pozycja w wytycznej	Badania obowiązkowe (wersja minimalna)	Badania obowiązkowe (wersja rozszerzona)	Badania zalecane (w określonych wytycznych sytuacjach, jako uzupełnienie do kol. 5, ew. 4)	Badania alternatywne i uzupełniające (stosowane w powiązaniu z kol. 5 i 6)
1	2	3	4	5	6	7
Badania laboratoryjne						
5	Pomiar grubości rzeczywistej wykładziny	6.1.2	×	×		
6	Oznaczenie początkowej, właściwej sztywności obwodowej	6.1.3	×	×		
7	Oznaczenie gęstości wykładziny	6.1.4			×	
8	Oznaczenie właściwości przy trójpunktowym zginaniu	6.1.5	×	×	×	
9	Badanie szczelności wykładziny CIPP na przesiąkanie wody	6.1.6	×	×		
8	Oznaczenie wytrzymałości obwodowej na rozciąganie	6.1.7		×		
9	Oznaczenie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym	6.1.8		×		
10	Badanie pęczania	6.2.2			×	
11 11a 11b	Badania chemiczne: • analiza spektralna, • analiza resztkowej zawartości styrenu	6.2.3	-	-	×	
12	Badanie składu wykładziny	6.2.4			×	

i obliczeń związanych z określonymi celami. Należy jednak stwierdzić, że interpretacja danych uzyskanych z badań nie jest łatwa, zwłaszcza gdy dąży się do jednoznacznego wyniku, np. przy podejmowaniu decyzji o dopuszczeniu do użytkowania obiektu, którego renowacja pochłonęła już znaczne środki finansowe. Tym bardziej że w wielu przypadkach naprawa lub wymiana wadliwej wykładziny jest nie tylko problemem finansowym, lecz również technicznym.

Opisywane wytyczne odbiorowe są pierwszym tego typu szczegółowym opracowaniem w Polsce, jeśli nie liczyć wewnętrznych dokumentów przedsiębiorstw zarządzających sieciami. Stosowane w całości lub w wybranych fragmentach umożliwiają racjonalizację działań oraz zapisów w umowach pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego. Ze względu na brak polskich

wytycznych dla innych technik renowacyjnych, do czasu ich opracowania niniejsze wytyczne mogą być stosowane również w tych obszarach, ponieważ część ich zapisów ma charakter uniwersalny.

Obecnie Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych prowadzi prace nad kolejnym zestawem wytycznych dotyczących rehabilitacji technicznej rurociągów, pod roboczym tytułem: *Przygotowanie inwestycji i doboru technologii bezwykopowych w obszarze bezwykopowej rehabilitacji przewodów kanalizacyjnych*. ■

Literatura

1. B. Przybyła, *Technologie bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych*, „Inżynier Budownictwa” nr 7-8/2024, s. 70-74.
2. PN-EN ISO 11296-1:2018-04 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych

do renowacji podziemnych beczniennowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 1: Postanowienia ogólne.

3. B. Przybyła, *Renowacja podziemnej infrastruktury sieciowej z zastosowaniem wykładzin CIPP*, „Materiały Budowlane” nr 3/2019, s. 54-57.
4. *Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych*, red. A. Kolonko, Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie”, Bydgoszcz 2011.
5. *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*, red. A. Kulickowski, Wydawnictwo Seidel – Przywecki, 2019.
6. PN-EN ISO 11296-4:2018-03 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych beczniennowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu.
7. *CIPP liner tests Standards*, IKT Institute for Underground Infrastructure, 2009.
8. *Badania odbiorowe wykładzin CIPP instalowanych w rurociągach sieci i instalacji zewnętrznych*. Wytyczne Polskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych, Kraków; v.1.0 2021, v.2.0 2025.
9. B. Przybyła, *Badania odbiorowe rurociągów poddawanych renowacji z użyciem wykładzin CIPP w świetle wytycznych PSTB*, „Materiały Budowlane” nr 3/2023, s. 19-23.

WYDARZENIA

VII Konferencja naukowo-techniczna „Budownictwo Szpitalne”



Kolejna edycja wydarzenia, organizowana pod hasłem „Infrastruktura dla nowoczesnej ortopedii – projektowanie, modernizacja i realizacja”, odbędzie się 7 października br. w Poznaniu.

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Poznaniu wraz z partnerem głównym – Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Sanitarnych zapraszają do udziału w VII Konferencji naukowo-technicznej „Budownictwo Szpitalne”.

Wydarzenie od lat gromadzi czołowych ekspertów z zakresu architektury, inżynierii, zarządzania oraz nowoczesnych technologii stosowanych w placówkach



POZNAŃ 07.10.2025

medycznych. Tegoroczna edycja poświęcona będzie wyzwaniom w projektowaniu szpitali ortopedycznych – specjalistycznych placówek, które muszą łączyć nowo-

czesne rozwiązania technologiczne, ergonomię przestrzeni i wysoką czystość powietrza.

Więcej na: budownictwoszpitalne.pl.

Iniekcja Krystaliczna® i Crystarid® – fundamenty zdrowego domu

Zawilgocone ściany w domach, zwłaszcza tych starszych i zabytkowych, to problem, który dotyka nie tylko komfortu mieszkania, ale przede wszystkim zdrowia domowników.

Nadmierna wilgotność masowa, już na poziomie 4%, w murze ceglany obniża jego właściwości termoizolacyjne o połowę. To z kolei prowadzi do spadku temperatury ścian, wzrostu wilgotności powietrza i w konsekwencji – do nieprzyjemnego chłodu w pomieszczeniach.

Niestety, 4% wilgotności masowej to również próg, od którego zaczyna się intensywny rozwój mikroorganizmów i grzybów pleśniowych. Ci nieproszeni lokatorzy nie tylko niszczą strukturę budynku, nadtrawiając tynki, cegły i zaprawę swoimi kwasami organicznymi, ale przede wszystkim stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia. Zarodniki grzybów pleśniowych, unoszące się w powietrzu, są wdychane przez ludzi, prowadząc do szeregu dolegliwości i chorób.

Grzyby pleśniowe mogą wywoływać trzy główne rodzaje schorzeń: alergie, grzybice oraz zatrucia grzybowe. Długotrwała ekspozycja na ich działanie może skutkować rozwojem astmy oskrzelowej, grzybicy płuc, a nawet uszkodzeniem wątroby i nerek. W skrajnych przypadkach istnieje ryzyko poważniejszych chorób, w tym nowotworów.

Aby chronić zdrowie mieszkańców oraz konstrukcję budynku, niezbędne jest nie tylko docieplenie, ale przede wszystkim skuteczna i trwała izolacja przeciwwilgociowa. Samo ocieplenie ścian bez wcześniejszego osuszenia oraz zabezpieczenia przegród przynosi efekt odwrotny od zamierzonego – sprzyja szybszemu rozwojowi korozji biologicznej.

Iniekcja Krystaliczna® i materiały Crystarid® zapewniają skuteczne rozwiązanie problemu wilgoci.

Osiągane jest to poprzez wytworzenie mineralnej, aktywnie działającej bariery hydroizolacyjnej zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Skuteczność Iniekcji Krystalicznej® została wielokrotnie potwierdzona, również w przypadku murów o dużej grubości, wysokim stopniu zawilgożenia oraz zasolenia.

Kluczową rolę w tej technologii odgrywają specjalistyczne materiały iniekcyjne marki Crystarid®, stworzone z myślą o pełnej kompatybilności z Iniekcją Krystaliczną®. **Preparaty Crystarid®-IK oraz Crystarid®-IK Aktywator to certyfikowane wyroby budowlane, przeznaczone do zabezpieczania murów z cegły, kamienia i betonu. Dzięki unikalnej recepturze tworzą one w murze trwałą, krystaliczną barierę, która blokuje kapilarne podciąganie wody.**

Technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spad-

kobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Ważne jest, aby pamiętać, że wyłącznie mgr inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionych znaków towarowych Iniekcja Krystaliczna® oraz Crystarid®. Dystrybucja materiałów iniekcyjnych Crystarid® jest prowadzona wyłącznie przez Autorski Park Technologiczny Zakład Osuszania Budowli mgr inż. Maciej Nawrot. Tylko licencjonowane firmy mają dostęp do tej technologii i preparatów.

Wybór właściwej technologii oraz certyfikowanych materiałów ma kluczowe znaczenie – chodzi przecież o coś więcej niż mur, chodzi o zdrowie domowników. ■



Ergonomia i komfort osiedli mieszkaniowych



Osiedla mieszkaniowe to nie tylko zbiór budynków, ale kompleksowo zaprojektowane przestrzenie, w których układ urbanistyczny, rozwiązania techniczne oraz dostępność infrastruktury mają bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców. Projektowanie takich miejsc wymaga więc zrozumienia nie tylko kwestii technicznych, lecz także społecznych i ekologicznych. Właściwie zaplanowana zabudowa osiedlowa powinna sprzyać codziennemu funkcjonowaniu użytkowników, minimalizować uciążliwości wynikające z życia w mieście oraz stwarzać warunki do budowania więzi społecznych.

Wplyw warunków zamieszkiwania na poziom życia był dostrzegany przez architektów, którzy tuż po drugiej wojnie światowej projektowali i kształtowali osiedla mieszkaniowe. Znaczne zasługi w tym zakresie poczynili m.in. Helena i Szymon Syrkusowie oraz Barbara Brukalska [1–3], którzy w działalności urbanistycznej dążyli do tego, aby wszystkim mieszkańcom osiedli zapewniać jednakowe i jednocześnie najlepsze warunki życia i aby każde osiedle było atrakcyjne oraz dawało mieszkańcom możliwość regeneracji i odpoczynku wśród zieleni. Wprowadzili podział osiedli na mniejsze jednostki strukturalne, nazywane koloniami, w obrębie których lokalizowano obiekty infrastruktury towarzyszącej, np. żłobki czy szkoły.

Kondycja budownictwa mieszkaniowego – o czym należy pamiętać – jest wy-



Jarosław Szulc
Instytut Techniki
Budowlanej,
Warszawa



Jan Sieczkowski
Instytut Techniki
Budowlanej,
Warszawa

nikiem kompromisu między interesami jednostek, społeczeństwa i inwestorów. Odzwierciedla zmieniające się potrzeby społeczne oraz możliwości techniczne i ekonomiczne. Zasadne i aktualne jest pytanie, czy lokalizacja obecnych osiedli mieszkaniowych, a także ich układ przestrzenny odpowiadają na potrzeby społeczne, czy też stają się źródłem chaosu przestrzennego.

Nowo projektowane osiedla mieszkaniowe, z reguły o atrakcyjnych, przyciągających nabywców nazwach (aspekt handlowy), przedstawiane są jako tereny nowoczesne, ekologiczne, uwzględniające zasady zrównoważonego rozwoju i zaspokajające wszystkie potrzeby mieszkańców. W rzeczywistości osiedla te często odbiegają od obrazu kreowanego w folderach reklamowych. Rozbieżności te dotyczą zwykle ich lokalizacji (znacznego oddalenia od infrastruktury publicznej), usytuowania budynków (zbyt blisko siebie, co ogranicza dostęp do naturalnego światła i zmniejsza intymność), przestrzeni wspólnej (jej braku, w tym terenów zielonych z wysoką roślinnością; niefunkcjonalności placów zabaw), a także samych mieszkań, które często nie odpowiadają potrzebom użytkowników (są słabo nasłonecznione, wykonane z materiałów niskiej jakości itp.).

W zdecydowanej większości deweloperzy przestrzegają przepisów techniczno-budowlanych, zapominając jednak, że podawane w nich wymagania określają jedynie wartości graniczne, których w żadnym przypadku nie można przekraczać. Nie zawierają natomiast rekomendacji do powszechnego stosowania. Często dochodzi do „kreatywnej” interpretacji przepisów, sprzecznej z dobrymi praktykami lub nawet ze zdrowym rozsądkiem. Zjawisko to nazywane jest patodeweloperką, gdyż występuje głównie przy budowie osiedli mieszkaniowych realizowanych niemal wyłącznie przez deweloperów. Niestety, pojęcie to zyskuje coraz większą popularność, co świadczy o powszechności tego zjawiska.

LOKALIZACJA I WIELKOŚĆ OSIEDLI

Trudności z pozyskiwaniem tanich terenów pod budownictwo mieszkaniowe sprawiają, że większość osiedli lokalizowana jest na obrzeżach miast lub w bliskiej odległości od ich granic, często na obszarach odrodlonych, stąd ich nazwa „łanowe” (budynki wznoszone są wśród łąk i pól). Taka sytuacja powoduje konieczność budowy dróg dojazdowych, sieci miejskich oraz doprowadzenia komunikacji. Jednocześnie tworzy się chaos urbanistyczny, pociągający za sobą niepotrzebne koszty dla mieszkańców gminy lub miasta. Problem ten szerzej przedstawili m.in. A. Kowalewski, T. Markowski i P. Śleszyński w swoim raporcie [4].

Aby rozpocząć realizację inwestycji, inwestor musi uzyskać pozwolenie na budowę. Z tego wynika, że budowa osiedli z utrudnionym dojazdem i bez dostępu do infrastruktury odbywa się za zgodą władz lokalnych, które powinny mieć świadomość, jakie dodatkowe koszty się z tym wiąże. Znaczący inwestorzy mają taką siłę przebicia i umiejętności negocjowania, które pozwalają im uzyskać pozwolenia na budowę osiedli i budynków we wnioskowanym kształcie, w myśl zasady, że „duży może więcej”. Nie jest też przypadkowe opóźnianie opracowywania miejscowych planów zagospodarowania terenu.

Na obszarach gmin przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe działa wielu inwestorów, którzy realizują projekty osiedli w zależności od posiadanych gruntów. Większe inwestycje powstają etapami, co wynika zarówno ze względów organizacyjnych, jak i finansowych. Każdy etap jest traktowany jak odrębne, samodzielne osiedle, z reguły ogrodzone, złożone z kilku budynków. To zaś zwalnia inwestorów z konieczności zapewnienia pełnej infrastruktury – zbędne są szkoły, przedszkola, sklepy, tereny i pomieszczenia wspólne, wystarczy niska zieleń, miniplac zabaw itp.

Brak wspólnej infrastruktury powoduje, że takie osiedla pełnią funkcję „sypialni”, a życie przenosi się do starszych dzielnic, generując konieczność ciągłych podróży „do miasta”. Rodzice małych dzieci stają się kierowcami dowożącymi je do przedszkoli, szkół, na zajęcia dodatkowe itp.

Taki model osiedla ma negatywny wpływ na demografię (trudności z wychowaniem dzieci, które np. nie mogą same bawić się blisko domu), ekologię (niezbędny jest samochód, rośnie zużycie paliwa) i zrównoważony rozwój (tzw. betonoza, czyli betonowanie każdego skrawka ziemi – fot. 1).

Oczywiście deweloperzy w sposób zawołany informują klientów, że osiedle będzie praktycznie „sypialnią”, gdyż – jak wynika z materiałów reklamowych – będzie jedynie otoczone terenami zielonymi, z wygodną komunikacją i bogatą infrastrukturą w pobliskiej dzielnicy, oferującej ogólnodostępne tereny rekreacyjne, siłownie plenerowe i przyjazną przestrzeń miejską z licznymi lokalami usługowymi (fot. 2). Wyjazdy z nowych osiedli do starej części dzielnicy są często utrudnione (zatory komunikacyjne), a do tego w strefach śródmiejskich wprowadza się ograniczenia w ruchu samochodowym (ze względu na smog), m.in. przez zwężanie dróg dwupasmowych do jednopasmowych.

Przykładowo: w Warszawie powstała niedawno dzielnica mieszkaniowa składająca się z ok. 15 przylegających do siebie ogrodzonych miniosiedli, z wąskimi uliczkami osiedlowymi i ubogą infrastrukturą, ale z perspektywą budowy kolejnych osiedli (w sąsiedztwie znajdują się niezabudowane tereny). Łączna powierzchnia tej stosunkowo nowej dzielnicy (ok. 40 ha) jest porównywalna z dawnymi osiedlami z wielkiej płyty, na których była zapewniana pełna infrastruktura.



Fot. 1. Przykład całkowitego zabetonowania terenu osiedla



Fot. 2. Monotonna zabudowa mieszkaniowa na terenach podmiejskich, realizowana bez planowanej infrastruktury towarzyszącej



Fot. 3. Przykłady wielkomiejskiej, intensywnej zabudowy mieszkaniowej

INTENSYWNOŚĆ ZABUDOWY

Nowe osiedla mieszkaniowe są krytykowane przede wszystkim za intensywność zabudowy (oczywiście ustaloną w porozumieniu z władzami danej gminy). Odległości między budynkami są często równe wielkościom granicznym dopuszczonym przez przepisy techniczno-budowlane. To uniemożliwia zapewnienie odpowiedniego nasłonecznienia i przewietrzenia mieszkań (fot. 3).

Powszechna krytyka tego zjawiska spowodowała zmianę przepisów techniczno-budowlanych w tym zakresie [5].

DAWNE I WSPÓŁCZESNE Koncepcje OSIEDLI MIESZKANIOWYCH

Dawniej osiedla planowano i budowano jako spójne całości, zgodnie z obowiązującym normatywem urbanistycznym. Takie podejście niosło za sobą jednak wiele niedogodności dla przyszłych mieszkańców – w pierwszej kolejności wznoszono budynki mieszkalne, natomiast infrastruktura, w tym drogi i chodniki osiedlowe, powstawała dopiero po kilku la-

tach. Współczesne podejście do budowy osiedli, zwłaszcza na etapie początkowym, jest znacznie bardziej przyjazne mieszkańcom – często od razu są drogi, chodniki, zagospodarowana zieleń oraz place zabaw. Warto jednak zaznaczyć, że ich powierzchnia wynika zazwyczaj z liczby mieszkańców poszczególnych miniosiedli, a nie całej nowo powstającej dzielnicy, co skutkuje ich ograniczoną skalą.

W kontekście pojawiających się w mediach głosów krytycznych na temat nowych inwestycji – dotyczących m.in. intensywności zabudowy czy ograniczania terenów biologicznie czynnych – coraz częściej formułowane są postulaty [6] przywrócenia zaktualizowanego normatywu urbanistycznego i projektowego [7, 8], opartego na doświadczeniach z czasów budowy osiedli z wielkiej płyty, ale dostosowanego do współczesnych realiów.

Zwraca się również uwagę na zjawisko wyburzania sklepów wielkopowierzchniowych zlokalizowanych na dużych osiedlach (np. na Kabatach w Warszawie)

i zastępowania ich nową zabudową mieszkaniową. Takie decyzje, podejmowane za zgodą władz dzielnicy, często nie uwzględniają pogorszenia dostępności usług handlowych w danej okolicy, co negatywnie wpływa na komfort życia mieszkańców.

W badaniach nad współczesnym rozwojem miast rozważane są różne koncepcje urbanistyczne, w tym idea tzw. miast 15-minutowych. Zakłada ona, że podstawowe potrzeby mieszkańców, takie jak zakupy, rekreacja czy edukacja na poziomie podstawowym, powinny być zaspokajane w zasięgu kwadransa drogi pieszo, rowerem lub, w ostateczności, transportem publicznym [9, 10].

Wprowadzenie tych koncepcji w życie wymaga szerokiej debaty nie tylko w gronie specjalistów, ponieważ skutki podejmowanych decyzji będą odczuwalne przez całe społeczeństwo przez wiele dekad. Przykładowo, brak atrakcyjnych placów zabaw w pobliżu miejsca zamieszkania sprawia, że wyprawa na odległe o 2 km boisko „przegrywa” z konsolą czy komputerem.



Fot. 4. Typowa droga osiedlowa, niesprzyjająca spacerom



Fot. 5. Powtarzalna wizualnie, szeregową zabudową jednorodzinna

PODSUMOWANIE

Osiedla mieszkaniowe powstają najczęściej tam, gdzie działki są najtańsze, czyli na obrzeżach miast lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Taki sposób lokalizacji prowadzi do tzw. rozlewania się miast oraz odpływu mieszkańców z centrów, co w dłuższej perspektywie przyczynia się do ich wyludnienia.

Najpopularniejszym modelem realizacji dużych osiedli lub całych dzielnic mieszkaniowych jest obecnie dzielenie przeznaczonego pod zabudowę terenu na mniejsze, autonomiczne i często ogrodzone zespoły zabudowy. W efekcie powstaje nie tyle dzielnica mieszkaniowa, duże osiedle, co zlepek odizolowanych, małych osiedli pozbawionych wspólnej tkanki miejskiej. W takiej strukturze trudno w przyszłości wygospodarować przestrzeń pod infrastrukturę publiczną (usługi, sklepy czy placówki medyczne), nawet w przypadku połączenia kilku sąsiadujących miniosiedli, ponieważ cały dostępny teren jest szczelnie zabudowany. Przestrzeń spacerowa czy rekreacyjna również staje się trudno dostępna, gdy otoczenie jest zdominowane przez zamknięte, ogrodzone enklawy, pozbawione wspólnej infrastruktury (fot. 4).

Choć na większości osiedli znajdują się place zabaw i tereny rekreacyjne, zazwyczaj mają one zredukowany charakter. Są to niewielkie przestrzenie z pojedynczymi urządzeniami, najczęściej

zjeżdżalnią lub huśtawką. Takie rozwiązania nie tworzą spójnych, wielofunkcyjnych kompleksów rekreacyjnych i mają negatywny wpływ również na decyzje demograficzne. Brak pełnej infrastruktury dziecięcej (zróżnicowanych funkcjonalnie placów zabaw, górek do wspinania i zjeżdżania na sankach, przedszkoli, żłobków czy ogólnodostępnych boisk) wymusza codzienne dowożenie dzieci do placówek edukacyjnych i rekreacyjnych, co w wielu przypadkach zniechęca rodziców do powiększenia rodziny.

Współczesne osiedla – podobnie jak niegdyś osiedla z wielkiej płyty – charakteryzują się dużą jednolitością wizualną (fot. 5). Budynki mają zbliżone bryły, układ urbanistyczny, detale architektoniczne oraz kolorystykę elewacji [11, 12], przez co krajobraz miejski staje się monotony.

W kontekście wprowadzania nowoczesnych technologii w budownictwie mieszkaniowym, takich jak systemy typu smart home umożliwiające automatyzację zarządzania mieszkaniem za pomocą aplikacji mobilnych, należy także pamiętać o potrzebach różnych grup mieszkańców. Dla wielu osób, zwłaszcza starszych, życie w mieszkaniu nasyconym nowoczesnymi i często skomplikowanymi rozwiązaniami technicznymi może być źródłem stresu oraz trudności. Nie każdy posiada odpowiedni sprzęt, a także kompetencje cyfrowe, by swobodnie korzystać z takich systemów. ■

Literatura

1. H. Syrkus, *Ku idei osiedla społecznego*, PWN, Warszawa 1976.
2. B. Brukalska, *Zasady społeczne projektowania osiedli mieszkaniowych*, Wydawnictwo Ministerstwa Odbudowy nr 22, Warszawa 1948.
3. J. Ziółkowski, *Urbanizacja, miasto, osiedle. Studia socjologiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1965.
4. A. Kowalewski, T. Markowski, P. Śleszyński, *Studia nad chaosem przestrzennym. Raport Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, t. 182, Warszawa 2018.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).
6. P. Kania, *Współczesne problemy w obszarze rozwiązań funkcjonalnych mieszkań społecznie najpotrzebniejszych*, „Przegląd Budowlany” nr 7/2024.
7. Zarządzenie nr 9 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 29 stycznia 1974 r. w sprawie wskaźników i wytycznych dla terenów mieszkaniowych w miastach (Dz. Bud. nr 2 poz. 2).
8. W. Korzeniewski, *Poradnik projektanta budownictwa mieszkaniowego*, Arkady, Warszawa 1981.
9. J. Szulc, J. Sieczkowski, A. Mazurek, *Funkcjonalność osiedli mieszkaniowych w Polsce*, „Budownictwo i Prawo” nr 4/2022.
10. J. Kuna, M. d'Obyrn, P. Nowak, J. Romański, *Czy warto zamieszkać w mieście 15-minutowym?, cz. I: Wprowadzenie*, „Przegląd Budowlany” nr 7/2024.
11. B. Gronostajska, *Architektura współczesnych osiedli mieszkaniowych. Globalizacja czy regionalizacja?*, „Czasopismo Techniczne. Architektura” nr 107/2010.
12. S. Karcz, *Tendencje w kształtowaniu nowo powstających osiedli mieszkaniowych w Europie, Polsce i Łodzi*, „Space-Society-Economy” nr 26/2018.



Walraven Przejście 2000 × 1000 × 880 mm

To kompletny zestaw do budowy przejścia nad urządzeniami i instalacjami na dachach płaskich, takimi jak centrale wentylacyjne czy rurociągi. Konstrukcja o wymiarach 2000 × 1000 × 880 mm jest stabilna, odporna na warunki atmosferyczne i łatwa w montażu – bez naruszania pokrycia dachowego. W wersji prefabrykowanej podest jest w pełni zmontowany i w takiej formie może zostać dostarczony na budowę. Zamówienie zestawu wstępnie lub w całości zmontowanego skraca czas prac na budowie, minimalizuje ryzyko błędów i upraszcza proces instalacji.

Więcej: www.walraven.com/pl.



Kalkulatory Inżynierskie

Kompleksowe oprogramowanie dla budownictwa – 39 programów do obliczeń według norm PN-EN (eurokodów): geotechnika, konstrukcje betonowe, stalowe, drewniane i inne. W pakiecie znajdują się m.in. programy: MES Statyka 2D, Płyta kZ, Ściana oporowa, Rozpora stalowa, Płyta warstwowa, Blacha trapezowa, Belka żelbetowa, Nadproże, Przebiecie stropu, Styk betonów. Intuicyjny interfejs i czytelne wyniki zapewniają oszczędność czasu oraz pewność działania. Kalkulatory Inżynierskie objęte są wieczystą, komercyjną licencją. Teraz tylko 1699 zł za wszystkie programy z kodem: CZYTAM-IB.

Więcej: www.kalkulatoryinzynierskie.pl



Beton FIRE Concrete

FIRE Concrete to wyrób, który jest z powodzeniem wykorzystywany w budownictwie wielokondygnacyjnym w całej Polsce. Ten specjalistyczny beton dymoszczelny firmy Holcim redefiniuje pojęcie bezpieczeństwa pożarowego szachtów odrymających i wentylacyjnych. Produkt jest odporny na ekstremalne temperatury, szczelny, a przy tym pozwala oszczędzić przestrzeń i koszty. Dzięki niemu inwestorzy, projektanci, wykonawcy oraz użytkownicy budynków zyskują wyższy poziom bezpieczeństwa i pewność zastosowania sprawdzonej technologii.

Więcej: www.holcim.pl.



Crystarid®-IK Aktywator – zabezpieczenie murów przed wilgocią

Crystarid®-IK Aktywator jest certyfikowanym wyrobem budowlanym przeznaczonym do zabezpieczania przed wilgocią murów z cegły, kamienia, ceglano-kamiennych oraz z bloczków betonowych. To preparat iniekcyjny dedykowany technologii Iniekcji Krystalicznej® służącej do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej w zawilgoconych murach. Skuteczność oraz trwałość technologii jest potwierdzona w warunkach wysokiego stopnia zawilgocenia i zasolenia przegrody budowlanej.

Więcej: www.i-k.pl.

Wartość rynku materiałów termoizolacyjnych w Polsce

Po głębokiej korekcie wartość rynku materiałów termoizolacyjnych w Polsce stabilizuje się, a jego przyszłość rysuje się w jasnych barwach. Od 2024 r. sektor ten stopniowo odbudowuje swoje notowania, głównie za sprawą ożywienia w budownictwie mieszkaniowym. W ujęciu długoterminowym na znaczeniu zyska segment remontów i modernizacji.

Jak wynika z raportu firmy badawczej Spectis zatytułowanego „Rynek materiałów termoizolacyjnych w Polsce 2025–2030”, całkowite przychody 100 badanych producentów w 2023 r. wyniosły blisko 32 mld zł, z czego 9,8 mld zł przypadło na materiały termoizolacyjne. Po doszacowaniu do pełnej zbiorowości wartość sektora materiałów termoizolacyjnych w 2023 r. sięgnęła 10,5 mld zł, z czego blisko 7 mld zł stanowiła sprzedaż krajowa, a 3,5 mld zł – eksport. W 2023 r. rynek ten w ujęciu nominalnym zmalał o 20%, jednak przy uwzględnieniu ok. 8-procentowej korekty cenowej jego dynamika w ujęciu realnym wyniosła -12%.

STABILIZACJA WARTOŚCI RYNKU W 2024 R.

Po burzliwych latach 2021–2023 rok 2024 był okresem stabilizacji aktywności na rynku materiałów termoizolacyjnych – odnotowano jednocyfrowy wzrost zarówno w ujęciu ilościowym, jak i wartościowym. Głównym czynnikiem wpływającym na uspokojenie sytuacji rynkowej była wyraźna poprawa w budownictwie mieszkaniowym. Jeżeli chodzi o liczbę mieszkań i domów, których



Bartłomiej Sosna
ekspert rynku budowlanego,
Spectis

rozpoczęto budowę, w 2024 r. odnotowano blisko 24-procentowy wzrost do poziomu 234 000 lokali. Z kolei dynamika pozwoleń na budowę mieszkań nieznacznie przekroczyła 20%. W ubiegłym roku ustabilizował się natomiast wolumen pozwoleń na realizację budynków niemieszkaniowych, po 15-procentowym spadku w 2023 r.

ROZBUDZONE OCZEKIWANIA WZGLĘDEM WYNIKÓW W 2025 R.

Korzystne dane z rynku budownictwa mieszkaniowego tylko częściowo zdążyły przełożyć się na rosnący wolumen sektora termoizolacji w minionym roku. Z uwagi na efekt przesunięcia czasowego dalszych wzrostów można się spodziewać w roku bieżącym. W efekcie oczekiwanej kontynuacji wzrostów w 2025 r. wartość rynku materiałów termoizolacyjnych w Polsce przekroczy 11 mld zł. W dalszym ciągu będzie to jednak wynik wyraźnie poniżej rekor-

dowej wartości ponad 13 mld zł odnotowanej w 2022 r.

W najbliższych latach głównymi czynnikami wspierającymi proces odbudowy potencjału rynku materiałów termoizolacyjnych będą: solidne długoterminowe fundamenty makroekonomiczne Polski, utrzymujący się niedobór mieszkań w kraju na tle średniej unijnej, konieczność ograniczenia emisyjności gospodarki zgodnie z celami polityki unijnej, walka ze smogiem i wspieranie programów termomodernizacji w segmencie budynków mieszkaniowych oraz publicznych, wysoki udział rynkowy segmentu remontów i modernizacji, planowany dalszy wzrost wymagań dotyczących energooszczędności budynków, stopniowo odbudowujący się popyt na rynku mieszkaniowym, a także ograniczenie napływu do Polski konkurencyjnych materiałów z kierunku wschodniego.

Istotnymi czynnikami oddziaływującymi negatywnie na rynek materiałów termoizolacyjnych będą natomiast: niekorzystne prognozy demograficzne dla polskiej gospodarki, wciąż stosunkowo wysoki poziom stóp procentowych, niski wolumen rynku budownictwa jednorodzinne,

generującego największą część popytu na materiały termoizolacyjne, spowolnienie w budownictwie niemieszkaniowym, wysokie ceny materiałów i wykonawstwa, niska świadomość społeczna w zakresie konieczności zapewnienia budynkowi odpowiedniego poziomu termoizolacji, a także ryzyko utraty przez Polskę części środków unijnych, których znaczny udział ma zostać przeznaczony na podniesienie efektywności energetycznej budynków.



Wartość rynku materiałów termoizolacyjnych w Polsce – sprzedaż krajowa i eksport

Informacje metodologiczne o raporcie:

Na potrzeby raportu jako rynek materiałów termoizolacyjnych zdefiniowano działalność produkcyjną (prowadzoną w kraju lub za granicą) oraz sprzedaż (na terytorium Polski lub na eksport) w zakresie podstawowych materiałów chroniących pomieszczenia, obiekty i urządzenia przed utratą ciepła.

Analizując liczebność i wartość przychodów firm, które nie zakwalifikowały się

do analizowanej w raporcie grupy 100 wiodących producentów (przedsiębiorstwa zbyt małe bądź z niewielką ekspozycją na rynek termoizolacji), szacuje się, że przedstawiona w raporcie grupa 100 firm odpowiada za ok. 94% rynku materiałów termoizolacyjnych w Polsce. W opracowaniu zaprezentowano również wielkość i wartość rynku po doszacowaniu do pełnej zbiorowości.

Analizowane w raporcie produkty podzielić można na 11 głównych kategorii: płyty EPS, płyty XPS, wełna skalna, wełna szklana, wełna drzewna, rdzenie PIR/PUR płyt warstwowych, płyty ze sztywnej pianki PIR/PUR, piany natryskowe PIR/PUR, otuliny PIR/PUR, termoizolacje kauczukowe oraz termoizolacje polietylenowe. ■



Rys. Marek Lenc

Kalendarium

28.06.2025
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 25 czerwca 2025 r. w sprawie udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie oraz częstotliwości ich aktualizacji (Dz.U. z 2025 r. poz. 838)

Rozporządzenie dotyczy udostępniania informacji z zakresu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2025 r. poz. 647 ze zm.). Obejmują one m.in.: wyniki pomiarów poziomów substancji w powietrzu, strategiczne mapy hałasu i tereny zagrożone hałasem, tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi oraz wyniki badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Informacje udostępnia się w postaci elektronicznej, zwłaszcza w formie baz danych, za pośrednictwem systemu teleinformatycznego. Określono minimalny zakres udostępnianych informacji oraz częstotliwość ich aktualizacji. Akt zastępuje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku (Dz.U. z 2010 r. poz. 1485).

04.07.2025
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 czerwca 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. z 2025 r. poz. 889)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60).

11.07.2025
weszła w życie



Ustawa z dnia 21 maja 2025 r. o zmianie ustawy o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego oraz Deweloperskim Funduszu Gwarancyjnym (Dz.U. z 2025 r. poz. 758)

Nowelizacja Ustawy z dnia 20 maja 2021 r. o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego oraz Deweloperskim Funduszu Gwarancyjnym (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 695) nakłada na deweloperów obowiązek prowadzenia własnej strony internetowej z informacjami o inwestycji. Strona ma zawierać m.in.: cenę za metr kwadratowy powierzchni użytkowej każdego oferowanego lokalu lub domu, cenę całej nieruchomości lub jej części, cenę pomieszczeń przynależnych oraz informacje o innych świadczeniach pieniężnych wynikających z umowy przenoszącej własność. W razie zmiany cen deweloper ma obowiązek ich aktualizacji na stronie.

21.07.2025
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 czerwca 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. z 2025 r. poz. 960)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566).

25.07.2025
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 lipca 2025 r. w sprawie Centralnej Ewidencji Obiektów Zbiorowej Ochrony (Dz.U. z 2025 r. poz. 922)

Rozporządzenie reguluje zasady prowadzenia Centralnej Ewidencji Obiektów Zbiorowej Ochrony przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej. W bazie gromadzone są dane o istniejących lub planowanych budowlach ochronnych, planowanych miejscach organizacji miejsc doraźnego schronienia oraz obiektach budowlanych, które można przystosować na takie miejsca. Określono tryb przekazywania informacji i zasady współpracy organów ochrony ludności z organami administracji architektoniczno-budowlanej, nadzoru budowlanego i PSP.

29.07.2025
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 lipca 2025 r. w sprawie warunków organizowania oraz wymagań, jakie powinny spełniać miejsca doraźnego schronienia (Dz.U. z 2025 r. poz. 932)

Akt określa zasady organizacji miejsc doraźnego schronienia i wymagania techniczne wobec nich. Terytorialne organy ochrony ludności, czyli samorządy mają wytypować obiekty i dokonać oceny ich stanu technicznego pod kątem możliwości zorganizowania w nich miejsc doraźnego schronienia. W przypadku pozytywnej oceny wskazane organy muszą określić wykaz prac niezbędnych do przystosowania wytypowanych obiektów do pełnienia funkcji obiektu zbiorowej ochrony.

Sformułowano wymogi techniczne konstrukcji i ich elementów na potrzeby miejsc doraźnego schronienia oraz wymagania dotyczące: osłon zabezpieczających okna w ścianach zewnętrznych lub wejścia, zabezpieczenia przeciwpożarowego i przed ostrzałem, a także instalacji.

Wskazano rodzaje wolnostojących obiektów budowlanych, które wykonane doraźnie mogą stanowić miejsca doraźnego schronienia. Zaliczono do nich: szczeliny przeciwlotnicze i okopy.

29.07.2025
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 lipca 2025 r. w sprawie sposobu przygotowania obiektu zbiorowej ochrony do użycia, szczegółowych warunków eksploatacji budowli ochronnych, zapewnienia porządku w ich obrębie oraz ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. z 2025 r. poz. 933)

Rozporządzenie określa wyposażenie i sposób przygotowania obiektu zbiorowej ochrony do użycia, a także warunki eksploatacji i zapewnienia porządku w obrębie budowli ochronnych oraz czynności związane z ich utrzymaniem w należytym stanie technicznym. Sformułowano obowiązki kierownika budowli ochronnej w czasie jej użytkowania.

21.08.2025
weszło w życie



Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 lipca 2025 r. w sprawie szczegółowych warunków wyznaczania budynków użyteczności publicznej, w których zapewnia się budowle ochronne (Dz.U. z 2025 r. poz. 1070)

Za budynki, w których organ ochrony ludności wyznacza budowle ochronne, uznaje się m.in.: posiadające co najmniej jedną kondygnację podziemną obiekty administracji publicznej i wymiaru sprawiedliwości oraz szpitale, a także budynki przeznaczone do działalności leczniczej, pomocy społecznej, nauki, szkolnictwa wyższego, oświaty lub wychowania, kultury, turystyki lub sportu i biurowe, w których może przebywać więcej niż 50 osób. Poza tym budowle ochronne wyznacza się w budynkach użyteczności publicznej o pojemności ponad 100 osób lub powierzchni przekraczającej 2500 m².

Opracowała Aneta Malan-Wijata

Literatura fachowa

BADANIA ODBIORCZE I EKSPLOATACYJNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DO 1 KV W BUDYMKACH

Poradnik zawiera zasady i metody przeprowadzania pomiarów odbiorczych i eksploatacyjnych urządzeń oraz instalacji elektrycznych w budynkach. Celem publikacji jest: ujednoczenie metod pomiarowych, zapewnienie powtarzalności wyników, wyeliminowanie w całości lub przynajmniej ograniczenie błędów pomiarowych do dopuszczalnego poziomu.



Radosław Lenartowicz,
wyd. uzupełnione,
s. 327,
oprawa miękka,
Instytut Techniki
Budowlanej,
Warszawa 2025

PRAWNE ASPEKTY UCHWALANIA ZINTEGROWANEGO PLANU INWESTYCYJNEGO

Poradnik szczegółowo opisujący procedurę uchwalania oraz skutki prawne nowego aktu planowania przestrzennego, jakim jest zintegrowany plan inwestycyjny. Choć ZPI już funkcjonuje w polskim systemie prawnym, to w najbliższych latach ma szansę zdominować dotychczasowe procedury planistyczne i lokalizacyjne, w tym tzw. lex developer czy słynne WZ-ty.



Dagmara Kafar,
Anna Kornecka,
Jakub Kornecki,
wyd. 1, s. 136,
oprawa miękka,
Wydawnictwo
C.H.Beck Sp. z o.o.,
Warszawa 2025

PIANOBETON. WYTWARZANIE, WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE

Celem monografii jest kompleksowa ocena właściwości pianobetonu wraz z analizą możliwości jego zastosowania w budownictwie, z uwzględnieniem aspektów wdrożenia pianobetonu do powszechnego stosowania. Sformułowano definicje, kryteria oceny właściwości oraz autorską klasyfikację pianobetonu. Wymieniono także przykłady jego zastosowania.



Marta Kadela,
wyd. 1, s. 378,
oprawa twarda,
Instytut Techniki
Budowlanej,
Warszawa 2025

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W CZERWCU I LIPCU 2025 ROKU

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 13084-1:2025-06 wersja angielska Kominy wolno stojące – Część 1: Wymagania ogólne	PN-EN 13084-1:2007	26.06.2025	102
2	PN-EN 14501+A1:2025-06 wersja angielska Zastony i żaluzje – Komfort cieplny i wizualny – Właściwości eksploatacyjne i klasyfikacja	PN-EN 14501:2021-08	26.06.2025	169
3	PN-EN 18001:2025-06 wersja angielska Ściany osłonowe – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Zasady klasyfikacji wyrobu dla ścian osłonowych	-	02.06.2025	169
4	PN-EN ISO 10077-2:2017-10/A1:2025-06 wersja angielska Ciepłotechniczne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część 2: Metoda komputerowa dla ram	-	27.06.2025	179
5	PN-B-02877-4:2025-07 wersja polska Ochrona przeciwpożarowa budynków – Systemy do grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła – Część 4: Zasady projektowania	PN-B-02877-4:2001	17.07.2025	180
6	PN-EN 1364-6:2025-07 wersja angielska Badania odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 6: Przegrody w pustkach	-	28.07.2025	180
7	PN-EN 196-12:2025-06 wersja angielska Metody badania cementu – Część 12: Reaktywność składników cementu – Metody oznaczania ciepła hydratacji i zawartości wody związanej	-	02.06.2025	196
8	PN-EN ISO 8655-7:2022-11/A1:2025-06 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 7: Alternatywne procedury pomiarowe do wyznaczania objętości	-	04.06.2025	198
9	PN-EN 12697-16:2025-06 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 16: Ścieranie abrazyjne okołkowanymi oponami	PN-EN 12697-16:2016-05	04.06.2025	212
10	PN-EN 12697-2:2025-06 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 2: Oznaczanie uziarnienia	PN-EN 12697-2+A1:2019-12	04.06.2025	212
11	PN-EN 12767+A1:2025-06 wersja angielska Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – Wymagania i metody badań	PN-EN 12767:2019-12	04.06.2025	212
12	PN-EN ISO 19650-6:2025-07 wersja angielska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowania informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 6: Informacje dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa	-	02.07.2025	232
13	PN-B-10114:2025-06 wersja polska Wymagania dotyczące zapraw tynkarskich ogólnego przeznaczenia – Zaprawy tynkarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy	PN-B-10114:2017-07	16.06.2025	233
14	PN-EN 17962:2025-06 wersja angielska Zawory i armatura do budynków oraz urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody pitnej przez przepływ zwrotny – Części i obudowy z polimerów pod ciśnieniem wewnętrznym i bez obciążeń zewnętrznych	-	02.06.2025	278
15	PN-EN 13828:2025-07 wersja angielska Armatura w budynkach – Ręcznie otwierane i zamykane zawory kulowe ze stopów miedzi i stali nierdzewnej do instalacji wodociągowych w budynkach – Badania i wymagania	PN-EN 13828:2005	28.07.2025	278

16	PN-EN 805:2025-07 wersja angielska Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych	PN-EN 805:2002	31.07.2025	278
17	PN-EN ISO 5801:2017-12/A1:2025-07 wersja angielska Wentylatory – Badanie właściwości użytkowych z zastosowaniem stanowisk znormalizowanych	-	04.07.2025	317

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

** Numer komitetu technicznego.

+A1; +A2; +A3 – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści (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 pobrania.

Ankieta powszechna

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opiniowania projektów Norm Europejskich.

Pełna informacja o ankiecie jest dostępna na: <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 przysyłać na właściwych formularzach 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 (w Warszawie, Łodzi, Katowicach); adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Krótko

Nieruchomości komercyjne z 1 mld euro inwestycji



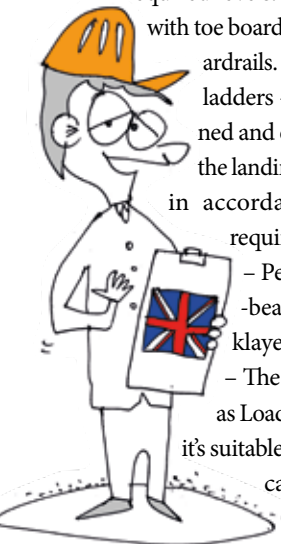
W inwestycje na polskim rynku nieruchomości komercyjnych w II kwartale 2025 r. przekroczyły 1 mld euro – wynika z najnowszych danych CBRE. To wzrost o prawie połowę w ujęciu kwartalnym. Najwyższą kwotę – 492 mln euro ulokowano w sektorze magazynowym. To 48% całego wolumenu z II kwartału. Na drugim miejscu znalazł się rynek biurowy, gdzie zostało zrealizowanych 10 transakcji na łączną kwotę 227 mln euro. Stanowi to 22% całej wartości inwestycji w tym okresie. Trzeci był sektor handlowy

z 6 transakcjami i sumą 133,5 mln euro (13% całego wolumenu). Warto odnotować także 3 transakcje na rynku komercyjnych nieruchomości mieszkaniowych, które sięgnęły w sumie 117 mln euro. Oprócz tego 55 mln euro zainwestowano w prywatne akademiki. Na rynku nieruchomości komercyjnych zwiększa się udział polskiego kapitału – w pierwszej połowie br. sięgnął 250 mln euro, co stanowi ponad 14% całego wolumenu inwestycyjnego.

Źródło: CBRE Group
Fot. © Johannes – stock.adobe.com

Scaffolding

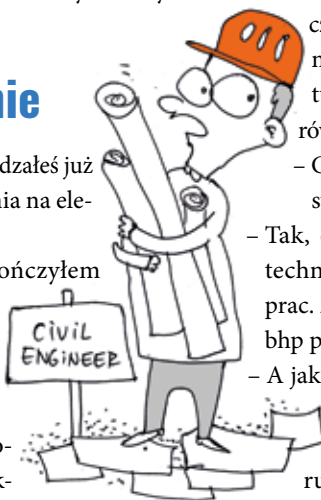
- Hi Alex. Have you checked the scaffolding setup on the north façade?
- Yes, I've just finished the inspection. The modular steel-tube scaffolding system is fully assembled, anchored to the load-bearing wall structure, and compliant with the erection design. All ledgers and transoms are in place, and the timber working platforms are properly decked at the required levels. Each level is equipped with toe boards, mid-rails, and top guardrails. I also checked the access ladders – they're securely fastened and extend one meter above the landing. Everything was done in accordance with EN 12811 requirements.
- Perfect. How about load-bearing capacity? The bricklayers are starting today.
- The scaffolding is classified as Load Class 5 – 4.5 kN/m², so it's suitable for heavy-duty work. It can safely carry up to 450 kg/m². I reviewed the handover protocols – every working level is properly decked, with no deflections or looseness. The structure is supported by base plates, which distribute the load on subgrade using screw jacks.
- Any issues during assembly?
- The ground beneath the scaffolding was uneven and partially waterlogged. We had to level, drain, and compact the soil. We also used timber sole boards and spreader beams under the base plates to ensure even load distribution.
- Good call. What about personal protective equipment?
- Because of the fall risk at height, all workers are using full-body harnesses with double lanyards and self-locking hooks. Anchor points are positioned and marked as outlined by the safety coordinator. In more exposed areas, we've also installed safety netting
- Did the scaffolding contractor provide an erection and dismantling plan?



- Yes, we received a detailed method statement along with the work schedule. We've also scheduled safety briefings before each phase of work.
- And how about daily inspections?
- We're maintaining a scaffolding inspection log. Daily checks cover the structural condition, anchorage points, working platforms, and compliance with intended use. We're fully in line with both health and safety regulations and our internal procedures.
- Great job, Alex. Let's also keep an eye on weather conditions. And remind the team to keep the platforms tidy – no loose tools or debris.
- Absolutely. We'll stay on top of it.
- Agreed. Scaffolding isn't just a support structure – it's a critical part of the construction process. Its safety is everyone's responsibility.

Rusztowanie

- Cześć, Alex. Sprawdzając już montaż rusztowania na elewacji północnej?
- Tak, właśnie skończyłem inspekcję. System rusztowań modułowych z rur stalowych jest w pełni zmontowany, zakotwiony do konstrukcji nośnej ściany i zgodny z projektem montażowym. Wszystkie podłużnice oraz poprzeczki są na miejscu, a pomosty robocze z desek są rozmieszczone na wymaganych poziomach. Na każdym poziomie są deski kraężnikowe, poręczce środkowe i górne. Sprawdziłem też drabiny – są solidnie przymocowane i wystają metr powyżej pomostu. Wszystko wykonano zgodnie z wymaganiami normy EN 12811.
- Świetnie. A jak z nośnością? Dziś murarze rozpoczynają prace.
- Rusztowanie ma klasę obciążenia 5 – 4,5 kN/m², więc nadaje się do prac ciężkich. Może bezpiecznie przenosić do 450 kg/m². Sprawdziłem protokoły od-



- bioru – każdy poziom roboczy jest prawidłowo deskowany, bez ugięć czy luzów. Konstrukcja oparta jest na płytach rozkładających obciążenie na podłoże gruntowe przy użyciu śrub poziomujących.
- Czy były jakieś problemy w trakcie montażu?
- Teren pod rusztowaniem był nierówny i częściowo nawodniony. Trzeba było go wyrównać, osuszyć i zagęścić. Pod stopami podporowymi zastosowaliśmy maty drewniane oraz belki, by zapewnić równomierne rozłożenie sił.
- Dobra decyzja. A środki ochrony indywidualnej?
- Ze względu na ryzyko pracy na wysokości wszyscy pracownicy używają szelek bezpieczeństwa z podwójnymi lonżami oraz samozaciskowymi zatrzaśnikami. Punkty kotwienia zostały rozmieszczone i oznaczone zgodnie z wytycznymi koordynatora ds. bhp. W bardziej odświetlonych miejscach zamontowaliśmy również siatki asekuracyjne.
- Czy wykonawca rusztowania przedstawił plan montażu i demontażu?
- Tak, otrzymaliśmy szczegółowy opis technologii wraz z harmonogramem prac. Zaplanowaliśmy również odprawy bhp przed każdym etapem.
- A jak wygląda kwestia codziennych inspekcji?
- Prowadzimy dziennik inspekcji rusztowania. Codzienne kontrole obejmują stan techniczny konstrukcji, punkty kotwienia, poziomy robocze oraz zgodność użytkowania z przeznaczeniem. Działamy zgodnie z przepisami bhp oraz naszymi procedurami wewnętrznymi.
- Świetna robota, Alex. Zwracajmy też uwagę na warunki pogodowe. I przypomnij zespołowi, żeby utrzymywał porządek – żadnych luźnych narzędzi ani gruzu na pomostach.
- Jasne. Dopilnujemy tego.
- W porządku. Rusztowanie to nie tylko konstrukcja wsporcza. To kluczowy element procesu budowlanego – jego bezpieczeństwo to nasza wspólna odpowiedzialność.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Słowniczek Vocabulary

scaffolding – rusztowanie
modular system – system modułowy
working platform – pomost roboczy
ledger – podłużnica
transom – poprzeczka
toe board – deska burtowa (krawężnik)
ladder – drabina
erection/dismantling plan – plan montażu/demontażu
load class – klasa obciążenia
screw jack – śruba poziomująca
(soil) substrate – podłoże gruntowe
spreader beam – belka rozkładająca obciążenie
personal protective equipment (PPE) – środki ochrony indywidualnej
(safety) harness – szelki bezpieczeństwa
lanyard – lonża
hook – zatrzaśnik, hak
anchor point – punkt kotwienia
safety netting – siatka asekuracyjna
method statement – opis technologii
handover protocol – protokół przekazania
scaffolding log – dziennik inspekcji rusztowania
support structure – konstrukcja wsporcza

Użyteczne zwroty Useful phrases

Have you checked the scaffolding setup?
 – Czy sprawdziłeś montaż rusztowania?
They're securely fastened. – Są solidnie przymocowane.
Everything was done in accordance with EN 12811 requirements.
 – Wszystko zostało wykonane zgodnie z wymaganiami normy EN 12811.
It can safely carry up to 450 kg/m².
 – Może bezpiecznie przenosić do 450 kg/m².
I reviewed the handover protocols.
 – Przejrzałem protokoły przekazania.
Any issues during assembly? – Czy były jakieś problemy podczas montażu?
Anchor points are positioned as outlined by the safety coordinator. – Punkty kotwienia są rozmieszczone zgodnie z planem koordynatora ds. bhp.
We're fully in line with health and safety regulations. – W pełni stosujemy się do przepisów bhp.
Keep the platforms tidy. – Utrzymuj porządek na pomostach.
Safety is everyone's responsibility.
 – Bezpieczeństwo to wspólna odpowiedzialność.

W PRENUMERACIE TANIEJ!



WERSJA DRUKOWANA

Prenumerata roczna na terenie Polski w cenie **250 zł**
 (11 numerów w cenie 10) + 66,0 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka na terenie Polski
 w cenie **115 zł** (50% taniej)* + 66,0 zł koszt wysyłki z VAT

Numer aktualny w cenie **25 zł** + 6,0 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz,
 a numery archiwalne 9,90 zł + 6,0 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

E-WYDANIA

Subskrypcja 12-miesięczna w cenie **149 zł**
 Numer aktualny w cenie **14,90 zł**

ZAMÓW NA:

www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/

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

Die Schalung

– Guten Tag liebe Zuhörer, guten Tag Herr Dekka! Auf den Wunsch unserer Zuhörer möchten wir unsere heutige Sendung dem Thema der Schalung widmen. Wer



die Bauwerke aus Beton aufziehen will, kommt um die Schalung nicht herum. Warum sie so wichtig ist und welche Aufgaben sie zu erfüllen hat, versucht uns unser geehrter Gast, Herr Christian Dekka, zu erklären. Herr Dekka, was ist eigentlich

„eine Schalung und warum ist sie unerlässlich?

– Guten Tag liebe Herrschaften, guten Tag Herr Redakteur! Eine Schalung ist eine befristete oder feste Gussform, in die der Frischbeton eingebracht wird, bis er

völlig ausgehärtet ist. Auf diese Weise wird dem Beton die gewünschte geometrische Form gegeben. Die Schalungskonstruktion soll auch genug standsticher, dicht und formstabil sein, um der große Last des Frischbetons sowie der Belastung von Arbeitern und Maschinen standhalten. Von großer Bedeutung ist auch die Qualität der Schalung, die sich direkt auf das spätere Erscheinungsbild der Betonoberfläche niederschlägt. Alle Verunreinigungen in der Schalung sind später im fertigen Bauteil sichtbar und können im schlimmsten Fall die Eigenschaften des Betons beeinflussen. Die Verschalung soll sich auch durch Maßgenauigkeit kennzeichnen, um den Maßen des späteren Bauteils zu entsprechen.

– Aus welchen Materialien kann eine Schalung gefertigt werden?

– Die Anwendung finden in diesem Fall u.a. Holz, Stahl, Kunststoff oder Aluminium. Die Holzschalung ist sicherlich am preiswertesten. Da sie meistens nur einmal genutzt wird, eignet sie sich sehr gut besonders für individuelle Formen und kleinere Bauvorhaben. Sie setzt sich

prinzipiell aus Holzbrettern zusammen, die mithilfe von Pflocken im Boden fixiert und mit Querstreben stabilisiert werden. Eine aus Stahl gefertigte Schalung ist sehr robust und formstabil, aber teurer. Sie kennzeichnet sich durch hohe Wiederverwendbarkeit. Eine Kunststoffschalung ist leicht, wetterbeständig und leicht zu reinigen. Ähnlich wie Stahlschalung ist für sie hoher Preis und niedrige Saugfähigkeit charakteristisch.

– Was macht eigentlich eine Schalung aus?
– Unabhängig von den für die Schalungskonstruktion angewendeten Materialien, besteht sie immer aus denselben Elementen. Dazu gehören eine Schalungshaut, die direkte Kontaktfläche zum Frischbeton bildet und die Oberflächenbeschaffenheit des fertigen Betonteils bestimmt, und einer in der Regel außen liegenden Tragkonstruktion, die die Schalungshaut stabilisiert und bis zum vollständigen Aushärten des Betons auch tragende Funktion übernimmt. Typische Elemente der Tragkonstruktion sind Schalungsträger, Gurtungen und Schalungsanker.

– Herr Dekka, was für Schalungsarten lassen sich unterscheiden?

– Je nach dem Einsatzort unterscheiden wir zwischen Schalungen für Ausgrabungen, Decken- und Wandschalungen.

In Bezug auf Wiederverwendbarkeit lassen sich die Schalungen in Mehrwegschalungen und verlorene Schalungen einteilen. Wie der Name schon sagt werden die Mehrwegschalungen für mehrfache Verwendung konzipiert. Sie sind so konstruiert, dass sie mehrfach demon-

tiert, gereinigt und für neue Betonierarbeiten wiederverwendet werden können. Die verlorene Schalung dagegen verbleibt nach dem Betonieren im Bauteil und wird nie wieder abgebaut. Dieses Schalungssystem hat auch Zusatznutzen z.B. in Form von Wärmedämmung. Im Hinblick auf

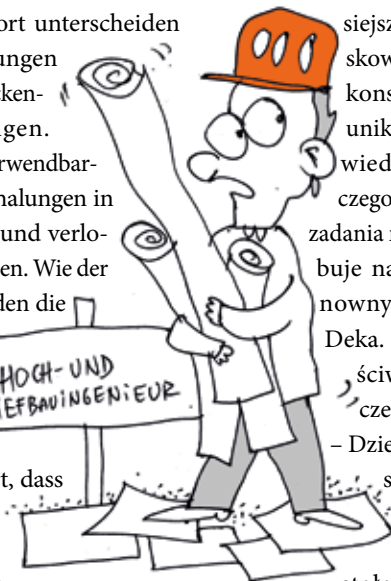
die Anwendung sollten wir auch bewegliche Schalungssysteme erwähnen. Zu nennen sind hier Gleit- und Kletterschalungen. Eine Gleitschalung ist ein kontinuierliches aufsteigendes Schalungssystem, bei dem der Beton ohne Unterbrechung in die Form gegossen wird, während sich die Schalung oft mit hydraulischen Pressen langsam nach oben bewegt. Es wird u.a. beim Betonieren von schlangen und hohen Bauwerken wie z.B. Schornsteine, Tanks oder Brückenpylone angewendet. Die Kletterschalung ist ein Schalungssystem für den vertikalen Betonbau, das sich abschnittsweise nach oben bewegt, sobald der jeweils darunterliegende Betonabschnitt ausgehärtet ist.

– Herr Dekka, ich bedanke mich bei Ihnen sehr herzlich fürs Gespräch und bei Ihnen, liebe Hörer, für Aufmerksamkeit. Auf Wiederhören!

– Auf Wiederhören!

Deskowania

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie Dekka! Na życzenie naszych odbiorców chcielibyśmy poświęcić dzisiejszą audycję tematowi deskowania. Kto chce wznosić konstrukcje betonowe, nie uniknie zastosowania odpowiedniego szalunku. Dlaczego jest on tak ważny i jakie zadania ma do spełnienia – spróbuj nam wyjaśnić nasz szanowny gość, pan Christian Dekka. Panie Dekka, czym właściwie jest szalunek i dlaczego jest niezbędny?



– Dzień dobry, szanowni państwo, dzień dobry, panie redaktorze! Szalunek to tymczasowa lub stała forma odlewnicza,

do której wylewana jest świeża mieszanka betonowa, aż do jej całkowitego zastygnięcia. W ten sposób uzyskuje on pożądany geometryczny kształt. Konstrukcja szalunku musi być wystarczająco stabilna, szczelna i odporna

na odkształcenia, aby wytrzymać nie tylko duże obciążenia generowane przez sam beton, ale również te, które wytwarzane są przez ekipę budowlaną czy maszyny. Należy zwrócić również uwagę na jakość zastosowanego deskowania, gdyż przekłada się ona bezpośrednio na późniejszy wygląd powierzchni betonu. Wszelkie zanieczyszczenia znajdujące się w szalunku będą widoczne w gotowym elemencie i w najgorszym wypadku mogą wpłynąć również na właściwości samego betonu. Musimy zadbać również o to, by deskowanie w precyzyjny sposób odpowiadało wymiarom późniejszego elementu budowlanego.

- Z jakich materiałów może być wykonany szalunek?
- W tym przypadku zastosowanie znajdują m.in. drewno, stal, tworzywa sztuczne czy aluminium. Deskowanie drewniane jest z pewnością najtańsze. Ponieważ zazwyczaj jest stosowane tylko raz, bardzo dobrze nadaje się do form indywidualnych i mniejszych projektów budowlanych. Składa się ono zasadniczo z desek drewnianych, które są przymocowywane do podłoża za pomocą kołków i stabilizowane wspornikami poprzecznymi. Szalunek stalowy jest bardzo trwały i odporny na odkształcenia, ale droższy. Cechuje go za to możliwość wielokrotnego użycia. Deskowanie z tworzywa sztucznego jest lekkie, odporne na warunki atmosferyczne i łatwe do czyszczenia. Podobnie jak szalunek stalowy, charakteryzuje się wysoką ceną i niską chłonnością.
- Co właściwie składa się na deskowanie?
- Niezależnie od materiałów użytych do budowy szalunku, zwykle tworzą go te same elementy. Należy do nich poszycie szalunku, czyli warstwa, która ma bezpośredni kontakt ze świeżą mieszanką betonową i decyduje o fakturze powierzchni gotowego elementu betonowego, oraz zazwyczaj zewnętrzna konstrukcja nośna, która stabilizuje poszycie i do czasu całkowitego stwardnienia betonu pełni również funkcję nośną. Typowe elementy konstrukcji nośnej to także dźwigary i kołty szalunkowe oraz rygle.

- Panie Deka, jakie rodzaje deskowania możemy wyróżnić?
- W zależności od miejsca zastosowania rozróżniamy szalunki stropowe, ścienne i do wykopów. Ze względu na możliwość ponownego użycia dzielimy je na szalunki uniwersalne i tracone. Jak sama nazwa wskazuje, szalunki uniwersalne są przeznaczone do wielokrotnego montażu, demontażu, czyszczenia i ponownego wykorzystania podczas kolejnych prac związanych z betonem. Natomiast szalunki tracone pozostają po zabetonowaniu w elemencie i nigdy nie są demontowane. Wartością dodaną użycia tego systemu deskowania może być stworzenie okazji dla dodatkowej izolacji termicznej. Ze względu na zastosowanie możemy wyróżnić przesuwny system szalunkowy. W tym kontekście warto wymienić sza-

lunki ślizgowe i samowznoszące. Szalunek ślizgowy to system deskowania, w którym beton jest nieprzerwanie wlewany do formy, podczas gdy szalunek za pomocą siłowników hydraulicznych powoli i w sposób ciągły przesuwa się ku górze. Stosowany jest on m.in. podczas wzniesienia wąskich oraz wysokich obiektów, takich jak kominy, zbiorniki czy pylony mostów. Szalunek samowznoszący to specjalny system deskowania, który w przeciwieństwie do deskowania ślizgowego przesuwa się ku górze stopniowo, po tym jak znajdująca się poniżej warstwa betonu ulegnie związaniu.

- Panie Deka, bardzo dziękuję za rozmowę, a Państwu, drodzy słuchacze, za uwagę. Do usłyszenia!
- Do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**

Słownictwo Vokabeln

Schalung f – deskowanie, szalunek
aufziehen – wznosić
unerlässlich – niezbędny
befristet – tymczasowy
fest – stały
Gussform f – forma odlewnicza
Frischbeton m – świeża mieszanka betonowa
einbringen – umieścić, wlać
aushärten – stwardnieć
standsicher – stabilny
dicht – szczelny
formstabil – odporny na odkształcenia
standhalten – opierać się, wytrzymywać
Qualität f – jakość
Erscheinungsbild n – wygląd
Verunreinigung f – zanieczyszczenie
Kunststoff m – tworzywo sztuczne
Bauvorhaben n – projekt budowlany
Holzbrett n – deska drewniana
Flock m – kołek
fixieren – mocować
Querstrebe f – wspornik poprzeczny
robust – trwały
Wiederverwendbarkeit f – wielokrotność użycia
wetterbeständig – odporny na działanie warunków atmosferycznych
saugfähig – chłonny
Schalungshaut f – poszycie szalunku
Oberflächenbeschaffenheit f – faktura powierzchni

Tragkonstruktion f – konstrukcja nośna
stabilisieren – stabilizować
Schalungsträger m – dźwigar szalunkowy
Gurtung f – rygiel
Schalungsanker m – kotwa szalunkowa
Schalung für Ausgrabungen f – deskowanie do wykopów
Decken-/Wandschalung f – szalunek stropowy/ścienny
Mehrwegschalung f – deskowanie uniwersalne
verlorene Schalung f – deskowanie tracone
abbauen – demontować
Zusatznutzen m – dodatkowa korzyść
bewegliches Schalungssystem n – przesuwny system szalunkowy
Gleit-/Kletterschalung f – szalunek ślizgowy/samowznoszący
kontinuierlich – w sposób ciągły
hydraulische Presse f – siłownik hydrauliczny
Tank m – zbiornik
Brückenpylon m – pylon mostowy

Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

um etwas herumkommen – uniknąć czegoś
sich auf etwas niederschlagen – przekładać się na coś
im schlimmsten Fall – w najgorszym wypadku

OBWODNICA METROPOLITALNA TRÓJMIASTA OTWARTA

W ramach budowy obwodnicy powstało 16,3 km nowej drogi ekspresowej klasy S, która odciąży ruch na istniejącej obwodnicy Trójmiasta i usprawni tranzyt pomiędzy autostradą A1, drogą ekspresową S7 a zachodnią częścią województwa pomorskiego. W ramach inwestycji, realizowanej w formule „projektuj i buduj”, powstała dwujezdniowa droga ekspresowa, węzły drogowe „Chwaszczyno” i „Miszewo”, obwód drogowy Miszewo, a także 28 obiektów inżynieryjnych. Roboty obejmowały również 15,5 km dróg dojazdowych i serwisowych. Inwestycję za ponad 668 mln zł netto wybudował Budimex.

Źródło: Budimex SA



NOWY BUDYNEK AMBASADY RP W BERLINIE

Budynek ambasady zlokalizowany jest kilkaset metrów od Bramy Brandenburskiej, przy reprezentacyjnej alei Unter den Linden. Obiekt nawiązuje do polskiego modernizmu. Wyróżnia go trójwymiarowa fasada. Wewnątrz ulokowany jest dziedziniec z masztami flag. Gmach o powierzchni użytkowej ponad 12 500 m², w którym znalazło się wiele nowoczesnych rozwiązań, został wzniesiony przez STRABAG. Na budowie pracowało łącznie ok. 3800 osób z blisko 200 firm podwykonawczych z Polski. Za architekturę ambasady odpowiadała pracownia JEMS Architekci.

Źródło: STRABAG

POWSTAJE QUORUM TOWER WE WROCŁAWIU

Quorum Tower to najwyższy budynek wielofunkcyjnego kompleksu Quorum położonego przy ul. gen. W. Sikorskiego we Wrocławiu. Wieżowiec będzie miał 37 pięter i wysokość 137 m. Znajdą się tu: 634 apartamenty o zróżnicowanych metrażach, eleganckie lobby o wysokości 7 m, z całodobową recepcją i usługą concierge, ponad 800 m² strefy spa & wellness, chillout room z bilardem, sala kinowa, prywatne zielone patio i 663 miejsca parkingowe. Deweloper: Cavatina Group. Oddanie do użytku zaplanowano na II kwartał 2027 r.

Źródło: Cavatina Group



NOWA STACJA ELEKTROENERGETYCZNA CZECHNICA

Stacja elektroenergetyczna Czechnica w podwrocławskich Siechnicach została przebudowana w celu przyłączenia nowych bloków ciepłowniczych i źródła energii. To bloki kogeneracyjne Elektrociepłowni Nowa Czechnica o mocy 180 MW. Stacja zyskała nową rozdzielnicę wewnętrzną 110 kV w technologii GIS. Projekt obejmował także budowę i przebudowę linii 110 kV, co umożliwi wyprowadzenie mocy z nowo budowanego źródła wytwórczego do sieci elektroenergetycznej. Przebudowę stacji zrealizowała w ciągu 4 lat za ponad 54,5 mln zł firma Elektropaks sp. z o.o.

Źródło: TAURON Dystrybucja

REWITALIZACJA BROWARU MYCIELSKICH W POZNANIU

XIX-wieczny Browar Mycielskich w Kobylepolu, wpisany do rejestru zabytków, przejdzie gruntowną renowację połączoną z adaptacją zabytkowych obiektów do nowych funkcji mieszkalnych i usługowych, a także budową nowego skrzydła północnego. Powstanie tu m.in. 78 apartamentów: od kompaktowych mieszkań jedno- i dwupokojowych po dwupoziomowe apartamenty z antresolami (metraż: 31–144 m²). Inwestor: Nickel Development. Projekt architektoniczny: prof. Sławomir Rosolski. Projekt wykonawczy: Demiurg. Planowany termin zakończenia prac to 2028 r.

Źródło: Nickel Development

**BUDOWA TERMINALU KONTENEROWEGO T3 BALTIC HUB**

Ukończono znaczącą część prac przy realizacji terminalu T3 Baltic Hub w Porcie Gdańsk. To największy tego typu projekt hydrotechniczny budowany w Polsce. Inwestycja to efekt współpracy Budimeksu z DEME Dredging na zlecenie Baltic Hub. Projekt obejmował m.in. utworzenie sztucznej wyspy, pogłębienie dna morskiego, budowę głębokowodnego nabrzeża o długości 717 m i głębokości 17,5 m oraz stworzenie 36-hektarowego placu kontenerowego. Dzięki inwestycji terminal zwiększył swoje zdolności przeładunkowe do 4,5 mln TEU.

Źródło: Budimex SA

WIEŻOWIEC THE BRIDGE W WARSZAWIE UKOŃCZONY

Kompleks biurowy przy ul. Grzybowskiej ma powierzchnię ponad 54 000 m² i wysokość 174 m. Projekt łączy przeszkloną bryłę wieżowca z odrestaurowanym zabytkiem – budynkiem Bellony z lat 50. XX w. The Bridge będzie w pełni neutralny energetycznie i zasilany w 100% czystą energią. Zastosowano w nim m.in. nowatorski system kanalizacji podciśnieniowej, który pozwala ograniczyć zużycie wody w toaletach nawet o 75% rocznie, oraz system zarządzania zużyciem energii BEMS. Inwestor: Ghelamco Poland. Architektura: UNStudio oraz Polsko-Belgijska Pracownia Architektury PROJEKT.

Źródło: Ghelamco Poland

**DWORZEC W MRZEŻYNIE PO PRZEBUDOWIE**

Ukończono trwającą nieco ponad rok przebudowę niewielkiego dworca przy linii kolejowej prowadzącej na Półwysep Helski. Pochodzący z początków XX w. dworzec w Mrzeżynie zyskał nowy wygląd oraz został wyposażony w nowoczesne i energooszczędne rozwiązania. Budynek został także rozbudowany o wiatę. Powstały nowe chodniki i nawierzchnia drogi dojazdowej. Koszt realizacji dworca wyniósł 4,49 mln zł brutto. Projekt przebudowy: Buden. Wykonawca: 3JM Michał Bryłka z Kwidzyna.

Źródło: PKP S.A.

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**

**KREATOR
BUDOWNICTWA
ROKU**

Rozwój, bezpieczeństwo, triumf

Dołącz do grona Laureatów
NOWEJ edycji tytułu
Kreator Budownictwa Roku 2025

**KREATOR
BUDOWNICTWA
ROKU** 2025

Zapytaj o szczegóły: reklama@wpiib.pl

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

Buduj sukces razem z nami!

Dzień Budowlanych w Lubelskiej OIIB

Już 24 października br. o godz. 17 w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie rozpoczną się uroczyste obchody Dnia Budowlanych organizowane przez Lubelską OIIB.



Dzień Budowlanych w Lubelskiej OIIB w 2024 r.

To wyjątkowe wydarzenie, na stałe wpisane do kalendarza Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, stanowi doskonałą okazję do uhonorowania osób zasłużonych dla środowiska budowlanego i samorządu zawodowego. Podczas gali wyróżnieni zostaną członkowie LOIIB, którzy w tym roku obchodzą jubileusz 50-lecia lub

60-lecia uzyskania uprawnień budowlanych. Po części oficjalnej odbędzie się koncert Kameralnej Orkiestry Akordeonowej Arti Sentemo, a po nim bankiet, podczas którego będzie można porozmawiać i wspólnie świętować.

Więcej szczegółów już wkrótce na stronie internetowej Lubelskiej OIIB. Organizator serdecznie zaprasza do wspólnego

świętowania – to wieczór, który co roku łączy pokolenia członków izby, pozwalając docenić ich wkład w rozwój infrastruktury i kształtowanie otaczającego nas świata.

Honorowego patronatu wydarzeniu udzielili: Wojewoda Lubelski, Marszałek Województwa Lubelskiego, Prezydent Miasta Lublin oraz Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. ■

Fot. Lubelska OIIB

SAMORZĄD ZAWODOWY

Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa członkiem zwyczajnym Akademii Inżynierskiej w Polsce

Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa, członek Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Okręgowej Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz przewodnicząca Komisji Prawno-Regulaminowej MOIIB, została wybrana na członka zwyczajnego Akademii Inżynierskiej w Polsce.

Prestżowe wyróżnienie stanowi wyraz uznania dla wieloletniego zaangażowania w rozwój inżynierii budowlanej oraz aktywność w samorządzie zawodowym inżynierów. Serdecznie gratulujemy!

Uroczyste, XLV Zgromadzenie Ogólne członków akademii odbyło się 4 lipca br. w Sali Senatu Politechniki Śląskiej. Akademia Inżynierska w Polsce (AIP), będąca członkiem międzynarodowej Rady Akademii Inżynierii i Nauk Technicznych (CAETS), działa na rzecz wspierania rozwoju gospodarczego oraz postępu w dziedzinach inżynierii, techniki, technologii i ochrony środowiska. ■



Fot. Maciej Mutwil

Jeżeli my im nie pomożemy, to kto?

Podsumowanie działań PIIB w akcji powodziowej

We wrześniu 2024 r. południowo-zachodnią Polskę nawiedziły katastrofalne ulewy, które doprowadziły do przerwania wałów przeciwpowodziowych, wystąpienia rzek z koryt oraz ogromnych zniszczeń w infrastrukturze i budynkach. W obliczu tragedii Polska Izba Inżynierów Budownictwa (PIIB) zdecydowała się aktywnie włączyć w działania pomocowe, angażując wszystkie dostępne środki i zasoby.



Fot. 1. Zniszczenia spowodowane powodzią we wrześniu 2024 r.

Setki wolontariuszy – inżynierów budownictwa udały się do Kotliny Kłodzkiej, gdzie prowadziły szacowanie uszkodzeń budynków mieszkalnych, gospodarczych oraz obiektów infrastrukturalnych. Ich praca nie tylko pozwoliła szybko odpowiedzieć na potrzeby lokalnych społeczności, ale także wzmocniła poczucie wspólnoty zawodowej oraz dostarczyła PIIB cennego doświadczenia w zakresie działań kryzysowych.

Mimo trudnej współpracy z Głównym Urzędem Nadzoru Budowlanego, a także licznych apeli i prośb płynących z gmin dotkniętych żywiołem władze PIIB podjęły decyzję o kontynuacji działań pomocowych, chociaż wcześniej planowano już zakończenie akcji. Zdobyte w 2024 r. doświadczenie pozwoliło usprawnić system pracy: dotychczasowa pomoc o charakterze ciągłym została przekształcona w formułę skumulowaną, dzięki czemu łatwiej było organizować wyjazdy wolontariuszy.

W styczniu br. rozpoczęto kolejne szacowanie szkód na terenie Bystrzycy Kłodzkiej, Łądko-Zdrój i Kłodzka. Termin zakończenia prac ustalono na 20–21 marca, a do 15 marca oczekiwano na zgłoszenia od mieszkańców. Już 10 marca do okręgowych izb z terenów objętych powodzią oraz sąsiednich województw rozesłano informacje o naborze wolontariuszy na marcowy wyjazd. W ramach

działań inżynierowie z Dolnośląskiej i Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa przez 2 dni prowadzili szacowania: pierwszego dnia w gminach Łądek-Zdrój i Bardo Śląskie, a następnego – w gminie Kłodzko, mieście Kłodzko oraz ponownie w gminie Bardo Śląskie.

Choć marcowy wyjazd planowano jako finałny etap akcji, sytuacja uległa zmianie.



Fot. 2. Inżynierowie z Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pracujący w gminie Kłodzko

Decyzją Sekretarza Stanu w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji zaktualizowano Zasady udzielania pomocy finansowej – środki z budżetu państwa (część 85 – Budżet wojewody, dział 852 – Pomoc społeczna, rozdział 85278 – Usuwanie skutków klęsk żywiołowych oraz z rezerw celowych), wydłużając termin składania wniosków o zasiłki powodziowe do 15 czerwca 2025 r.

Przedłużenie okresu wsparcia wiązało się z koniecznością dalszego prowadzenia szacowań – zarówno w związku z nowymi zgłoszeniami, jak i z ujawnieniem się szkód po okresie zimowym. Dodatkowym wyzwaniem pozostawała wciąż trudna współpraca z GUNB, który deklarował zakończenie oceniania szkód po powodzi.

W związku z wydłużeniem terminu oraz licznymi prośbami o kontynuowanie pomocy PIIB rozpoczęło przygotowania do ostatniej już akcji, planowanej na koniec czerwca.

Mobilizacja środowiska inżynierskiego rozpoczęła się od odezwy skierowanej do członków Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z prośbą o zgłaszanie gotowości niesienia pomocy poszkodowanym przez powódź. Akcja ta wiązała się z dodatkowymi wyzwaniami organizacyjnymi. Inżynierowie angażowali się w nią w okresie intensywnych prac budowlanych, a równocześnie w czasie rozpoczęcia sezonu urlopowego.

Dzięki dobrej współpracy z urzędnikami samorządowymi oraz Polską Izbą Inżynierów Budownictwa udało się jednak tak zaplanować działania, aby szacowania



Fot. 3. Spotkanie w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego 18.09.2024 r.

szkód mogły odbywać się w weekendy. Rozwiązanie to znacząco zminimalizowało ryzyko nieobecności mieszkańców i pozwoliło na szybkie oraz sprawne przeprowadzanie oględzin.

Pierwsze wyjazdy wolontariuszy miały miejsce 17 czerwca do miasta Kłodzko. Kolejne działania rozpoczęto 28 czerwca w gminach Łądek-Zdrój i Bardo Śląskie. Ostatecznie, 12 lipca, ostatnia grupa inżynierów zakończyła prace w gminie Bardo Śląskie, symbolicznie zamykając akcję pomocową, która miała swój początek jeszcze we wrześniu 2024 r.

Wysiłki Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa spotkały się z ogromną wdzięcznością ze strony urzędników i lokalnych społeczności. Najlepszym dowodem są liczne listy oraz oficjalne pisma z podziękowaniami, które podkreślają nie tylko profesjonalizm, ale i wyjątkowe zaangażowanie środowiska inżynierskiego.

PIIB z dumą podkreśla zaangażowanie swoich wolontariuszy, wszystkich osób

uczestniczących w organizacji akcji oraz członków izby, którzy z uznaniem oceniali podjęcie działań pomocowych. Postawa inżynierów stanowi najlepszy dowód na głębokie zrozumienie idei odpowiedzialności społecznej i zawodowej. Cała akcja potwierdziła aktualność słów, które towarzyszyły inżynierom podczas tych trudnych miesięcy: „Jeżeli my im nie pomożemy, to kto ma to zrobić?”

W akcję było zaangażowanych blisko 850 wolontariuszy pochodzących ze wszystkich okręgowych izb inżynierów budownictwa w Polsce. Dzięki ich wysiłkowi i poświęceniu możliwe było przeprowadzenie kontroli niemal 10 500 adresów obejmujących zarówno budynki mieszkalne, obiekty gospodarcze, jak i elementy infrastruktury publicznej. Odpowiedziano tym samym na ponad 7000 wniosków złożonych przez mieszkańców, którzy potrzebowali fachowej oceny stanu technicznego swoich domów oraz gospodarstw po przejściu żywiołu. ■



Fot. 4. Uszkodzenia budynków spowodowane powodzią w 2024 r.



Fot. 5. Odpawa wolontariuszy PIIB oraz nadzoru budowlanego w Lewinie Brzeskim 28.09.2024 r.

Inżynierowie budownictwa o swojej pracy i PIIB – raport satysfakcji w 2025 r.

W maju br. przeprowadzono obszerne badanie satysfakcji zawodowej inżynierów budownictwa oraz oceny działalności Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Respondentami było 1936 osób wykonujących zawód inżyniera budownictwa, a metodologia badania obejmowała techniki CAWI i CATI. Celem projektu było zidentyfikowanie czynników wpływających na satysfakcję z pracy, określenie największych trudności w codziennej działalności zawodowej, a także analiza oczekiwań wobec PIIB jako instytucji reprezentującej środowisko inżynierskie.

Uzyskane wyniki dostarczają ciekawych wniosków – pokazują zarówno silne strony zawodu i izby, jak i obszary wymagające poprawy.

Celem badania było ocenienie satysfakcji inżynierów budownictwa z wykonywanego zawodu oraz z działalności Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB). Badanie miało na celu zidentyfikowanie takich czynników, jak wynagrodzenie, presja psychiczna, biurokracja, oraz ocenę działań PIIB, w tym szkoleń, ubezpieczeń, benefitów i oczekiwań wobec izby.

Badanie wskazuje na wysoką satysfakcję z pracy wśród inżynierów budownictwa, szczególnie starszych i bardziej doświadczonych pracowników. Młodsze osoby, zwłaszcza z sektora prywatnego, częściej wyrażają niezadowolenie z wynagrodzenia i przeciążenia obowiązkami.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa cieszy się dużym uznaniem (86% pozytywnych ocen, 14% negatywnych). W szczególności doceniane są działania wizerunkowe oraz reprezentowanie interesów zawodowych. Wysoką ocenę uzyskały także szkolenia organizowane przez PIIB oraz oferowane ubezpieczenia. Istnieje jednak potrzeba skierowania większej uwagi na młodsze grupy inżynierów, zwłaszcza w zakresie działań mających na celu poprawę warunków ich pracy (np. zmiany prawne, pomoc związana z nadmierną presją psychiczną).

Respondenci wyrażają silną potrzebę większego wpływu PIIB na regulacje prawne, co wskazało aż 73% badanych.

oprac. Radosław Wojnowski

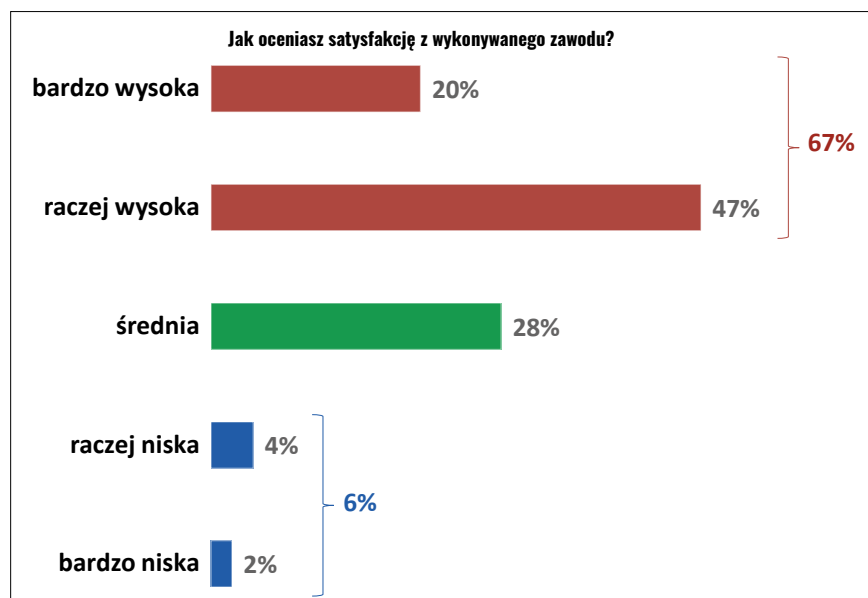
Starsze pokolenia najbardziej interesuje uproszczenie procedur biurokratycznych. Młodsze osoby dodatkowo oczekują poprawy benefitów. Zaś wśród najbardziej pożądaných zniżek branżowych wymieniają oprogramowanie inżynierskie.

SATYSFAKCJA Z WYKONYWANEGO ZAWODU I JEJ UWARUNKOWANIA

Satysfakcja z wykonywanej pracy jest kluczowym elementem wpływającym na jakość życia zawodowego i osobistego inżynierów budownictwa. Badania wskazują, że większość z nich, bo aż 67%, ocenia

swoją satysfakcję z pracy jako wysoką, 27,5% jako średnią, a jedynie 5,5% jako niską. Zauważalna jest wyraźna zależność między wiekiem a poziomem zadowolenia – najmłodszy inżynierowie, do 35. roku życia, rzadziej deklarują wysoką satysfakcję (56%), podczas gdy najstarsi, po 50. roku życia, osiągają najwyższy poziom satysfakcji (76%). Może to wynikać z większej stabilności zawodowej, doświadczenia oraz poczucia spełnienia, które często przychodzi z wiekiem.

Zarobki pozostają jednym z głównych czynników wpływających na satysfakcję z pracy. Większość inżynierów (60%) ocenia swoje wynagrodzenia jako zbyt niskie, a jedynie 38% uznaje je za odpowiednie.



Co ciekawe, kobiety częściej niż mężczyźni odczuwają niezadowolenie z wynagrodzenia (69% vs. 59%). Wysokość zarobków jest również silnie powiązana z formą zatrudnienia – aż 70% inżynierów pracujących w jednostkach publicznych uważa swoje wynagrodzenie za zbyt niskie, podczas gdy wśród osób prowadzących własne firmy ten odsetek jest niższy (56%). Staż pracy również wpływa na postrzeganie zarobków – mniej doświadczone osoby, z krótszym stażem (do 10 lat), częściej deklarują niezadowolenie (66%) w porówna-

niu do tych z ponad 20-letnim doświadczeniem (57%).

Presja psychiczna jest kolejnym istotnym aspektem pracy inżyniera budownictwa. Prawie połowa respondentów (48%) deklaruje, że często odczuwa presję związaną z obowiązkami zawodowymi, 39% odczuwa ją czasami, a tylko 13% – rzadko lub nigdy. Presja jest szczególnie dotkliwa dla młodszych pracowników – 63% osób do 35. roku życia często doświadcza stresu, co kontrastuje z 53% w grupie wiekowej 36–45 lat – i tendencja ta maleje

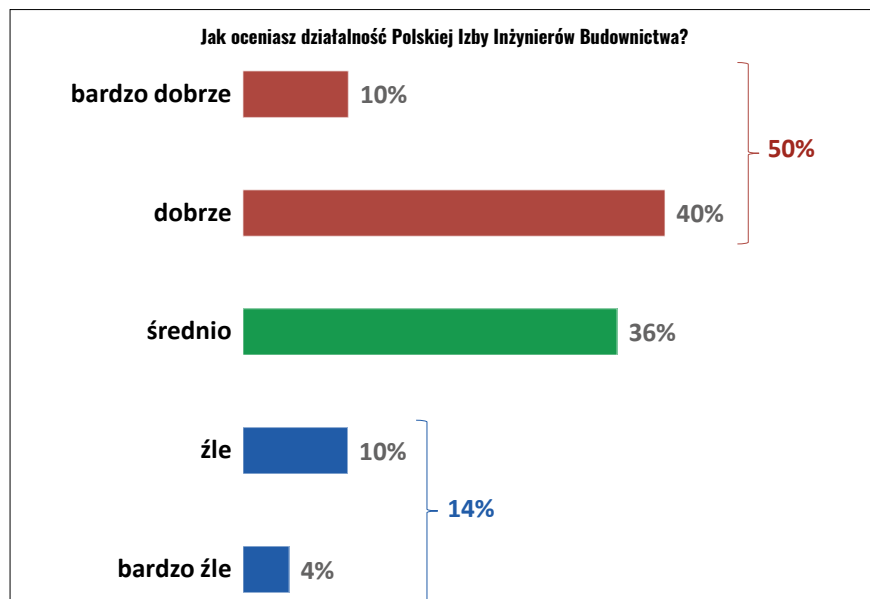
wraz z wiekiem. Mimo niższych zarobków osoby pracujące w sektorze publicznym zgłaszają mniejszy poziom stresu (39%) w porównaniu do pracowników firm prywatnych (55%). Może to wynikać m.in. z większej stabilności zatrudnienia.

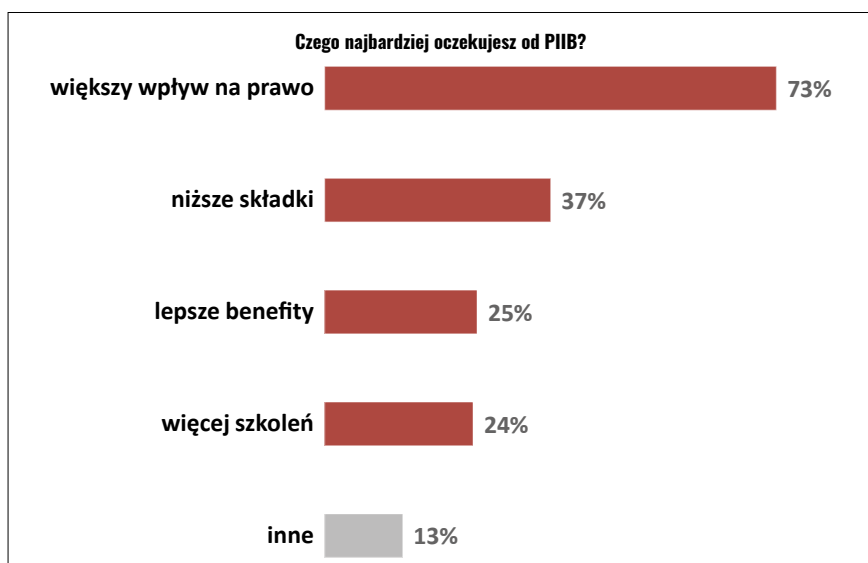
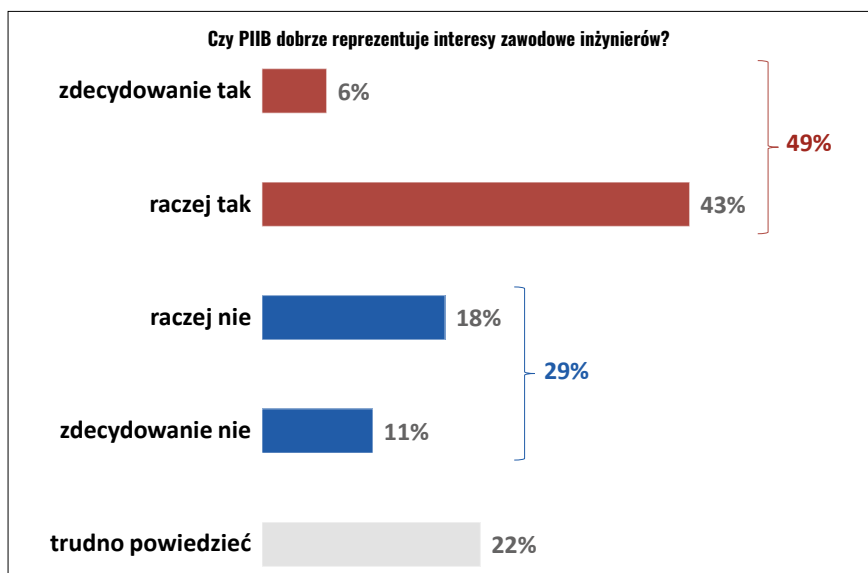
Wśród największych wyzwań w pracy inżyniera budownictwa dominuje problem nadmiernej biurokracji, który wskazało 63% respondentów. Przeciążenie obowiązkami jest kolejnym częstym problemem, na jaki zwraca uwagę 60% ankietowanych. Co ciekawe, kwestie związane z wynagrodzeniem (35%) oraz brak szkoleń (16%) są wskazywane znacznie rzadziej. Niezadowolenie z biurokracji wyraźnie rośnie wraz z wiekiem – podczas gdy połowa najmłodszych inżynierów narzeka na nadmiar formalności (48%), starsi pracownicy (powyżej 50 lat) robią to znacznie częściej (74%). Z kolei młodszy inżynierowie częściej wskazują na przeciążenie pracą, niskie wynagrodzenia oraz brak szkoleń jako kluczowe wyzwania zawodowe. Warto podkreślić, że wśród pracowników sektora prywatnego jako zdecydowanie największy problem wskazywane jest przeciążenie obowiązkami (71%; w przypadku pracowników sektora publicznego – 55%, osób prowadzących własne firmy – 53%).

Podsumowując, przekazy skierowane do różnych grup wiekowych inżynierów muszą być zróżnicowane – adresowane do młodszych pracowników powinny podkreślać potrzebę deregulacji i lepszych warunków pracy, a także możliwość rozwoju zawodowego, podczas gdy starsze pokolenia najbardziej interesuje uproszczenie procedur biurokratycznych.

OCENA DZIAŁALNOŚCI POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Raport dotyczący oceny PIIB przedstawia wyniki, które wskazują na wysoką pozytywną ocenę jej działań wśród respondentów. Aż 86% badanych pozytywnie ocenia izbę, przy czym 50% spośród nich wskazuje na ocenę co najmniej dobrą, a 36% – średnią. Zaledwie 14% badanych ma negatywne zdanie na temat PIIB. Warto zaznaczyć, że pozytywność ocen rośnie wraz z wiekiem oraz stażem zawodowym, co sugeruje, że im





dłużej ktoś współpracuje z izbą, tym bardziej pozytywnie ją ocenia.

Podobnie oceny działań wizerunkowych PIIB są głównie pozytywne. 43% respondentów zauważyło poprawę wizerunku izby w ostatnich latach, a 40% uważa, że jej wizerunek pozostał na dotychczasowym poziomie. Za ledwie 8% twierdzi, że wizerunek się pogorszył. Ważnym spostrzeżeniem jest brak istotnych różnic demograficznych w tych ocenach, co utrudnia wskazanie określonej grupy, która miałaby negatywne zdanie o izbie.

Ponadto PIIB otrzymuje wysokie oceny za reprezentowanie interesów zawodowych inżynierów budownictwa. Aż 49% badanych uważa, że dobrze reprezentuje ich interesy, podczas gdy 29% ma odmienne zdanie. Zadowolenie z działalności izby rośnie wraz z wiekiem i doświadczeniem zawodowym. Osoby młodsze lub z krótszym stażem często wskazują na większy poziom niezadowolenia, szczególnie te pracujące w sektorze prywatnym. Poprawie tych ocen może służyć próba zmian regulacji prawnych i bezpośrednie wsparcie w problemach, które ta grupa sygnalizuje, czyli m.in. presję psychiczną w pracy i przeciążenie obowiązkami.

Jakość szkoleń organizowanych przez PIIB także spotkała się z pozytywnymi ocenami – 79% badanych uznało je za dobre lub bardzo dobre. Jedynie 5% oceniło je negatywnie. Zauważalny jest również związek pomiędzy wiekiem a częstotliwością uczestnictwa w szkoleniach – młodsze osoby z mniejszym stażem zawodowym rzadziej korzystały z takich kursów niż starsze osoby z większym doświadczeniem zawodowym. Warto zauważyć, że pracownicy sektora prywatnego uczestniczą w szkoleniach rzadziej niż ci zatrudnieni w sektorze publicznym czy właściciele firm.

Poziom zadowolenia z ubezpieczeń oferowanych przez PIIB jest również wysoki – 76% respondentów jest zadowolonych z tej oferty, a jedynie 19% jest niezadowolonych. W zakresie dodatkowych benefitów, takich jak karty sportowe czy pakiety medyczne, 61% badanych wyraziło pozytywne opinie, chociaż 23% respondentów zadeklarowało, że nie ma wiedzy

na temat tych ofert. Z kolei dostępność narzędzi typu LEX/NORMY jest pozytywnie oceniana przez 82% badanych.

Wśród oczekiwań wobec PIIB dominują te dotyczące większego wpływu na prawo, które wskazało 73% badanych. W porównaniu do innych postulatów, takich jak obniżenie składek (37%) czy poprawa szkoleń (24%), potrzeba silniejszego wpływu na regulacje prawne budzi największe zainteresowanie. Natomiast młodsze osoby, z krótszym stażem zawodowym, relatywnie często oczekują poprawy benefitów oraz ulgi w składkach.

Zniżki branżowe, szczególnie w zakresie oprogramowania inżynierskiego, są jednym z najczęściej wymienianych postulatów (75% badanych). Młodsze osoby wskazują na większą potrzebę dostępu do takich narzędzi, a zainteresowanie innymi zniżkami, dotyczącymi ubezpieczenia czy sprzętu IT, jest mniejsze.

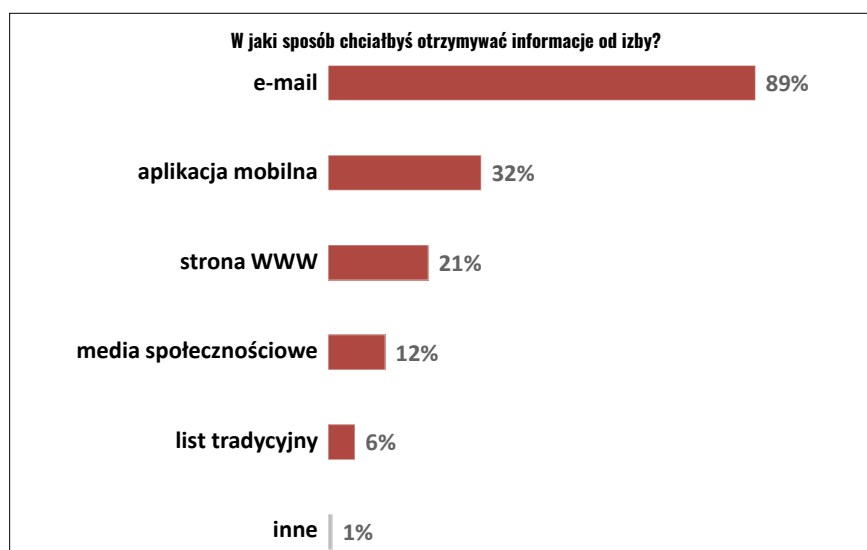
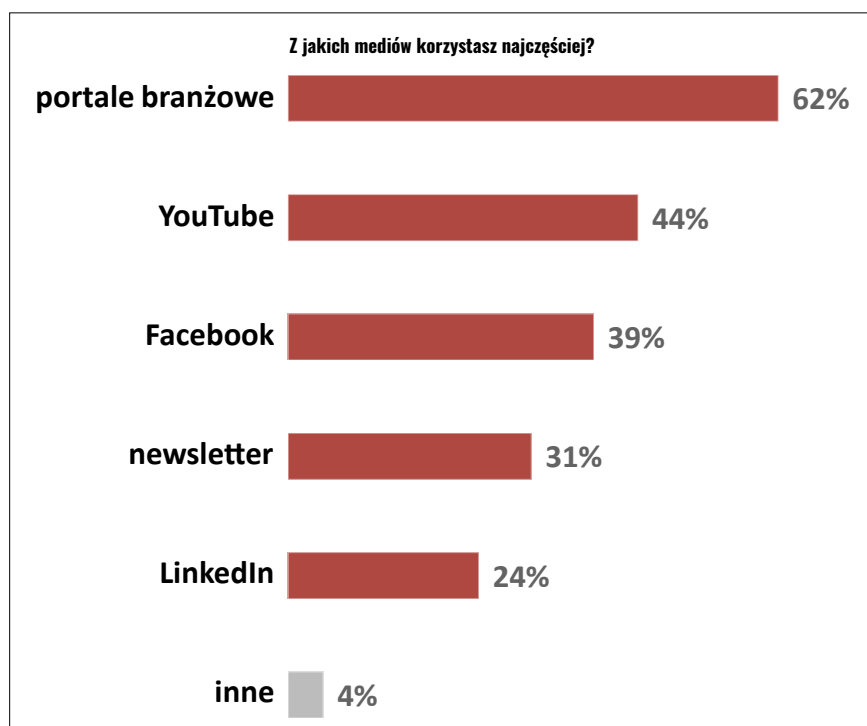
Ponadto 62% badanych uważa, że PIIB powinna pogłębić współpracę z Izbą Architektów RP. Akceptacja tej propozycji rośnie wraz z wiekiem i stażem, co sugeruje, że doświadczenie zawodowe przekłada się na poparcie tej idei. Istnieje zatem silne przekonanie, że współpraca z Izbą Architektów RP może przyczynić się do lepszej reprezentacji interesów inżynierów budownictwa.

Reasumując:

Raport wykazuje, że Polska Izba Inżynierów Budownictwa cieszy się dużym uznaniem wśród swoich członków, zwłaszcza w zakresie reprezentowania interesów zawodowych, organizowania szkoleń oraz oferowania ubezpieczeń. Istnieje jednak potrzeba skoncentrowania działań na młodszych inżynierach, szczególnie w zakresie przeciwdziałania przeciążeniu obowiązkami, poprawy benefitów oraz wsparcia w początkowych etapach kariery zawodowej. Istnieje także silne zapotrzebowanie na większy wpływ PIIB na regulacje prawne.

PREFEROWANY SPOSÓB DOTARCIA DO KLUCZOWYCH GRUP DOCELOWYCH

Badanie wykazało, że 62% respondentów korzysta z portali branżowych, które są



najczęściej wskazywaną formą komunikacji, zwłaszcza wśród starszych osób. Młodsze grupy częściej korzystają z innych mediów, takich jak YouTube (44%) oraz Facebook (38%). Te platformy, wymagające krótszych i bardziej dynamicznych form dotarcia, są popularniejsze wśród młodszych inżynierów.

Newslettersy stanowią istotny sposób komunikacji dla 31% badanych, a LinkedIn cieszy się mniejszym zainteresowaniem (24%), choć wśród młod-

szych respondentów (42%) jest znacznie popularniejszy.

Jeśli chodzi o preferencje dotyczące kanałów bezpośredniej komunikacji z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa, zdecydowana większość (89%) woli otrzymywać informacje za pośrednictwem e-maila. 32% badanych wskazuje aplikację mobilną, a 48% w tej grupie stanowią osoby młodsze. Rzadziej preferowane są strony internetowe (21%), media społecznościowe (12%) oraz tradycyjny list (6%). ■



Kiedy podłoga „ucieka”

Wzmacnianie podłoża gruntowego to kluczowy element zapewnienia stabilności budynku i jego odporności na różnorodne obciążenia. Jedną z nowoczesnych i skutecznych metod poprawy nośności gruntów jest technologia znana też jako iniekcja strumieniowa. Polega ona na wprowadzeniu do gruntu specjalnego zaczynu cementowego lub z żywic polimerowych pod wysokim ciśnieniem.

Polimery, takie jak poliuretan czy żywice epoksydowe, są znane ze swojej wysokiej wytrzymałości, elastyczności i odporności na czynniki chemiczne oraz wodę. W praktyce oznacza to zwiększenie nośności wzmocnionego gruntu.

Właściwości te wykorzystano przy wzmocnieniu gruntu nasypowego, na którym została posadowiona ściana oporowa płytowo-kątowa o wysokości ok. 4,5 m – sytuacja terenu zespołu obiektów sportowych z basenem przy ul. Mariańskiej w Olsztynie. Ściana ta zabezpiecza skarpe przy miejscach parkingowych od strony ul. Lengowskiego. Niewłaściwie wykonana podbudowa z gruntów zasypowych różnego pochodzenia (często śmieciowego) pod stopę ściany fundamentowej oraz ścięcie połączenia wpustu kanalizacji deszczowej do studni betonowej spowodowały osiadanie gruntu w trakcie zagęszczania, co później doprowadziło do przemieszczenia ściany oporowej. Efektem takiego wykonania robót oraz 17-letniej eksploatacji obiektu była awaria ściany oporowej i kanalizacji deszczowej. Kanalizację należało przełożyć na nową – na odcinku ok. 17 m, a ścianę oporową wzmocnić na długości ok. 40 m.

Więcej w artykule Pawła Materny w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 1/2025.

Fot. P. Materna



Kontrole legalności reklamowych nośników

Od 2007 r. inspektorzy Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania, oprócz reagowania na bieżące sygnały i wnioski, przeprowadzają prewencyjne kontrole legalności reklamowych nośników. (...)

Do tej pory inspektorzy PINB ustalili, że na 310 skontrolowanych w 2024 r. reklamowych nośników 162 zrealizowano samowolnie (bez pozwolenia na budowę bądź bez dokonania skutecznego zgłoszenia). Wśród reklamowych samowoli dominowały tablice i urządzenia wolno stojące. W ubiegłym roku inspektorzy stwierdzili 99 tego rodzaju reklamowych samowoli. Natomiast samowoli reklamowych zainstalowanych na istniejących obiektach stwierdzono 63. Spośród objętych kontrolą legalnie wykonano tylko 3 nośniki reklamowe, w tym 1 wolno stojący. W odniesieniu do pozostałych 145 skontrolowanych nośników trwają postępowania wyjaśniające. 99 postępowań dotyczy tablic i urządzeń wolno stojących, natomiast 46 postępowań dotyczy tablic i urządzeń zainstalowanych na istniejących obiektach.

Działania poznańskiego nadzoru budowlanego doprowadziły w 2024 r. do usunięcia z przestrzeni publicznej 61 nielegalnych nośników reklamowych. Wśród nich 23 to nośniki wolno stojące, natomiast 38 to nośniki zainstalowane na istniejących obiektach. Przepisy Prawa budowlanego, po spełnieniu określonych w ustawie wymogów, dopuszczają możliwość legalizacji nośnika, który powstał bez pozwolenia lub zgłoszenia.

Więcej w artykule Pawła Łukaszewskiego w „Biuletynie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 2/2025.

Fot. PINB dla Miasta Poznania



Cywilizacja inżynierów i sztucznej inteligencji

Osztansach, wyzwaniach i zastosowaniach w branży budowlanej koncepcji nazwanej Przemysł 4.0 rozmawiamy z dr. inż. Sławomirem Luścińskim z Katedry Inżynierii Produkcji Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej.

W budownictwie Przemysł 4.0 staje się widoczny poprzez wykorzystanie nowoczesnych metod zarządzania danymi, oprogramowania do projektowania, a także automatyzacji i robotyzacji poszczególnych procesów. Transformacja cyfrowa sprawia, że inwestycje mogą być realizowane szybciej, bardziej efektywnie oraz z większą dbałością o środowisko i bezpieczeństwo pracy.

Dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) wpływa na powstawanie nowych modeli biznesowych oraz konieczność ciągłego doskonalenia kompetencji inżynierów budownictwa. W efekcie Przemysł 4.0 stawia przed nimi szereg wyzwań – od wdrażania zaawansowanych narzędzi projektowych po zarządzanie danymi i wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w codziennej praktyce. (...)

Idea Internetu Rzeczy (IoT) opiera się na tworzeniu sieci połączonych urządzeń, maszyn i komponentów, które nieustannie gromadzą dane na temat swojej pracy oraz otoczenia. W branży budowlanej technologia ta znajduje coraz szersze zastosowanie, wspierając zarówno bezpieczeństwo, jak i efektywność procesów. (...)

Więcej w artykule Iwony TamioHo w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 2/2025.

Fot. © Treecha – stock.adobe.com



Zagrożenia pożarowe związane z elektromobilnością

Z danych statystycznych wynika, że pojazdów elektrycznych w Polsce na koniec 2024 r. było niespełna 81 tys. sztuk, natomiast samochodów spalinowych – 21 mln. Według danych Państwowej Straży Pożarnej w 2024 r. odnotowano 30 pożarów samochodów elektrycznych (BEV), co stanowi jedynie 0,31% wszystkich pożarów pojazdów. (...)

Według danych z branży ubezpieczeniowej do pożarów pojazdów elektrycznych dochodzi najczęściej w wyniku stosowania nieodpowiednich ładowarek, zużytych baterii wymagających wymiany, wad fabrycznych, wcześniejszych nieprawidłowych napraw lub innych ingerencji w układ elektryczny. (...)

W Polsce kwestie bezpieczeństwa pożarowego pojazdów elektrycznych regulowane są przez szereg aktów prawnych i wytycznych. Z podstawowych aktów prawnych w Polsce z zakresu pojazdów elektrycznych wymienić należy Ustawę z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1289). Niniejszy akt prawny określa regulacje m.in. w zakresie zasad budowania i funkcjonowania infrastruktury ładowania pojazdów BEV, zapewnienia dostępu do publicznych punktów ładowania oraz możliwości tworzenia stref czystego transportu w miastach. Dodatkowo do ustawy zostały wydane akty wykonawcze.

Więcej w artykule Piotra Maciejczyka w „Kwartalniku

Budowlanym” – biuletynie Zachodniopomorskiej OIIB nr 2/2025.

Fot. Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

7	8	9	10	11	12
---	---	---	----	----	----

Poziomo:

1 regulowanie w zamkniętych pomieszczeniach odpowiedniej temperatury, wilgotności i dopływu powietrza za pomocą specjalnych urządzeń; **8** umocowana w ścianie rama, do której przymocowuje się okna czy drzwi; **12** ... (odkład) gruntu to zbędna ziemia otrzymana podczas wykonywania wykopu fundamentowego; **13** retor; **14** barwne wykończenie glazury, terakoty; **15** mieszanina piasku, wody i spoiwa, np. cementu, do łączenia elementów muru lub do tynkowania; **16** stan zniszczenia budynku; **17** stolica Jordanii; **18** przepis określający jednoznacznie wymagania techniczne przedmiotu, sposoby wykonywania czynności, sposoby oznaczania itp. **21** wysoka, smukła budowla wieżowa, np. antenowa; **24** tradycyjny obiekt budownictwa wiejskiego; **25** służy do odprowadzania z dachu wody z opadów atmosferycznych; **26** urządzenie sanitarne w kształcie owalnej muszli, montowane najczęściej w zakładach pracy zatrudniających większą liczbę kobiet, w szpitalach; **30** półkolisty element konstrukcyjny; **31** ornament rzeźbiarsko-architektoniczny w kształcie spirali lub zwaju; ślimacznica; **32** olej mineralny, otrzymywany z ropy naftowej, służący do oliwienia silników, maszyn; **33** imię piosenkarki Santor; **34** ciemnobrązowa farba sporządzana z sady drzewnej; **35** ... transportowy do ziemi to pojazd stosowany m.in. do wywozu gruntu z placu budowy;

36 okrągła lub czworokątna budowla stanowiąca element starożytnych i średniowiecznych fortyfikacji stałych; **37** olejna albo emulsyjna; **38** Indianin

Pionowo:

1 odprowadza spaliny z pieca do atmosfery; **2** stal stopowa o dużej zawartości niklu; **3** błękitna rybka akwariowa; **4** himalajski człowiek śniegu; **5** siatka używana do przesiewania piasku; **6** gimnastyka Hindusów; **7** imię Mickiewicza; **8** stan napięcia w jednym z obwodów elektrycznych, w których prąd zmienny płynie do budynków; **9** żołnierz lekkiej kawalerii; **10** ... ciśnieniowa to przyrząd do pomiaru prędkości przepływu płynu; **11** superfosfat; **19** ... ciepła budowli to całość zagadnień związanych z ograniczaniem strat ciepłych w budynkach; **20** ewangelista; **21** daszek nad wystawą sklepową; **22** łączenie elementów w całość, przeciwieństwo analizy; **23** główna pozioma belka w stropie; **26** część kafara uderzająca wbijany pał; **27** używany do rzutów przez lekkoatletę; **28** grunt powstały z obumarłej roślinności bagiennej; taki świeży grunt jest nieodpowiedni do posadzenia budowli; **29** odpad przy obróbce drewna; **30** fundamentowa pod murami

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

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa.

Rozwiązanie krzyżówki z nr. 7-8/25: POLSKA FIRMA.

Laureatami są: Izabela Wróbel, Andrzej Osiak, Wojciech Szybowicz. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.

TRY HARDEN!

Najważniejsi dla nas są ludzie.

Jeden z **25 największych**
Generalnych Wykonawców
w Polsce

(ranking Builder & PwC za 2023 rok)



HARDEN
CONSTRUCTION

Dołącz do jednego z **najszybciej rozwijających się** generalnych wykonawców obiektów przemysłowych w Polsce

- ☑️ Możliwość rozwoju zawodowego i awansu
- ☑️ Szkolenia i możliwość zdobycia uprawnień
- ☑️ Praca z wykorzystaniem nowoczesnych technologii
- ☑️ Udział w prestiżowych projektach
- ☑️ #Teamwork z najlepszymi w branży
- ☑️ Świetna atmosfera pracy i atrakcyjne warunki



Sprawdź nasze aktualne oferty pracy i odwiedź nas na

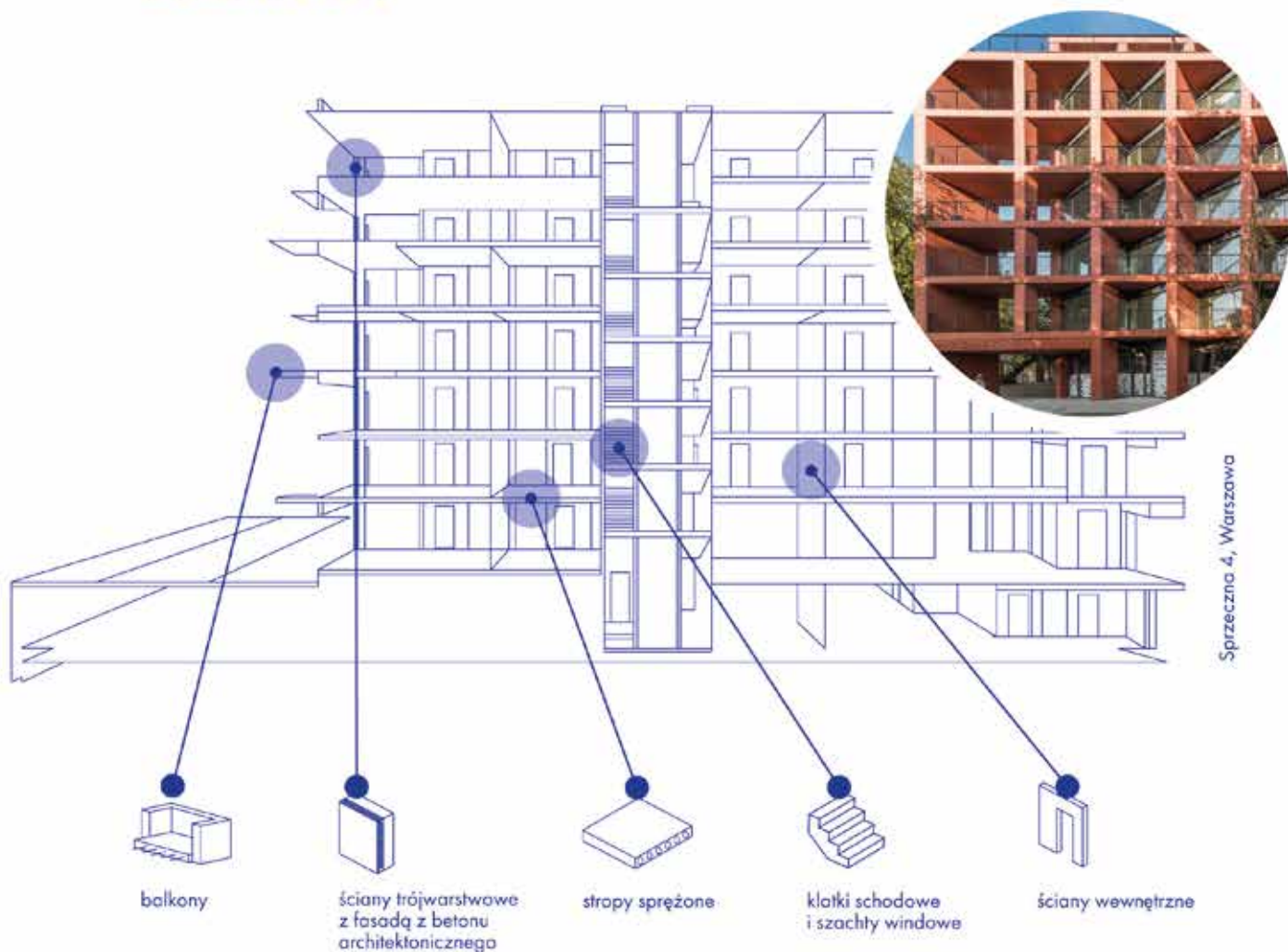


REKLAMA

harden-construction.com/kariera

[@harden-construction-eu](https://www.linkedin.com/company/harden-construction)

budizol



Prefabrykacja bez kompromisów

Jesteśmy producentem prefabrykatów betonowych, drewnianych i hybrydowych dla każdego rodzaju budownictwa. Nasza prefabrykacja to rozwiązanie stworzone z myślą o architektach i konstruktorach – nie narzucamy formy, lecz dopasowujemy się do indywidualnych wizji oraz wymagań projektowych.

Oferujemy nowoczesne, trwale i estetyczne elementy, które przyspieszają proces budowy, zapewniając jednocześnie najwyższą jakość i precyzję wykonania.



sprzedaz@budizol.com.pl | +48 723 200 020 | budizol.com.pl