

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 1/2023

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 zł (w tym 8% VAT)

**Metoda obliczeń
strat ciepła**

**Awarie
konstrukcji żelbetowych**

PRZEKRYCIA NA BAZIE DREWNA

Od 1 stycznia 2023 r. czasopisma

„Inżynier Budownictwa”,
„Przewodnik Projektanta”

dostępne będą dla **członków**
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
wyłącznie w wersji elektronicznej (e-wydanie i pdf)
w portalu członkowskim na stronie www.piib.org.pl
w zakładce: Publikacje WPIIB



Zalety e-wydania

- nowocześnie
- szybko
- interaktywnie
- ekologicznie



Budynek wielorodzinny Perłowa Dolina

Inwestor: **NK Polska Development Sp. z o.o.**

Wykonawca: **PW Lech Sp. z o.o.**

Kierownik budowy: **Jakub Andrzejewski**

Architektura: **Lines Architekci Bartosz Kamiński**

Powierzchnia: **10 000 m²**

Kubatura: **72 000 m³**

Lata realizacji: **2020–2021**



SAMORZĄD ZAWODOWY

8 Grudniowe Prezydium
Krajowej Rady PIIB
Joanna Karwat

8 Posiedzenie Komisji
ds. Etyki KR PIIB
Joanna Karwat

9 Obradowała Krajowa
Rada PIIB
Joanna Karwat

10 Wyniki XL sesji
egzaminacyjnej
Krzysztof Latoszek

11 Budynek szkoleniowo-
konferencyjny
Wielkopolskiej Okręgowej
Izby Inżynierów
Budownictwa
Mirosław Praszkowski

14 Integracja.
Reprezentacja.
Elektronizacja – frontem
do inżyniera
Monika Urban-Szmelcer

16 Konferencja „Zawody
zaufania publicznego
jako istotny element
struktury państwa”
Mirosława Ogorzelec



Okladka:

Biblioteka Publiczna i Archiwum Miejskie w Tromsø w Norwegii. W budynku od 1973 r. znajdowało się kino Fokus. Zaprojektował go Gunnar Bøgeberg Haugen. Dach wzorował na konstrukcji meksykańskiego architekta Felixa Candeli – tzw. muszli Candela. Bryłę zburzono w 2004 r., zostawiając sam dach. Nowy budynek wybudowała Skanska Norge AS według projektu HRTB AS architekt MNAL. Od 2005 r. mieści się tam biblioteka.

Fot. Tomasz Warszawski – stock.adobe.com

17 Konferencja
„Budownictwo w nowej
rzeczywistości”
Maria Świerczyńska

18 XXIV Gala Budownictwa
Maria Świerczyńska

27
ZMIANA SPOSOBU
UŻYTKOWANIA
OBIEKTU
BUDOWLANEGO



PRAWO

19 Rozliczenie stron
po odstąpieniu od umowy
o roboty budowlane
Joanna Maj

22 Przegrana dewelopera
w sprawie o zawyżanie
powierzchni mieszkań
Katarzyna Czajkowska-
-Matosiuk

26 Mylne rozumienie
dostępu do drogi publicznej
blokuje inwestycje
Korina A. Sudót

27 Zmiana sposobu
użytkowania obiektu
budowlanego
Piotr Jarzyński
Katarzyna Szynalska

WYDARZENIA

31 Konferencja „Ku
Neutralności Klimatycznej
– Renowacja Energetyczna
Budynków”

LISTY

32 Odbiór lokalu
od dewelopera
Rafał Golał

34 Inwestycja Aquanet:
Kórnik – magistrała
wodociągowa
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

36 Przekrycia na bazie
drewna
Dorota Kram
Klaudia Śliwa-Wieczorek

WYDARZENIA

43 Nowe Oblicze
BIM 2022 za nami

44 Relacja z gali Kreator
Budownictwa Roku 2022

52 NORMALIZACJA I NORMY

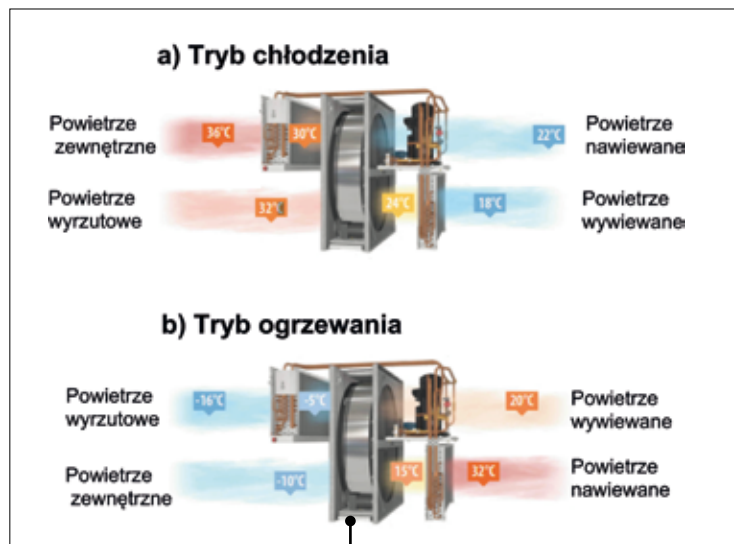
WYDARZENIA

55 Konferencja
„Materiały i Technologie
Energooszczędne
– Budownictwo
o zoptymalizowanym
potencjale energetycznym”
Adam Ujma



36

PRZEKRYCIA NA BAZIE
DREWNA



62

ZASTOSOWANIE POMP
CIEPŁA W WENTYLACJI
I KLIMATYZACJI

TECHNOLOGIE

56 Wpływ zastosowania ekranów ziemnych na klimat akustyczny w środowisku - cz. I
Rafał Żuchowski

61 Bariery akustyczne
Artykuł sponsorowany

62 Zastosowanie pomp ciepła w wentylacji i klimatyzacji
Barbara Lipska

69 Wibroizolatory pod urządzenia i systemy w budynkach - Walraven VibraTek®
Artykuł sponsorowany

INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

70 Das Studium - Richtung Bauwesen
Irene Kroll



56

WPŁYW
ZASTOSOWANIA
EKRANÓW ZIEMNYCH
NA KLIMAT
AKUSTYCZNY
W ŚRODOWISKU - CZ. I

TECHNOLOGIE

72 Sposoby i metody redukcji zasolenia przegród budowlanych - cz. I
Bartłomiej Monczyński

RAPORT

76 Koszty w budownictwie 2016-2022
Piotr Anisiewicz

TECHNOLOGIE

80 Metoda obliczeń strat ciepła przez przenikanie a wartość emisji unikniętej CO₂
Maria Wesołowska
Paula Szczepaniak

INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

86 A heat pump
Magdalena Marcinkowska

AWARIE

88 Stany awaryjne konstrukcji żelbetowych
Zbigniew Pająk

WYDARZENIA

94 Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów

PRAWO

95 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

96 NA CZASIE

98 W BIULETYNACH IZBOWYCH

99 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo,

W styczniowym numerze przedstawiamy interesujący raport na temat kosztów w budownictwie w latach 2016–2022. W artykule wskazujemy rzeczywiste wzrosty kosztów podczas realizacji dużych projektów budowlanych oraz ich wpływ na realizowane inwestycje.

W tym wydaniu na wniosek inżynierów – oprócz kontynuacji lekcji języka angielskiego – rozpoczynamy cykl prezentujący naukę języka niemieckiego.

Za nami uroczyste nadanie tytułów Kreator Budownictwa Roku 2022. Wydawnictwo PIIB już po raz 12. wyróżniło osoby i firmy, doceniając ich kreatywność, a także przedsiębiorczość, oraz produkty i inwestycje wyznaczające trendy w branży budowlanej. Zapraszam do obejrzenia fotorelacji z wydarzenia w tym numerze miesięcznika oraz na stronie www.kreatorbudownictwaroku.pl.

Od stycznia 2023 r. nasze czasopisma „Inżynier Budownictwa” oraz „Przewodnik Projektanta” dostępne będą dla członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa tylko w wersji elektronicznej (e-wydanie i pdf). W myśl postępującej cyfryzacji inżynierowie – zgodnie z decyzją KR PIIB – będą mieli dostęp do wydawnictw WPIIB w wersji cyfrowej poprzez wewnętrzny portal członkowski PIIB na stronie www.piib.org.pl. Nasze tytuły znajdziecie Państwo po zalogowaniu w portalu w zakładce: Publikacje WPIIB.

Natomiast wszystkich naszych Czytelników zapraszamy do sklepu internetowego na stronie www.inzynierbudownictwa.pl, gdzie jak dotychczas dostępne będą zarówno wersje drukowane, jak i elektroniczne czasopism.

W nowym roku życzę Państwu spełnienia założonych planów! Zachęcam do lektury!

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

Następny numer ukaze się 8.02.2023 roku.



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA

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

Prezes zarządu: **Aneta Grinberg-Iwańska**
Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:
Magdalena Dzbyńska

STRONY INTERNETOWE

wpiib.pl

inzynierbudownictwa.pl

izbudujemy.pl

kreatorbudownictwaroku.pl

REDAKCJA

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

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

Redaktor prowadząca: **Agnieszka Korzeniewska**

– a.korzeniewska@wpiib.pl

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

Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl

Redaktor, specjalista ds. komunikacji: **Joanna Karwat**

– j.karwat@wpiib.pl

Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:

Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl

Projekt graficzny: **freeline Studio Beata Walczak**

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

BIURO REKLAMY

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

Zespół: **Barbara Darmoros** – tel. 662 026 522, b.darmoros@wpiib.pl

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

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

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,

m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK

ArtDruk Zakład Poligraficzny

Print Management: printCARE

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: **Andrzej Pawłowski**

Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa

Łukasz Gorgolewski – Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych

Janusz Dyduch – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP

Jan Piekarski – Związek Mostowców RP

Krzysztof Ostrowski – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych

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

Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki

Adam Baryłka – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład: 5 883 egz. (druk) + 118 931 (e-wydanie)

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

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

Koleżanki i Koledzy!

Przed nami 2023 r., który zapowiada się pełen zmian i wyzwań. W moim odczuciu większość z nich będzie dotyczyła sytuacji ekonomicznej naszego kraju. Kryzys ekonomiczny dotknie całą branżę budowlaną. Prognozy na najbliższe lata nie napawają optymizmem. Liczymy na zakończenie wojny w Ukrainie i znaczący udział polskiego sektora budowlanego w odbudowie zniszczonego przez rosyjską agresję kraju. Jeśli zostanie zagwarantowany udział naszych firm w tym przedsięwzięciu, będzie to ratunek dla branży. W przeciwnym razie sytuacja budownictwa w Polsce może być bardzo trudna.

Kolejnym wyzwaniem będzie cyfryzacja. Muszę przyznać, że jestem jej gorącym zwolennikiem i bardzo bym chciał, żeby w prosty sposób można było załatwić większość spraw, nie stojąc w kolejkach w urzędzie, ale wykonując kilka kliknięć bez wychodzenia z biura lub domu. Niestety, propozycje rządu co do terminu wprowadzenia zmian w tym zakresie mogą przynieść więcej szkody niż pożytku. Już od tego roku wnioski i dokumentacja budowlana będą mieć wyłącznie cyfrową postać. Ani urzędy, ani inżynierowie, ani społeczeństwo nie są gotowi na pełną cyfryzację. Zdaję sobie sprawę, że wynika to z ustaleń, jakie zostały przyjęte podczas negocjacji kamieni milowych w KPO, gdzie zapisano cyfryzację fakturowania i procedur administracyjnych związanych z budownictwem oraz planowaniem przestrzennym. Jednak te zobowiązania w znaczny sposób wpłyną na proces inwestycyjny w Polsce. Musimy pamiętać, że według indeksu DESI opublikowanego przez Komisję Europejską w Polsce tylko 43% osób w wieku od 16 do 74 lat ma co najmniej podstawowe umiejętności cyfrowe. Dodatkowo tylko 18% polskich firm prowadzi szkolenia w zakresie IT. Musimy więc sobie zadać pytanie: czy tak szybka cyfryzacja nie będzie powodowała wykluczenia szczególnie wśród starszych osób? Czy musimy tak drastycznie zmieniać coś, co zostało przyjęte w lipcu przez sejm? Wtedy zapewniano, że pełna cyfryzacja miała być wprowadzona w 2029 r. Oczywiście to odległy termin, który można ewentualnie przyspieszać, jednak z zachowaniem odpowiedniego okresu przejściowego oraz z zagwarantowaniem dopuszczenia składania wniosków zarówno w postaci



Fot. Tomasz Wróblewski

elektronicznej, jak i papierowej. Ułatwiłoby to pracę inżynierom budownictwa i urzędnikom. Zapewniłoby też ciągłość procesu inwestycyjnego. Te wszystkie argumenty przedstawiliśmy rządzącym i w dalszym ciągu będziemy do nich apelować o racjonalne podejście do tej sprawy. Chcemy, aby cyfryzacja była wspólnym sukcesem całej branży, a nie wspólnym problemem.

Potwierdzeniem moich słów dotyczących cyfryzacji niech będzie fakt, że właśnie czytacie, drogie Koleżanki i drodzy Koledzy, pierwszy w pełni cyfrowy numer „Inżyniera Budownictwa”. Przeszliśmy na tę formę wydawnictwa ze względu na odpowiedzialność za środowisko, ekonomię oraz dynamikę zmieniającego się świata, gdzie większość rzeczy mieści się na ekranie naszego telefonu lub komputera. Mam nadzieję, że ten sposób korzystania z wiedzy zawartej w czasopiśmie przypadnie Wam do gustu.

Jeszcze raz składam na Wasze ręce najlepsze życzenia spokojnego i udanego roku 2023! Niech przyniesie on same sukcesy Wam oraz Waszym najbliższym!

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Grudniowe Prezydium Krajowej Rady PIIB

Obrady członków Prezydium KR PIIB odbyły się 13 grudnia 2022 r. w siedzibie PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie.

Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB, powitał zgromadzonych. Oprócz członków prezydium na posiedzenie zaproszeni zostali przewodniczący organów krajowych i wszyscy przewodniczący okręgowych rad.

W pierwszej części spotkania Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB, omówił rekomendacje Komisji ds. Public Relations KR PIIB dotyczące wydarzeń oraz akcji zaplanowanych na 2023 r., opisanych w strategii komisji. – *Usystematyzowaliśmy kierunki naszych działań promujących zawód. Chcemy skupić się na dzieciach i młodzieży, kierując do nich akcją pod hasłem „Zostań inżynierem”. Konsultacje z interesariuszami, czyli dotychczasowy „Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa”, odbywałyby się w ramach wy-*

Joanna Karwat

darzeń lokalnych i targów pod hasłem „Porozmawiaj z inżynierem”. Natomiast raz w roku organizowalibyśmy „Dzień Inżyniera Budownictwa” jako uroczystość, której towarzyszyć będzie wręczenie nagród PIIB – wyjaśnił wiceprezes KR PIIB.

Obradujący dyskutowali m.in. na temat organizacji kolejnej akcji udzielania bezpłatnych porad i jej nowej formuły. Przewodniczący okręgowych rad podzielili się swoimi doświadczeniami i wnioskami z konsultacji przeprowadzonych w regionach w 2022 r. Mariusz Dobrzeński podkreślił, że priorytetem jest szybkie podjęcie kluczowych decyzji, które umożliwią przygotowanie konkretnego planu działania w roku 2023.

Nawiązując do różnorodności propozycji, które zgłaszano z sali, powiedział: *Musimy przedstawić Krajowej Radzie PIIB projekt trzech akcji, które skoordynujemy z okręgami. To jest główny cel, do którego powinniśmy dążyć. Jeśli któryś z okręgów będzie miał swoje dodatkowe lokalne akcje, to bardzo dobrze – siła promocji naszego zawodu wzrośnie.* Prezes PIIB podkreślił, że wizerunek buduje się latami. Nie można oczekiwać, że jednorazowa czy dwukrotnie powtórzona akcja PR wystarczy. Na efekty działań trzeba poczekać dłużej.

Następnie Elżbieta Bryła-Kluczny, skarbnik Krajowej Rady PIIB, przekazała informację o realizacji budżetu za 10 miesięcy 2022 r. oraz omówiła szczegóły aktualizacji całorocznego budżetu (na 2022 r.). ■

Posiedzenie Komisji ds. Etyki KR PIIB

Omówienie spraw zgłoszonych do mediatorów PIIB oraz wstępne propozycje zmian zapisów w Kodeksie zasad etyki zawodowej członków PIIB to główne tematy, które poruszali obradujący.

Spotkanie Komisji ds. Etyki Krajowej Rady PIIB odbyło się w formie hybridowej 14 grudnia minionego roku. Prowadziła je przewodnicząca komisji Elżbieta Godzieska. Oprócz członków komisji w posiedzeniu uczestniczył wiceprezes KR PIIB – Filip Pachla. Spotkanie rozpoczęło od przyjęcia porządku obrad oraz protokołu z zebrania, które odbyło się 26 października 2022 r. Na posiedzeniu poruszono dwa

Joanna Karwat

główne tematy: pracę mediatorów w latach 2020–2022 oraz analizę obecnych zapisów Kodeksu zasad etyki zawodowej członków PIIB i proponowane zmiany. Uczestnicy dyskutowali o przyczynach stosunkowo niedużego zainteresowania członków PIIB rozwiązywaniem sporów poprzez mediację. Wskazano na potrzebę dodatkowej promo-

cji tej formy polubownego rozwiązywania konfliktów w mediach PIIB oraz okręgowych izb, z podkreśleniem bezstronności i poufności, które obowiązują wszystkich mediatorów wraz z przedstawieniem korzyści płynących z mediacji.

– *Na rozpoznanie niektórych spraw czeka się obecnie kilka lat, mediacje mogą znacznie przyspieszyć rozwiązanie konfliktu –* podkreśliła przewodnicząca Komisji ds. Etyki.

W dalszej części posiedzenia Elżbieta Godzieska omówiła wstępne propozycje zmian zapisów Kodeksu zasad etyki zawodowej członków PIIB, który był tworzony kilkanaście lat temu i wymaga dostosowania do aktualnych wymogów oraz oczekiwań członków izby. Prace komisji nad tym dokumentem PIIB zaplanowano na pierwsze półrocze 2023 r. ■



Renata Staszak, Filip Pachla, Elżbieta Godzieska, Piotr Zwoździak

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Koniec roku to czas podsumowań i planów na kolejne 12 miesięcy. Podczas grudniowego posiedzenia Krajowej Rady PIIB jej członkowie oraz zaproszeni goście omówili wiele ważnych kwestii dotyczących funkcjonowania izby.

Spotkanie prowadził Mariusz Dobrzeńnicki, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Rozpoczęto od wręczenia przewodniczącym okręgowych rad kryształowych statuetek wykonanych z okazji 20-lecia PIIB. Następnie przyjęto zaplanowany porządek obrad.

Podczas spotkania przedstawiciele Ergo Hestia SA (K. Bara, J. Maniura, M. Tomaszewska-Pestka, E. Burchacińska) przedstawili informację o stanie realizacji umowy generalnej OC inżynierów budownictwa. Od stycznia do listopada 2022 r. zgłoszono 216 roszczeń. W sumie od 2011 r. było ich 6265. Prezes PIIB podziękował przedstawicielom ubezpieczyciela za zaangażowanie, dobrą współpracę i ustalenia na najbliższe 2 lata – efekt negocjacji z Zespołem ds. grupowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa KR PIIB.

Obradujący jednogłośnie przyjęli protokół z poprzedniego posiedzenia, który przedstawił Cezary Wójcik, zastępca sekretarza KR PIIB. Podjęto również uchwałę w sprawie przyjęcia rekomendacji Komisji Wnioskowej PIIB dotyczącej wniosków z XXI Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB i okręgowych zjazdów, skierowanych do Krajowej Rady PIIB. Jak poinformowała Gabriela Przysłał, przewodnicząca komisji, podjęto decyzję o udzielaniu odrębnej informacji wnioskodawcom o sposobie załatwienia sprawy. Zgromadzeni udzielili komisji pełnomocnictwa w tym zakresie.

Jednym z tematów poruszanych podczas obrad była organizacja 30. posiedzenia izb i organizacji państw Grupy Wyszehradzkiej, które zaplanowano na jesień 2024 r. Na wniosek Andrzeja Pawłowskiego, przewodniczącego Komisji Współpracy z Zagranicą KR PIIB, podjęto uchwałę powołującą kilkuosobowy zespół

Joanna Karwat

przedstawicieli izby, który w porozumieniu i we współpracy z Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa, będzie zaangażowany w przygotowanie tego wydarzenia. Członkami zespołu zostali: Roman Karwowski, Andrzej Pawłowski, Zygmunt Rawicki.

Omówienie działań Wydawnictwa PIIB w 2022 r. i założeń programowych „Inżyniera Budownictwa” na 2023 r. było kolejnym punktem w porządku grudniowych obrad Krajowej Rady PIIB. Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu Wydawnictwa PIIB oraz redaktor naczelna „Inżyniera Budownictwa”, poinformowała, że 17 listopada 2022 r. odbyła się gala nadania tytułów Kreator Budownictwa Roku. Była to 12. edycja projektu, w którym nagrodzonych zostało 15 firm, 14 osób i 15 produktów oraz inwestycji z branży budowlanej. Gala odbyła się pod patronatem honorowym MRiT oraz PIIB, z udziałem Mariusza Dobrzeńnickiego, prezesa Krajowej Rady PIIB, który dokonał uroczystego otwarcia gali i wręczał wraz z prezes Wydawnictwa PIIB certyfikaty nagrodzonym laureatom.

W 2022 r. podwyżki cen druku magazynów w porównaniu z analogicznymi miesiącami w 2021 r. wynosiły 60–70%. Pomimo trudności wydawnictwo PIIB zamknęło rok z zyskiem.

– *Największą zmianą dotyczącą roku 2023 jest zmiana proporcji dystrybucji miesięcznika. Pomniejszony zostanie nakład drukowany do 6000 wydań, a znacznie zwiększy się dystrybucja wydań elektronicznych do ok. 120 000. Wszyscy członkowie izby od stycznia 2023 r. otrzymywać będą „Inżyniera Budownictwa” w formie cyfrowej – po zalogowaniu się w portalu członkowskim – wyjaśniła prezes WPIIB.*



W 2023 r. pozostaną na rynku tytuły prasowe (miesięcznik „Inżynier Budownictwa”, kwartalnik „Przewodnik Projektanta”) i serwisy internetowe (www.inzynierbudownictwa.pl, www.izbudujemy.pl, www.kreatorbudownictwaroku.pl).

Elżbieta Bryła-Kluczny, skarbnik Krajowej Rady PIIB, przekazała informacje na temat realizacji budżetu i stanu finansów izby. – *Wykonanie budżetu nie jest zagrożone. Są przekroczenia w kilku pozycjach, ale pokryjemy je z tych, które mają niedow wykonanie – powiedziała.* Członkowie Krajowej Rady PIIB podjęli uchwałę w sprawie zatwierdzenia aktualizacji budżetu PIIB na 2022 r. Głosowano również w sprawie opłacenia składek za 2023 r. z tytułu członkostwa PIIB w ECCE i ECEC.

Następnie Radosław Sekunda, koordynator ogólnopolskiej akcji „Dzień Otwarty Inżyniera Budownictwa. Budowa, eksploatacja, remont Twojego obiektu” (przeprowadzonej od września do listopada 2022 r.), przekazał zebranim jej wyniki. W 98 punktach konsultacyjnych zlokalizowanych we wszystkich województwach udzielono w sumie 833 porad z zakresu budownictwa.

W trakcie grudniowego posiedzenia członkowie Krajowej Rady PIIB wysłuchali podsumowania wyników XL sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, które przedstawił Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB (więcej informacji na str. 10). ■

Wyniki XL sesji egzaminacyjnej

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna PIIB podsumowała wyniki ubiegłorocznej sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane.

Egzamin pisemny został przeprowadzony 18 listopada 2022 r. w dwóch turach. O godz. 9.00 do egzaminu przystąpiły osoby ubiegające

mgr inż. Krzysztof Latoszek
przewodniczący
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

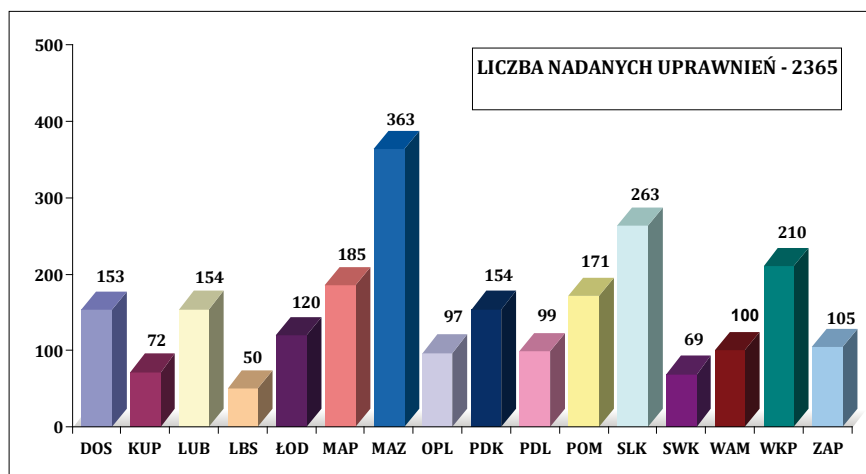
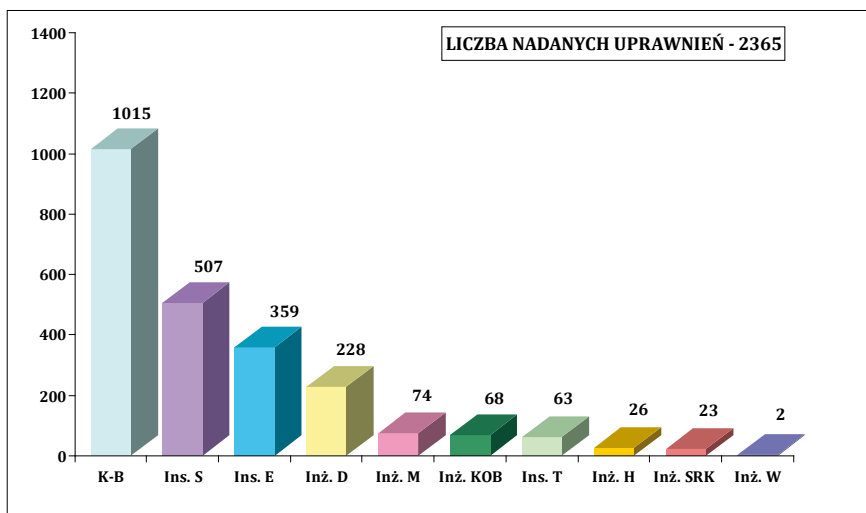
się o uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (we wszystkich rodzajach i zakresach), natomiast o godz. 13.00 egzamin zdawali kandydaci w pozostałych specjalnościach (we wszystkich rodzajach i zakresach).

Do egzaminu testowego w XL sesji egzaminacyjnej przystąpiło 2800 kandydatów ubiegających się o uprawnienia budowlane, natomiast do egzaminu ustnego przystąpiły 3064 osoby. Średnia zdawalność egzaminu pisemnego wyniosła 84,96%, natomiast ustnego – 77,19%. Ogólna zdawalność egzaminów we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa to 80,90%, co nie odbiega od poziomu w sesjach poprzednich.

2365 osób uzyskało w tej sesji uprawnienia budowlane, z czego najwięcej w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (1015 osób), a najmniej, bo tylko 2 osoby, w specjalności inżynierskiej wyburzeniowej, 23 osoby w specjalności inżynierskiej kolejowej w zakresie sterowania ruchem kolejowym oraz 26 osób w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej.

Najwięcej decyzji o nadaniu uprawnień wydano w Mazowieckiej OIIB (363), następnie w Śląskiej OIIB (263), Wielkopolskiej OIIB (210), Małopolskiej OIIB (185) oraz Pomorskiej OIIB (171).

Gratulujemy wszystkim, którzy uzyskali uprawnienia budowlane w XL sesji egzaminacyjnej. ■



Budynek szkoleniowo-konferencyjny Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Nowy budynek szkoleniowo-konferencyjny WOIB

Po wielu latach starań Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa wzbogaciła się o nowy budynek, który wraz z pozostałymi nieruchomościami przy ul. Dworkowej w Poznaniu służy działalności izby.

Nowy obiekt musiał wpisać się w charakter willowej, historycznej dzielnicy Poznania (Sołacza), a jego realizacja na niewielkiej działce, z utrudnioną obsługą komunikacyjną, wymagała wielu zmaganiań w trakcie budowy.

Prace nad nowym obiektem nabrały tempa 2 lata temu, gdy Zespół ds. Rozwoju WOIB, po uzyskaniu w marcu 2020 r. ostatecznej decyzji Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Poznaniu w zakresie otrzymanych warunków zabudowy, ogłosił konkurs architektoniczny w celu wyboru projektu budynku szkoleniowo-konferencyjnego. Powołano tym samym komisję konkursową.

W założeniach konkursu określono konieczność opracowania: koncepcji architektonicznej w wersji graficznej i opisowej w oparciu o warunki zabudowy, programu użytkowego i koncepcji wyposażenia technicznego obiektu. Wiążącym elementem pracy konkursowej było określenie kosztu wykonania projektu budowlanego, uzyskanie pozwolenia na budowę oraz świadczenie nadzoru autorskiego.

Mirosław Praszkowski

Po wnikliwych analizach 5 maja 2020 r. z czterech złożonych projektów do opracowania projektu budowlanego wybrano koncepcję przedstawioną przez A.N.I. PRACOWNIĘ PROJEKTOWĄ Anna Smólska sp. z o.o. – nowoczesny budynek szkoleniowo-konferencyjny wpisujący się architektonicznie w sąsiednią zabudowę starego Sołacza, jednej z piękniejszych dzielnic Poznania. Na parterze zaplanowano salę konferencyjną dla 184 osób, z zapleczem technicznym, hol z recepcją i szatnią, lobby z miejscami siedzącymi oraz toalety. Na kondygnacji podziemnej przewidziano pomieszczenia techniczne służące obsłudze budynku, tj. wentylatorownie z systemem chłodzenia powietrza, monitoring, rozdzielnie elektryczne i kotłownię gazową, oraz archiwum. W budynku może jednocześnie przebywać 228 osób, a komunikacja odbywa się klatką schodową i dźwigiem osobowym, które łączą wszystkie kondygnacje. Powierzchnia

użytkowa obiektu to 927 m², a kubatura to prawie 5000 m³. Konstrukcja budynku została zaprojektowana w technologii monolitycznej.

30 października 2020 r. opublikowano ogłoszenie o przetargu na realizację inwestycji. Procedura przetargowa przebiegała w trzech etapach. Ostatecznie 5 lutego 2021 r. wybrano ofertę firmy BUDOPOL-POZNAŃ sp. z o.o.

23 lutego 2021 r. w siedzibie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa umowę na realizację inwestycji podpisali: Łukasz Kawczyński, prezes zarządu BUDOPOL-POZNAŃ, Jerzy Stróński, przewodniczący Okręgowej Rady WOIB oraz Tomasz Buczkowski, skarbnik Okręgowej Rady WOIB. Określonym terminem zakończenia realizacji był 31 marca 2022 r.

Po przejściu dokumentacji projektowej oraz terenu budowy generalny wykonawca zagospodarował plac budowy, wykonał plan BIOZ, inwentaryzację fotograficzną sąsiednich budynków oraz przyległych terenów i rozpoczął prace budowlane.

Aby uzyskać maksymalną liczbę miejsc w sali konferencyjnej, architekci pochyliли podłogę i uzyskano efekt amfiteatralny. Spowodowało to posadowienie dolnej płyty fundamentowej na poziomie $-5,22$ m i „wejście” w strefę wody gruntowej, która według badań geologicznych występowała na poziomie $-3,80$ m. Przed przystąpieniem do prac ziemnych wykonano otwory piezometryczne do kontroli poziomu wody gruntowej. Wstępnie zrealizowano wykop do poziomu $-2,00$ m, który zabezpieczono tzw. ścianką berlińską. Wykonano odwierty do głębokości $-9,00$ m, a w otworach umieszczono kształtowniki HEB i zalano betonem do poziomu $-5,50$ m. Po wykonaniu wykopu docelowego w części dolnej płyty fundamentowej okazało się, że woda gruntowa znajduje się na niższym poziomie, niż wynikało to z odwiertów geologicznych.

Pomimo dużych trudności spowodowanych ograniczeniami sanitarnymi związanymi z COVID-19 generalny wykonawca zrealizował do czerwca 2021 r. konstrukcję żelbetową stanu zerowego części niższej: płytę fundamentową, ściany żelbetowe piwnicy, strop dolny komory rozprężnej wentylacji pod trybunami sali konferencyjnej i strop trybun. Wykonane



Montaż zbrojenia dolnej płyty fundamentowej

zostały izolacje zewnętrzne i częściowo obsypano budynek w części niższej.

Mimo wielu obaw o wody gruntowe i ekstremalne opady w czerwcu oraz lipcu 2021 r. udało się utrzymać stabilne warunki gruntowe pod całym budynkiem i została zachowana szczelność połączeń. Zrealizowano kanalizację sanitarną podposadzkową, zachowując szczelność przejść przez płytę fundamentową.

Następnym krokiem było otwarcie frontu robót wentylacyjnych. Rozpoczęto także prace w kotłowni i przepompowni kanalizacji sanitarnej. Wykorzystując sezon urlopowy, firma BUDOPOL-POZNAŃ przeprowadziła połączenie niskoprądowe z serwerowni budynku A do nowo powstającego obiektu. Wykonano także przyłącza elektryczne i wodociągowe. Ostatnim konstrukcyjnym etapem budowy był montaż



Zjazd sprawozdawczo-wyborczy WOIB w nowej sali konferencyjnej



Wizualizacja projektu A.N.I. Pracowni Projektowej Anna Smólska Sp. z o.o.

stalowej więźby dachowej, która została tak zaprojektowana, by cała powierzchnia poddasza była wolna od słupów podporowych.

17 września 2021 r. na placu budowy odbyło się uroczyste podpisanie i wmurowanie aktu erekcyjnego budynku szkoleniowo-konferencyjnego. Podpisy złożyli: Krzysztof Krzysztofiak, zastępca dyrektora Departamentu Infrastruktury Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego, który reprezentował wicemarszałka Wojciecha Jankowiaka, Łukasz Kawczyński, prezes zarządu przedsiębiorstwa BUDOPOL-POZNAŃ, i Jerzy Stroński, przewodniczący Okręgowej Rady WOIB.



Łukasz Kawczyński podpisuje akt erekcyjny

Do końca listopada 2021 r. zamknięto budynek dachem i oknami. W końcówce grudnia uzyskano „szczelność” obiektu. Dach został zabezpieczony deskowaniem oraz membraną dachową.

Na przełomie 2021 i 2022 r. generalny wykonawca borykał się z brakiem pracowników z powodu pandemii (zachorowania covidowe i kwarantanny) oraz miał problem z materiałami. Szczególnie odczuwalne były trudności związane z dostawą kanałów wentylacyjnych i ich izolacji. Przed przystąpieniem do prac wykończeniowych konstrukcja przegród, stropów i ścian musi być sucha, dlatego też obiekt był intensywnie wentylowany, ogrzewany i osuszany specjalistycznymi urządzeniami. Cały czas trwały prace instalacyjne. Montowano instalacje elektryczne oraz urządzenia. Ekipy budowlane wykonały posadzki, tynki wewnętrzne i konstrukcje pod suche zabudowy.

Dużym wyzwaniem logistycznym w styczniu i lutym 2022 r. była koordynacja prac wykończeniowych sali konferencyjnej. Do problemów covidowych w końcówce lutego doszły konsekwencje i ograniczenia w imporcie materiałów, związane z napaścią Rosji na Ukrainę. Część komponentów sprowadzana była z Białorusi. W wyposażenie sali konferencyjnej zaangażowanych było 12 ekip. Wykonywano: izolację akustyczną, wentylację, instalację oświetleniową, instalację niskoprądową, nagłośnienie, instalację

wideo, sufit – konstrukcję z siatki cięto-ciągłonej, zabudowę ścian, balustradę szklaną, wykładzinę dywanową, stolarkę drzwiową, montaż foteli i stołu prezydenckiego. Wymagało to wielu uzgodnień podczas cotygodniowych narad koordynacyjnych.

Dzięki sprawnej organizacji procesu budowy i koordynacji działań podwykonawców budynek szkoleniowo-konferencyjny przeszedł 26 kwietnia 2022 r. wielki test sprawności wszystkich urządzeń i pomieszczeń. Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa zorganizowała w nowo otwartym budynku XXI zjazd sprawozdawczo-wyborczy. Prawie 190 inżynierów i techników budownictwa różnych branż zapoznało się z nowym obiektem samorządu zawodowego oraz wyraziło swoje uznanie dla efektów pracy generalnego wykonawcy i projektantów.

Dużym wyzwaniem organizacyjnym dla wykonawcy, projektanta i zespołu inspektorów nadzoru WOIB była sytuacja na rynku budowlanym w 2021 i 2022 r. Mimo olbrzymiego braku materiałów budowlanych i szalejącej inflacji udało się znaleźć rozwiązania w ramach umowy, nie zmieniając podstawowego parametru, czyli ceny kontraktu, a generalny wykonawca utrzymał sprawne tempo prac określone w harmonogramie.

27 kwietnia 2022 r. Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa podpisała ostateczny protokół odbioru obiektu. ■

Integracja. Reprezentacja. Elektroniczacja – frontem do inżyniera



Podlaska OIIB pod względem liczby zrzeszonych w niej osób plasuje się w samorządzie na 14. miejscu. Odpowiada to miejscu województwa podlaskiego w rankingu ludności w Polsce. Natomiast pod względem udziału inwestycji budowlanych w rynku ogólnopolskim, według raportu „Polska 2021”, podlaskie znajduje się wyżej, bo aż na 6. miejscu na 16 województw, ostatnio odnotowując wzrost. Podlascy inżynierowie mają zatem co robić.

Biorąc pod uwagę konieczność nieustannego aktualizowania fachowej wiedzy, członkowie Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa uczestniczą w bezpłatnych szkoleniach organizowanych przez izbę. Od początku swojej działalności POIIB organizuje nieodpłatne kursy stacjonarne z przepisów prawa budowlanego, a także poruszające zagadnienia typowo praktyczne z zakresu wiedzy technicznej, starając się reagować na zmiany w ustawodawstwie i normalizacji oraz na rozwój nowych technologii. Uzupełnieniem tradycyjnych szkoleń są również kursy online, z których członkowie mogą korzystać w wybranym przez siebie terminie.

Inną z form pogłębiania wiedzy oraz integracji są organizowane przez izbę wycieczki naukowo-techniczne do ciekawych pod względem konstrukcyjnym lub instalacyjnym obiektów budowlanych. Ich uczestnicy mają możliwość dowiedzieć się wiele o współczesnych oraz zabytkowych budowach, ale także zwiedzają budynki,

Monika Urban-Szmelcer

drogi, obiekty wodno-melioracyjne w trakcie ich powstawania. Dzięki temu poznają nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne. Wycieczki techniczne organizowane są na terenie całego kraju oraz za granicą. W ich ramach członkowie byli m.in. na budowie Stadionu Narodowego w Warszawie, Stadionu Miejskiego w Białymstoku oraz Opery i Filharmonii Podlaskiej – Europejskiego Centrum Sztuki.

Od początku 2022 r. w Podlaskiej OIIB funkcjonuje Regulamin wspierania doskonalenia zawodowego członków, który został przyjęty uchwałą XX Okręgowego Zjazdu POIIB. Przewiduje on dofinansowanie dla każdego członka POIIB w wysokości 200 zł rocznie. Dofinansowanie to obejmuje:

- udział w szkoleniach organizowanych przez inne podmioty, konferencjach, kursach językowych, wyjazdach technicznych organizowanych przez izbę i inne podmioty;
- prenumeratę czasopism technicznych;

- zakup skryptów, podręczników, programów komputerowych wspierających pracę inżyniera.

Podobnie jak pozostałe izby, za jeden z priorytetów organy POIIB uważają integrację środowiska inżynierskiego. Rokrocznie (poza okresem pandemii) organizowane są spotkania integracyjne dla członków izby w Białymstoku, Łomży i Suwałkach (pikniki inżynierskie, konferencje problemowe), a od kilku lat tradycją stał się piknik rodzinny z okazji Dnia Dziecka. Ponadto od 2003 r. izba wydaje czasopismo aktualnie zatytułowane „Budownictwo i Architektura Podlasia”, które jest dystrybuowane do członków nieodpłatnie. Oprócz informacji dotyczących działalności podlaskiego samorządu zawiera ono interesujące artykuły o budowach realizowanych na terenie Podlasia, stanowiąc z perspektywy 20 lat kopalnię wiedzy na ten temat. Pełni również bardzo ważną funkcję integracyjną, prezentując wypowiedzi członków na temat budów, a także przedstawiając ich sylwetki, pasje i przemyslenia. Końcowe strony kwartalnika poświęcone są z reguły

ciekawym ludziom izby. Pod tym względem jest on zatem uzupełnieniem fachowego ogólnopolskiego „Inżyniera Budownictwa”, z którego można czerpać wysoce profesjonalną wiedzę na temat zagadnień technicznych.

Działalność samopomocowa Podlaskiej OIIB realizowana jest na podstawie regulaminów niemal od początku jej istnienia. Aktualny regulamin przewiduje pomoc finansową członkom i ich rodzinom w postaci zapomóg bezzwrotnych z tytułu śmierci członka oraz w przypadku zdarzeń losowych, w tym długotrwałej choroby.

POIIB prowadzi także bibliotekę czasopism, z których można skorzystać na miejscu lub je wypożyczyć. Do dostępnych w ten sposób tytułów należą: „Inżynieria i Budownictwo”, „Mosty”, „INPE”, „Materiały Budowlane”, „Wiadomości Elektrotechniczne”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „Przegląd Budowlany”, „Gospodarka Wodna”. Od 2003 r. członkowie PIIB mogą również korzystać z ulg na zakup niektórych czasopism technicznych.

Od początku funkcjonowania izby w jej biurze członkowie mogą na bieżąco uzyskać porady prawne, w tym w formie pisemnej, w zakresie przepisów z dziedziny budownictwa oraz wsparcie w sprawach związanych z wykonywaniem zawodu. Ogromny wkład w te działania mają Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna POIIB reagująca na zapytania członków dotyczące interpretacji uprawnień budowlanych i Zespół Prawno-Regulaminowy pomagający w problemach z zakresu

praktycznego stosowania przepisów przy wykonywaniu zawodu inżyniera budownictwa.

Aby móc lepiej poznać problemy członków związane z wykonywaniem przez nich zawodu i indywidualnie odpowiedzieć na ich pytania, w 2014 r. stworzono możliwość zgłaszania przez nich przypadków działań instytucji i organów administracji, które w ocenie inżynierów naruszają ich interesy zawodowe. Członkowie przedstawiają izbie sprawy nadinterpretacji przepisów prawa przez organy, wadliwości przepisów, a także problemy w kontaktach z inwestorami oraz zamawiającymi. W tym celu na stronie podlaskiej izby zamieszczony został szablon wniosku wskazujący, jakie dane i dokumenty potrzebne są Zespołowi Prawno-Regulaminowemu, aby mógł pomóc w danej sprawie. Efektem zgłoszeń są wystąpienia interwencyjne POIIB do miejscowych organów administracji, a także organów centralnych. Ich bezpośrednim celem jest ustalenie prawidłowej interpretacji przepisów w danym urzędzie, co w zamiarze priorytetowym izby ma ujednoczyć działanie organów AAB i nadzoru budowlanego przynajmniej w województwie podlaskim. Jednocześnie zajmujący się tą sferą działalności Zespół Prawno-Regulaminowy zbiera i opracowuje propozycje niezbędnych zmian w przepisach, przekazując je do wykorzystania projektodawcy. W bieżącym roku z inicjatywy zespołu została utworzona podstrona zpr.pdl.piib.org.pl stanowiąca swego rodzaju centrum wsparcia inżynierów budownictwa, na której znajdują się m.in.:

- „Kalendarz legislacyjny”, w którym na bieżąco są umieszczane daty i ogólne informacje o nadchodzących zmianach najważniejszych przepisów budowlanych, a także omówienia tych zmian;
- ujednoczone teksty ustaw i rozporządzeń oколubudowlanych;
- odnośniki do ważnych dla inżynierów serwisów i źródeł wiedzy prawnej oraz technicznej, aktualnych formularzy (elektrycznych i tradycyjnych), wyszukiwarek ksiąg wieczystych lub KRS i wielu innych informacji;
- opinie organów państwa oraz orzecznictwo sądów administracyjnych w kluczowych dla inżynierów budownictwa sprawach;
- publikacje przydatne inżynierom, np. poradnik o aktualnych zmianach Prawa budowlanego zawierający m.in. przykładowe wzory zawartości poszczególnych elementów projektu budowlanego.

Członkowie Podlaskiej OIIB są otwarci na nowoczesność i „elektryczne” formy działań izbowych. Ilość aktywnych kont w portalu PIIB na koniec roku 2022 w izbie wynosiła ponad 98%. Wybory delegatów na bieżącą kadencję zostały przeprowadzone w 2021 r. w formie elektronicznej, co było ewenementem w skali kraju i pozytywnie wpłynęło na poprawę frekwencji, a przez to wzrost zainteresowania członków działaniami izby. Natomiast osoby pracujące przy egzaminach na uprawnienia budowlane bez względu na wiek korzystają w pełnym zakresie z możliwości programów stworzonych przez PIIB do obsługi tych egzaminów. ■



Konferencja „Zawody zaufania publicznego jako istotny element struktury państwa”

Wydarzenie odbywające się 16 listopada 2022 r. w Poznaniu zgromadziło przedstawicieli 14 samorządów skupionych w Wielkopolskim Porozumieniu Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

Wauli Wydziału Nauk Politycznych i Dziennikarstwa Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu odbyła się Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Zawody zaufania publicznego jako istotny element struktury państwa”. Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentowali: Jerzy Stroński, honorowy przewodniczący, Wojciech Ratajczak, zastępca przewodniczącego Okręgowej Rady WOIB, Anna Głębocka, sekretarz WOIB, Andrzej Piątkowski, skarbnik WOIB, Mirosława Ogorzelec, członek WOIB i sekretarz Wielkopolskiego Porozumienia Samorządów Zaufania Publicznego. Konferencja odbyła się pod honorowym patronatem Marka Woźniaka, marszałka Województwa Wielkopolskiego, i Jacka Jaśkowiaka, prezydenta Miasta Poznań. Gościem był Wojciech Jankowiak, wicemarszałek Województwa Wielkopolskiego.

Mirosława Ogorzelec

Konferencję otworzyła Teresa Kruczkowska, przewodnicząca Wielkopolskiego Porozumienia Samorządów Zaufania Publicznego będąca jednocześnie przewodniczącą Okręgowej Izby Pielęgniarek i Położnych w Poznaniu. Następnie odbyły się trzy sesje wykładów. Prelegentami byli profesorowie z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Akademii Ekonomiczno-Humanistycznej w Warszawie, Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytetu Warszawskiego, Instytutu Nauk Prawnych Polskiej Akademii Nauk.

Wykładowcy przekazali wiedzę dotyczącą historii powstania samorządów zawodowych, osiągnięć i perspektyw rozwoju. Przypomniano, czym jest tajemnica zawodowa, dlaczego istnieje obowiązek przynależności do samorządów, jakie uprawnienia i kompetencje ma samorząd zawodowy w świetle Konstytucji RP, czym jest odpowiedzialność i profesjonalna etyka. Zastanawiano się, czy autonomia samorządów była możliwa przy sprawowaniu władzy przez rządy RP w poszczególnych kadencjach. Poruszono też bardzo ważny temat wykonywania zawodów zaufania publicznego przez obcokrajowców.

Ma to szczególne znaczenie w kontekście naszej obecności w Unii Europejskiej oraz napływu uchodźców z Ukrainy. Przedstawiono modele normatywne samorządów w Polsce. Na zakończenie konferencji omówiono temat granic etycznych wykonywania zawodu zaufania publicznego. Dyskutowano o tym, jak ważna jest współpraca wszystkich członków samorządów zawodowych na rzecz umacniania rangi i postrzegania zawodów przez obywateli, a także budowania wizerunku oraz jakości świadczonych usług.

Niezależne samorzady zawodów zaufania publicznego bywają niewygodne dla władzy państwowej, zwłaszcza gdy ma ona tendencje centralistyczne oraz ograniczające samorządność i uprawnienia obywateli do samodzielnego decydowania o sobie. Obecnie wiele z tych samorządów obawia się o swoją przyszłość i niezależność. Podczas konferencji wielokrotnie podkreślano zamierzenia władz mające na celu wprowadzanie zmian w funkcjonowaniu samorządów zawodowych. W trakcie dyskusji zwracano uwagę na ogromne znaczenie współdziałania wielkopolskich izb w reagowaniu na aktualne społeczne i polityczne wyzwania. Mówiono też o wspólnych działaniach na rzecz polepszenia dostępności usług dla obywateli w miarę istniejących możliwości organizacyjnych oraz finansowych. ■



Mirosława Ogorzelec, Jerzy Stroński, Joanna Smarż, Anna Głębocka, Wojciech Ratajczak

Konferencja „Budownictwo w nowej rzeczywistości”

Po 2 latach przerwy spowodowanej pandemią, 24–25 listopada 2022 r. odbyła się po raz 12. doroczna konferencja Śląskie Forum Budownictwa, Inwestycji, Nieruchomości, tym razem pod hasłem „Budownictwo w nowej rzeczywistości”.

Dwudniową konferencję zorganizowały wspólnie Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa i Śląska Izba Budownictwa, a przygotowaniem do niej było Śląskie Seminarium Budowlane odbywające się w marcu i wrześniu 2022 r. w Ustroniu. Tematyka konferencji, organizowanej od 2009 r. w ramach Forum Budownictwa Śląskiego, zawsze dotyczy aktualnych wyzwań lub problemów branży budowlanej, związanych w dużym stopniu z czynnikami zewnętrznymi. W ostatnim czasie są to: trwająca od lutego 2022 r. wojna w Ukrainie, inflacja, wielomiesięczna pandemia, jak również postępująca cyfryzacja procesu budowlanego i przygotowywane zmiany w ustawie – Prawo budowlane.

Patronat honorowy nad wydarzeniem objęli: Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Wojewoda Śląski, Marszałek Województwa Śląskiego, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Politechnika Śląska oraz Politechnika Częstochowska. Wśród gości, którzy zaszczylicili swoją obecnością konferencję, byli m.in.: Robert Magdziarz, II wicewojewoda śląski, Krzysztof Klimosz, członek Zarządu Województwa Śląskiego, Dariusz Ptaś, sekretarz Województwa Ślą-

Maria Świerczyńska

skiego, Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji Ministerstwa Rozwoju i Technologii, Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB, oraz reprezentanci władz krajowych i okręgowych samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. W wydarzeniu uczestniczyli również członkowie organów statutowych Śląskiej IOIB.

Obrady pierwszego dnia konferencji odbywały się na Wydziale Architektury Politechniki Śląskiej w Gliwicach, gdzie wykład pt. „Odbudowa Ukrainy – wyzwania stojące przed branżą” wygłosił prof. Andrzej Szaramata, dziekan Wydziału Inżynierii Łądowej Politechniki Krakowskiej. Trzy panele pt. „Człowiek, potrzeby, środowisko a nowoczesne technologie”, „Innowacje w budownictwie” oraz „BIM w dydaktyce, nauce, praktyce i w ustawodawstwie” prowadzili kolejno: prof. PŚ Klaudiusz Fross, dziekan Wydziału Architektury PŚ, prof. Joanna Bzówka, dziekan Wydziału Budownictwa PŚ, i prof. PCz Maciej Major, dziekan Wydziału Budownictwa PCz.

W drugim dniu w historycznej Sali Sejmu Śląskiego w Katowicach panele: „Alternatywne źródła i zarządzanie energią” oraz „Planowane zmiany w ustawie – Prawo budowlane” prowadzili Mariusz Czystek, prezydent ŚIB, i Roman Karwowski, przewodniczący Rady ŚIOIB. Zwłaszcza drugi panel obejmujący nowelizację ustawy – Prawo budowlane, omówioną przez Adama Baryłkę, i cyfryzację procesu budowlanego, której etapy przedstawił Tomasz Saciłowski, główny specjalista w Wydziale ds. Rozwoju Usług Cyfrowych w Budownictwie w Departamencie Usług Cyfrowych GUNB, wywołał ożywioną dyskusję. Poruszono problematykę: bezpieczeństwa systemu informatycznego, możliwości przekazywania plików o dużych rozmiarach, odpowiedzialności za niedotrzymanie terminów w przypadku błędów systemu czy krótki czas na przygotowanie zarówno urzędników, jak i członków PIIB do kompletnej cyfryzacji procesu inwestycyjnego.

Zamykając konferencję, R. Karwowski i M. Czystek podziękowali wszystkim za udział. Wypracowane wnioski i rekomendacje pokonferencyjne będą zamieszczone w wydawnictwach ŚIOIB i ŚIB. ■

XXIV Gala Budownictwa

W Pałacu Kultury Zagłębia w Dąbrowie Górniczej 25 listopada 2022 r. miała miejsce po raz kolejny Gala Budownictwa, doroczna uroczystość uświetniająca Śląski Dzień Budowlanych.

Gospodarzami gali byli witający zgromadzonych Roman Karwowski, przewodniczący Rady ŚIOIIB, i Mariusz Czyszek, prezydent Śląskiej Izby Budownictwa. Do uczestnictwa w wydarzeniu zostali zaproszeni parlamentarzyści, przedstawiciele władz państwowych i samorządowych miast oraz powiatów regionu śląskiego, reprezentanci samorządów zawodowych, wyższych uczelni, stowarzyszeń naukowo-technicznych i organizacji pozarządowych budownictwa. Wśród uczestników byli m.in.: Ewa Malik, Mirosław Suchoń, Maciej Kopiec, Robert Warwas, posłowie na Sejm RP, Joanna Sekuła, senator RP, Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji Ministerstwa Rozwoju i Technologii, Jadwiga Baczyńska, radna Sejmiku Województwa Śląskiego, Elżbieta Oczkiewicz, śląski wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, prezydenci i burmistrzowie śląskich miast z Marcinem Bazylakiem, prezydentem Dąbrowy Górniczej, i Małgorzatą Mańką-Szulik, prezydent Zabrza, na czele, Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB, reprezentanci władz krajowych i okręgowych PIIB oraz władz Politechniki Śląskiej i Politechniki Częstochowskiej. Patronat nad wydarzeniem objęło Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, Wojewoda Śląski i Marszałek

Maria Świerczyńska

Województwa Śląskiego oraz Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

Otwierając wraz z M. Czyszkiem uroczystość, R. Karwowski w krótkim wystąpieniu zwrócił uwagę na wyjątkowość gali wieńczącej jubileusz 25-lecia ŚIB i 20-lecia ŚIOIIB: *Tą galą kończymy cykl wydażeń w ŚIOIIB związanych z obchodami 20-lecia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, organizowanymi pod hasłem „20 lat budowania wiedzy i zaufania”*. Nawiązując do odbywającej się wcześniej konferencji, podkreślił, że PIIB popiera wszelkie zmiany wpływające pozytywnie na uproszczenie oraz przyspieszenie procesu inwestycyjnego, jednocześnie definiując zmiany, które mogą ten proces utrudniać i spowalniać.

XXIV Gala Budownictwa była okazją do uhonorowania osób związanych z branżą budowlaną poprzez wręczenie odznak honorowych i medali oraz nagród i tytułów laureatom konkursu ŚIB „Śląskie Budowanie” i konkursu ŚIOIIB „Inżynier Roku”. Wśród wyróżnionych osób była grupa członków Śląskiej OIIB. Odznaki honorowe „Za Zasługi dla Budownictwa” otrzymały Elżbieta Godzieszka i Jadwiga Owsiak. Odznaki honorowe „Za Zasługi dla Województwa Śląskiego” dostali: złote



Roman Karwowski i Mariusz Czyszek

– Roman Karwowski i Sławomir Stolarski, a srebrną – Józef Bułka.

Statuetki wraz dyplomami wręczono laureatom Konkursu ŚIOIIB Inżynier Roku 2021. Medale Śląskiej OIIB przyznano osobom współpracującym z izbą, m.in. Adamowi Baryłce, Elżbiecie Oczkiewicz i przewodniczącym okręgowych rad pełniącym funkcję przez dwie kadencje.

Symboliczne nagrody w Konkursie „Śląskie Budowanie” to: „Śląska Wielka Nagroda Budownictwa” przeznaczona dla podmiotów gospodarczych i samorządów terytorialnych, a także przyznawane osobom indywidualnym „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej” oraz „Osobowość Budownictwa Śląskiego”. Nagrodę wraz z tytułem „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej” otrzymały m.in. Ewa Dworska, sekretarz Rady ŚIOIIB, i Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, a zaszczytny Tytuł Honorowy wraz z Medalem „Osobowość Budownictwa Śląskiego” kapituła przyznała Romanowi Karwowskiemu i Mariuszowi Czyszkiemu. Laudacje na ich cześć wygłosili Franciszek Buszka i Klaudiusz Fross.

Uroczystości uświetnił występ Zespołu Pieśni i Tańca „Śląsk”. ■





Rozliczenie stron po odstąpieniu od umowy o roboty budowlane

Nie może budzić wątpliwości, że moment rozwiązania umowy ma – zwłaszcza w kontekście zapłaty wynagrodzenia – bardziej doniosłe znaczenie niż sama okoliczność jej zawarcia. W praktyce często ten ostatni element umowy, jakim jest uiszczenie należności, wzbudza najwięcej emocji zarówno po stronie inwestora, jak i wykonawcy.

Umowa o roboty budowlane jest umową wzajemną o charakterze konsensualnym, co oznacza, że zostaje zawarta w momencie złożenia zgodnych oświadczeń przez strony. Do jej elementów przedmiotowo istotnych należy zobowiązanie się przez:

- wykonawcę – do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej,
- inwestora – do dokonania czynności (wymaganych właściwymi przepisami prawa) związanych z przygotowaniem robót (w szczególności do przekazania terenu budowy i dostarczenia projektu) oraz do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia.

W doktrynie przedmiotu komentatorzy podkreślają, że jeżeli strony umowy „odwołują się w niej do owych materiałów



Joanna Maj
radca prawny

czy wycień, stanowiących podstawę do ustalenia wynagrodzenia, będzie to wynagrodzenie kosztorysowe. Inaczej jest w sytuacji, gdy bez względu na sposób określenia wynagrodzenia w treści umowy wskazano jedynie kwotę. Tego rodzaju rozwiązanie przemawiać będzie za przyjęciem wynagrodzenia ryczałtowego. Zwłaszcza jeżeli strony użyją sformułowań wskazujących na to, że wynagrodzenie nie może być zmienione” [1]. Przede wszystkim o charakterze wynagrodzenia – również w sytuacji odstąpienia od umowy – będzie przesądzała treść umowy.

PRAWO ODSTĄPIENIA OD UMOWY: USTAWOWE ORAZ UMOWNE

Należy rozróżnić odstąpienie od umowy określone przepisami ustawy oraz odstąpienie na podstawie przesłanek wynikających z treści umowy, ukształtowanej między stronami zgodnie z zasadą swobody umów (tzn. według swojego uznania, byleby treść lub cel umowy nie sprzeciwiały się właściwości stosunku prawnego, ustawie ani zasadom współżycia społecznego).

W przypadku umowy o roboty budowlane **podstawą prawną dla ustawowego odstąpienia będą zarówno przepisy ogólne Ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny** [2] (dalej: k.c.) o wykonywaniu zobowiązań umownych (tzn. art. 491, 493, 495 § 2 k.c.), **jak i te regulujące umowę o dzieło** (tj. art. 635, 636, 637, 644 k.c.), które mają zastosowanie

w związku z odesłaniem określonym w art. 656 § 1 k.c.

W przypadku odstąpienia wynikającego z treści zawartej umowy zgodnie z art. 395 § 1 k.c. **można zastrzec, że jednej lub obu stronom będzie przysługiwać w ciągu oznaczonego terminu prawo odstąpienia od umowy. Prawo to wykonuje się przez oświadczenie złożone drugiej stronie.** Należy również pamiętać, że zapisy umowy dotyczące umownego prawa odstąpienia od umowy bez oznaczenia terminu, w czasie którego będzie możliwe skorzystanie z tego prawa, trzeba uznać za sprzeczne ze wskazanym przepisem art. 395 § 1 k.c. Wprowadza on bowiem, na wypadek ustalenia umownego prawa do odstąpienia od umowy, wymagania obwarowane sankcją nieważności (art. 58 § 1 k.c.), do których należy m.in. obowiązek oznaczenia terminu, w jakim będzie możliwe skorzystanie z prawa odstąpienia (zob. np. wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 22 października 2009 r. [3]).

Strona, która skorzysta z tego prawa, nie musi podawać przyczyny odstąpienia od umowy, jednak zgodnie ze wspomnianą zasadą swobody umów strony mogą uregulować tę kwestię inaczej. Jest również możliwe, że strony zastrzegą w umowie możliwość częściowego od niej odstąpienia (w przypadku gdy przedmiotem umowy jest wykonanie kilku zleceń i jedynie część może być wykonana, a od pozostałej części można odstąpić).

Jak stanowi art. 395 § 2 k.c., w razie wykonania prawa odstąpienia umowa uważana jest za niezawartą. To, co strony już świadczyły, ulega zwrotowi w stanie niezmienionym, chyba że zmiana była konieczna w granicach zwykłego zarządu.

Za świadczone usługi oraz za korzystanie z rzeczy należy się drugiej stronie odpowiednie wynagrodzenie. Ponadto strona, która odstępuje od umowy wzajemnej, obowiązana jest zwrócić drugiej stronie wszystko, co otrzymała od niej na mocy umowy, a druga strona obowiązana jest to przyjąć. **Strona, która odstępuje od umowy, może żądać nie tylko zwrotu tego, co świadczyła, lecz również na zasadach ogólnych na-**

prawienia szkody wynikłej z niewykonania zobowiązania (art. 494 § 1 k.c.).

Zgodnie z art. 656 § 1 k.c. do skutków opóźnienia się przez wykonawcę z rozpoczęciem robót lub wykończeniem obiektu albo wykonywania przez wykonawcę robót w sposób wadliwy lub sprzeczny z umową, do rękojmi za wady wykonanego obiektu, a także do uprawnienia inwestora do odstąpienia od umowy przed ukończeniem obiektu stosuje się odpowiednio przepisy o umowie o dzieło. W kontekście dopuszczalności zastosowania do umowy o roboty budowlane w drodze analogii przepisów art. 629 k.c. i art. 632 § 2 k.c. wypowiedział się Sąd Najwyższy w uchwale 7 Sędziów z dnia 29.09.2009 r. [4], który stwierdził, iż w zakresie regulacji dotyczącej wynagrodzenia wykonawcy robót budowlanych występuje luka prawna, a zatem uzasadniony jest pogląd, że gdy w umowie o roboty budowlane zastrzeżono dla ich wykonawcy wynagrodzenie ryczałtowe lub kosztorysowe, istnieje możliwość stosowania wymienionych przepisów per analogiam.

ROZLICZENIE W OPARCIU O WYNAGRODZENIE RYCZAŁTOWE

Jeżeli strony umowy umówiły się na wynagrodzenie ryczałtowe, przyjmujący zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac. Jeżeli jednak wskutek zmiany stosunków, której nie można było przewidzieć, wykonanie dzieła groziłoby przyjmującemu zamówienie rażącą stratą, sąd może podwyższyć ryczałt lub rozwiązać umowę (art. 632 k.c.).

nym poziomie. Chodzi tu o ryzyko poniesienia rażącej straty w ramach konkretnego stosunku prawnego wynikającego z zawarcia umowy o dzieło (zob. np. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 18 września 1998 r. [5]). Oczywiście przyjmujący zamówienie będzie zmuszony wykazać rażącą stratę zgodnie z regułami ogólnymi ciężaru dowodowego, na podstawie art. 6 k.c.

Nie można również zapomnieć, że warunkiem koniecznym jest oczywiście związek przyczynowy między zmianą stosunków a zagrożeniem powstania rażącej straty po stronie wykonawcy. Istotne jest także to, iż art. 632 § 1 k.c. chroni jedynie przyjmującego zamówienie, co oznacza, że w odwrotnej sytuacji inwestor nie ma możliwości wystąpienia na tej podstawie z żądaniem obniżenia wynagrodzenia wykonawcy w przypadku korzystnej dla niego zmiany cen materiałów czy surowców.

Reasumując, na podstawie art. 632 k.c. **przyjmujący zamówienie może wystąpić z żądaniem podwyższenia wynagrodzenia lub rozwiązania umowy, jeżeli:**

- **po zawarciu umowy nastąpiła zmiana stosunków** (zdarzenie zewnętrzne, niezależne od stron) niemożliwa do przewidzenia przy zawieraniu umowy;
- **wykonanie dzieła groziłoby przyjmującemu zamówienie rażącą stratą** w razie utrzymania wynagrodzenia ryczałtowego na uzgodnionym poziomie,
- **zachodzi związek przyczynowy między zmianą stosunków a groźbą rażącej straty** po stronie przyjmującego zamówienie.

Decydując się na ryczałt jako formę rozliczenia za roboty budowlane, warto mieć na uwadze jego niezmienność, co

Należy rozróżnić odstąpienie od umowy określone przepisami ustawy oraz odstąpienie na podstawie przesłanek wynikających z treści umowy.

Aby możliwe było skorzystanie z tego przepisu, wykonanie dzieła musi grozić wykonawcy rażącą stratą w razie utrzymania wynagrodzenia ryczałtowego na uzgodnio-

w niektórych sytuacjach odbierane będzie jako zaleta albo wada.

W momencie zawarcia umowy o roboty budowlane strony umowy znają wysokość

wynagrodzenia za wykonane roboty, niemniej wykonawca ponosi pewne ryzyko związane z możliwością powstania w przyszłości dodatkowych i nieplanowanych kosztów, np. wynikających ze wzrostu cen materiałów, surowców czy innych niezależnych od niego aspektów związanych z pracami budowlanymi (np. koniecznością wykonania dodatkowych, nieprzewidzianych w umo-

które wykonawca robót dysponujący dokumentacją techniczną powinien przewidzieć jako konieczne do wykonania, mimo że dokumentacja ich nie przewiduje. Wynika to z zawodowego charakteru wykonywanych przez wykonawcę robót budowlanych czynności i przypisanego do nich określonego poziomu wiedzy i doświadczenia zawodowego. Jednakże nie jest usprawiedliwione oczeki-

wtedy, gdy mimo zachowania należytej staranności nie mógł przewidzieć konieczności prac dodatkowych. Co istotne, **przyjmujący zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, jeżeli wykonał prace dodatkowe bez uzyskania zgody zamawiającego** (art. 630 k.c.).

Art. 631 k.c. przewiduje również możliwość odstąpienia od umowy przez zamawiającego, gdyby w cytowanych przypadkach zaistniała konieczność znacznego podwyższenia wynagrodzenia kosztorysowego, niemniej powinien uczynić to niezwłocznie i zapłacić przyjmującemu zamówienie odpowiednią część umówionego wynagrodzenia.

Wynagrodzenie kosztorysowe w praktyce najczęściej stosuje się przy robotach budowlanych o skomplikowanej kalkulacji, a sam kosztorys będzie stanowił istotny element oferty wykonawcy zawierający pisemne zestawienie potrzebnych do wykonania umowy materiałów i nakładu pracy wraz z cenami jednostkowymi. W przeciwieństwie do wynagrodzenia ryczałtowego nie ma ono charakteru ostatecznego i stanowi prognozę orientacyjnych kosztów. W tym przypadku decydujące znaczenie będzie miał kosztorys powykonawczy, sporządzany po wykonaniu wszystkich prac i, co istotne, może on podlegać korekcie na korzyść każdej ze stron.

Należy pamiętać, że omawiane przepisy dotyczą zmiany wysokości cen lub stawek w toku wykonywania dzieła. Jeżeli więc po wykonaniu dzieła dojdzie do zmiany cen lub stawek, nie ma możliwości rewizji kosztorysu, będącego podstawą do określenia wynagrodzenia. ■

Jak stanowi art. 395 § 2 k.c., w razie wykonania prawa odstąpienia umowa uważana jest za niezawartą.

wie robót albo zaistnieniem nadzwyczajnych okoliczności, jak konflikt zbrojny na Ukrainie). Wobec tego niezwykle istotna dla wykonawcy będzie kwestia prawidłowej wyceny swojego nakładu pracy i precyzyjne (w miarę możliwości) określenie kosztów robót budowlanych.

Warto również pamiętać, że zasada niezmienności wynagrodzenia ryczałtowego nie dotyczy przypadków nierzetelnego postępowania zamawiającego, który chociażby celowo wprowadza w błąd przyjmującego zamówienie, uniemożliwiając mu prawidłowe oszacowanie zakresu i niezbędnych kosztów robót. **W przypadku wynagrodzenia ryczałtowego inwestor powinien przede wszystkim dokładnie wskazać zakres umowy oraz wprowadzić do niej procedurę rozliczania robót dodatkowych, nieprzewidzianych wprost w umowie, a koniecznych do zrealizowania dzieła.**

Potwierdzają to przykłady z orzecznictwa: „Wspomniany rygor z art. 632 § 1 Kodeksu cywilnego nie obejmuje nierzetelnego postępowania zamawiającego, który wprowadził w błąd wykonawcę, uniemożliwiając mu prawidłowe oszacowanie zakresu i niezbędnych kosztów robót” (zob. wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 27 sierpnia 2014 r. [6]). „Ustalenie ryczałtowego wynagrodzenia za wykonanie robót budowlanych wyklucza możliwość domagania się zapłaty za prace dodatkowe jedynie wtedy, gdy te prace są naturalną konsekwencją procesu budowlanego i w naturalny sposób z niego wynikają. Co więcej, dotyczą takich sytuacji,

wanie całkowitego wyłączenia możliwości domagania się wynagrodzenia za prace dodatkowe, zwłaszcza gdy dokumentacja techniczna, która jest podstawą kalkulowania wynagrodzenia przez wykonawcę, zawiera błędy uniemożliwiające realizowanie zadania dla osiągnięcia założonego efektu końcowego” (zob. wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 12 marca 2014 r. [7]).

ROZLICZENIE W OPARCIU O WYNAGRODZENIE KOSZTORYSOWE

Zgodnie z art. 629 k.c. **jeżeli strony określiły wynagrodzenie na podstawie zestawienia planowanych prac i przewidywanych kosztów (wynagrodzenie kosztorysowe), a w toku wykonywania dzieła zarządzenie właściwego organu państwowego zmieniło wysokość cen lub stawek obowiązujących dotychczas w obliczeniach kosztorysowych, każda ze stron może żądać odpowiedniej zmiany umówionego wynagrodzenia.** Nie dotyczy to jednak należności uiszczonych za materiały lub robociznę przed zmianą cen lub stawek.

W przypadku gdy w toku wykonywania dzieła zajdzie konieczność przeprowadzenia prac, które nie były przewidziane w zestawieniu prac planowanych będących podstawą obliczenia wynagrodzenia kosztorysowego, a zestawienie sporządził zamawiający, przyjmujący zamówienie może żądać odpowiedniego podwyższenia umówionego wynagrodzenia. Jeżeli zestawienie planowanych prac sporządził przyjmujący zamówienie, może on żądać podwyższenia wynagrodzenia tylko

Literatura

1. Kodeks cywilny, Komentarz, E. Gniewek, P. Machnikowski (red.), Wydanie 8, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2017.
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1360).
3. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 22 października 2009 r., I ACa 697/09.
4. Uchwała Sądu Najwyższego 7 sędziów z dnia 29 września 2009 r., III CZP 41/09.
5. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 18 września 1998 r., III CKN 621/97.
6. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 27 sierpnia 2014 r., V ACa 181/14.
7. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 12 marca 2014 r., V ACa 846/13.



Przegrana dewelopera w sprawie o zawyżanie powierzchni mieszkań

Sąd w Siemianowicach Śląskich uznał za nielegalne praktyki polegające na doliczaniu do powierzchni użytkowej mieszkania powierzchni pod ścianami działowymi. Wyrok ten może w istotny sposób zmienić sytuację nabywców w relacjach z deweloperami.

Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

Dotychczas często zdarzało się, że rzeczywista powierzchnia lokalu wybudowanego przez dewelopera znacząco różniła się od tej ustalonej w umowie. Nabywca albo otrzymywał mniejsze mieszkanie od określonego w umowie z deweloperem, albo zmuszony był do uiszczenia wysokich dopłat. Sąd Rejonowy w Siemianowicach Śląskich wydał wyrok, w którym tego rodzaju praktyki uznał za niedopuszczalne. Wyrok, choć nieprawomocny, może w przyszłości umożliwić dochodzenie swoich praw przez nabywców mieszkań i domów pochodzących z rynku pierwotnego.

ISTOTA SPORU

Sprawa dotyczyła sporu między nabywcą (osobą fizyczną) a deweloperem realizującym inwestycję w atrakcyjnej lokalizacji w Siemianowicach Śląskich. W 2019 r. strony zawarły umowę deweloperską, do któ-

rej załącznikami były prospekt informacyjny oraz plan mieszkania. Przedmiotem umowy było mieszkanie, które nabywca miał kupić od dewelopera. W zawartym w umowie opisie oraz rzucie lokalu mieszkalnego wskazano, że ostateczne określenie jego powierzchni użytkowej nastąpi zgodnie z pomiarami wykonanymi na podstawie normy PN-ISO 9836:1997 [1]. Według obliczeń zatrudnionego przez dewelopera architekta powierzchnia ta wynosiła 73,3 m². Natomiast nabywca po dokonaniu samodzielnego pomiaru mieszkania stwierdził, że jego powierzchnia jest mniejsza o ok. 3 m² od deklarowanej przez dewelopera. **Zdaniem nabywcy deweloper nieustannie zaliczył do metrażu mieszkania powierzchnię pod ściankami działowymi.** Swoje stanowisko wraz z operatem pomiarowym przedstawił deweloperowi, ten jednak zakwestionował poczynione przez niego ustalenia. W związku z tym nabywca zlecił wykonanie

pomiaru uprawnionemu geodecie, który obliczył powierzchnię lokalu na 70,09 m², czym potwierdził stanowisko nabywcy. Dokonując odbioru lokalu, w protokole z tej czynności nabywca odnotował różnice w rzeczywistej powierzchni użytkowej mieszkania w stosunku do tej określonej w umowie deweloperskiej. Deweloper konsekwentnie nie chciał jednak uznać, że pomiar, którego dokonał zatrudniony przez niego architekt, był błędny.

W celu weryfikacji przyjętego przez dewelopera sposobu obliczenia powierzchni użytkowej mieszkania nabywca zwrócił się do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego o wykładnię normy PN-ISO 9836:1997 [1], która według umowy deweloperskiej miała stanowić podstawę pomiaru. W odpowiedzi **Polski Komitet Normalizacyjny podzielił stanowisko nabywcy, wskazując, że powierzchnię pod mурowanymi ściankami działowymi należy zaliczyć do powierzchni konstrukcji, a nie do powierzchni użytkowej, jak mogłoby to mieć miejsce**

w przypadku ścianek działowych, których demontaż nie wiązałby się z koniecznością prowadzenia robót budowlanych. **Opinia Polskiego Komitetu Normalizacyjnego nie wpłynęła jednak na stanowisko dewelopera, który konsekwentnie twierdził, że prawidłowo zaliczył do powierzchni użytkowej mieszkania powierzchnię pod znajdującymi się wewnątrz lokalu ścianami działowymi. Jego zdaniem jako ściany działowe należy traktować ściany wewnątrz lokalu, które są możliwe do wyburzenia lub demontażu (niezależnie od materiału, z którego zostały wykonane)**, w konsekwencji czego powierzchnia pod ścianami działowymi lokalu powinna być wliczana do powierzchni użytkowej lokalu.

SPRAWA NA WOKANDZIE

Nabywca, ze względu na brak możliwości ugodowego rozwiązania sporu z deweloperem, już po podpisaniu aktu notarialnego przenoszącego własność złożył w Sądzie Rejonowym w Siemianowicach Śląskich pozew przeciwko deweloperowi, domagając się od niego zwrotu nadpłaconych 22,5 tys. zł za 3 m² powierzchni oraz 2,2 tys. zł kary ze względu na opóźnienie w przekazaniu mieszkania przez dewelopera. Ponadto nabywca spowodował wszczęcie przed Sądem Dyscyplinarnym przy Śląskiej Okręgowej Izbie Architektów RP postępowania dyscyplinarnego przeciwko architektowi, który na zlecenie dewelopera dokonywał pomiarów mieszkania.

Deweloper bronił się twierdzeniem, iż jeszcze przed zawarciem umowy o przeniesienie własności lokalu przedstawił nabywcy swoje stanowisko odnośnie do sposobu wyliczania powierzchni użytkowej.

Deweloper podkreślał, że po pierwsze, postanowienia umowy deweloperskiej dotyczące sposobu wyliczania powierzchni użytkowej są zgodne z treścią powołanej w umowie normy PN-ISO 9836:1997 [1], a po drugie, nawet gdyby było inaczej, to ponieważ w treści umowy i stanowiącym jej integralną część prospekcie informacyjnym oraz rzucie lokalu wprost określono sposób ustalenia powierzchni użyt-

kowej lokalu na potrzeby łączącego strony stosunku prawnego, ustalenia te powinny być uznane za wiążące w ich relacji. Deweloper zwrócił też uwagę na okoliczność, że nabywca, zawierając umowę deweloperską, był w pełni świadomy jej treści, a także treści załączonych do niej dokumentów, a zatem miał pełną wiedzę co do tego, w jaki sposób zostanie ustalona powierzchnia użytkowa nabywanego przez niego lokalu. **Zdaniem dewelopera, podpisując umowę deweloperską, nabywca nie kwestionował tych zasad, a zatem od początku akceptował metodologię obliczania powierzchni, której założeniem było wliczenie do powierzchni użytkowej powierzchni pod ściankami działowymi.** Deweloper zwrócił też uwagę, że regularnie stosuje tego rodzaju metodologię obliczeń powierzchni przy każdej z zawieranych umów i że jest to sposób powszechnie stosowany na rynku. Podkreślił również, że nabywca ma możliwość korzystania z całej tak określonej powierzchni, może bowiem kiedy zechce wyburzyć każdą z wewnętrznych ścianek w lokalu.

STANOWISKO SĄDU

Odnosząc się do okoliczności sprawy, **sąd uznał, iż zapłacenie przez nabywcę deweloperowi ceny sprzedaży nieruchomości w kwocie stanowiącej ekwiwalent określonej w umowie powierzchni użytkowej mieszkania było de facto świadczeniem częściowo nienależnym.** Powierzchnia użytkowa okazała się bowiem mniejsza niż wskazana przez dewelopera. Osią sporu stała się zatem rozbieżność poglądów stron co do tego, w jaki sposób powierzchnia ta powinna być obli-

sposobu obliczania powierzchni użytkowej lokalu w trzech fragmentach, których brzmienie nie było jednak jednolite. W treści aktu notarialnego zawarte zostało wyłącznie odwołanie do normy PN-ISO 9836:1997 [1], w prospekcie informacyjnym poza tą normą znalazło się dodatkowe rozwinięcie dotyczące tego, co uwzględnić, a czego nie uwzględnić powierzchnia użytkowa, zaś w rzucie lokalu w ogóle nie odniesiono się do normy, a jedynie wskazano, że zobrazone nim elementy (ściany działowe możliwe do wyburzenia i demontażu) wliczane są do powierzchni użytkowej mieszkania.

W ocenie sądu kluczową kwestią w tym sporze stało się **rozbieżne interpretowanie przez strony pojęć** zawartych w przywołanej normie. W pierwszej kolejności należy zwrócić uwagę na powierzchnię kondygnacji, w ramach której wyróżnia się pojęcia powierzchni kondygnacji: całkowitej, wewnętrznej oraz netto. **Powierzchnię całkowitą kondygnacji** należy mierzyć po obrysie zewnętrznym budynku na poziomie posadzki, z uwzględnieniem tynków, okładów i balustrad. Stanowi ona sumę powierzchni netto i powierzchni zajętej przez konstrukcję. Z kolei **powierzchnia kondygnacji wewnętrzna** to powierzchnia całkowita pomniejszona o powierzchnię zajęta przez ściany zewnętrzne. Składa się ona z powierzchni netto i powierzchni przegród wewnętrznych. Natomiast **powierzchnia netto** to powierzchnia ograniczona przez elementy zamykające, liczona dla wymiarów w stanie wykończonym na poziomie podłogi, nie licząc listew,

Osia sporu stała się rozbieżność poglądów stron co do tego, w jaki sposób powinna być obliczona powierzchnia użytkowa lokalu.

czona, a konkretnie tego, czy do omawianej powierzchni wliczane są wszystkie ściany znajdujące się wewnątrz lokalu.

Łącząca strony umowa deweloperska zawierała postanowienia dotyczące

progów itp. Wlicza się do niej elementy nadające się do demontażu (np. ścianki działowe, rury, kanały), zaś nie wlicza otworów na drzwi i okna czy nisz w elementach zamykających.

Sąd zwrócił także uwagę na zdefiniowane w normie pojęcie **konstrukcji stawiącej część powierzchni całkowitej kondygnacji** – jest to powierzchnia utworzona przez elementy zamykające (np. ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne), powierzchnię słupów, pionów wentylacyjnych, kominów, ścian działowych itp. oraz powierzchnie,

się one do demontażu. Tylko powierzchnię pod ściankami działowymi (a nie ścianami działowymi) wlicza się do powierzchni netto, czyli powierzchni użytkowej.

Mając na uwadze przywołane definicje zawarte w analizowanej normie, sąd wyraźnie zaznaczył, że pojęcia ścian działowych i ścianek działowych nie są tożsame.

W ocenie sądu kluczową kwestią w sporze stało się rozbieżne interpretowanie przez strony pojęć zawartych w normie PN-ISO 9836:1997.

przez które nie można przejść. Powierzchnia konstrukcji jest wyliczana dla budynku w stanie wykończonym, na poziomie podłogi, nie licząc listew przypodłogowych, progów, cokołów itp. Wlicza się do niej także powierzchnię przejść drzwiowych, wnęk i nisze w elementach zamykających. Można ją także obliczyć jako różnicę pomiędzy powierzchnią całkowitą kondygnacji i powierzchnią kondygnacji netto. Natomiast **powierzchnią użytkową** jest część powierzchni kondygnacji netto, która odpowiada celom i przeznaczeniu budynku.

Sąd podkreślił, że skoro powierzchnia całkowita to suma powierzchni netto i powierzchni konstrukcji, to powierzchnia konstrukcji nie można zaliczyć do powierzchni netto. W definicji powierzchni netto pojawia się pojęcie „ścianek działowych”, przez które należy rozumieć elementy nadające się do demontażu. Z kolei w definicji powierzchni konstrukcji jest mowa o ścianach

Odnosząc się do umowy deweloperskiej łączącej strony sporu, należy stwierdzić, że twórca wzorca, w oparciu o który umowa ta została skonstruowana, nie dostrzegł różnicy pomiędzy pojęciami ścianek i ścian działowych, mimo iż jasno wynika ona z treści normy PN-ISO 9836:1997 [1]. **W każdym z trzech fragmentów umowy odnoszących się do metodologii pomiaru powierzchni użytkowej lokalu jest ona opisana inaczej, i to w dwóch przypadkach błędnie, bo niezgodnie z brzmieniem normy, która powinna stanowić podstawę obliczania tej powierzchni.**

Kolejną istotną kwestią w omawianym sporze jest to, że umowa zawarta została w relacji przedsiębiorca (czyli deweloper) – konsument (czyli nabywca). Niezależnie bowiem od tego, czy konsument posiada wiedzę z zakresu budownictwa (co zresztą stanowiło jeden z argumentów dewelopera), czy nie, zawarcie umowy z dewelo-

umów określonego typu. O ile dla dewelopera zawieranie umów deweloperskich jest czynnością powszechną, związaną z prowadzoną przez niego działalnością, o tyle dla nabywcy ma to charakter incydentalny, jednorazowy. **Dlatego też w relacji tej nabywca uznawany jest za stronę słabszą.**

Sąd zwrócił również uwagę, że omawiana umowa zawarta została w oparciu o tzw. wzorzec umowny przygotowany przez przedsiębiorcę (dewelopera). W takich przypadkach rokowania zmierzające do wyrażenia wzajemnych oczekiwań stron ograniczają się po stronie konsumenta (nabywcy) do zapoznania się z treścią przedstawionego mu wzorca i podpisania opartej na nim umowy bądź nie. Dlatego też konsumentowi (nabywcy) jako słabszej stronie relacji z przedsiębiorcą (deweloperem) przysługuje specjalna ochrona prawna. I tak, zgodnie z art. 385 § 2 Kodeksu cywilnego [2], **wzorzec umowy powinien być sformułowany jednoznacznie i w sposób zrozumiały, a postanowienia niejednoznaczne tłumaczy się na korzyść konsumenta. Ponadto postanowienia umowy zawieranej z konsumentem niezgodnione indywidualnie nie wiążą go, jeżeli kształtują jego prawa i obowiązki w sposób sprzeczny z dobrymi obyczajami, rażąco naruszając jego interesy** (art. 385¹ § 1 Kodeksu cywilnego [2]). **Są to tzw. niedozwolone postanowienia umowne (klauzule abuzywne).** Z kolei stosownie do art. 385¹ § 3 Kodeksu cywilnego [2] **niezgodnione indywidualnie są te postanowienia umowy, na których treść konsument nie miał rzeczywistego wpływu. W szczególności odnosi się to do postanowień umowy przejętych z wzorca umowy zaproponowanego konsumentowi przez kontrahenta.**

Jak podkreślił sąd, w omawianej sprawie umowa bez wątplenia zawarta została w oparciu o wzorzec przygotowany przez dewelopera. Deweloper nie wykazał, jakoby uzgodnił z nabywcą indywidualnie postanowienia dotyczące metodologii pomiaru powierzchni użytkowej lokalu. W związku z tym sąd uznał, iż konieczna jest ocena postanowień umowy pod kątem tego, czy sformułowano je w sposób jednoznaczny

Konsumentowi (nabywcy) jako słabszej stronie relacji z przedsiębiorcą (deweloperem) przysługuje specjalna ochrona prawna.

nośnych zewnętrznych i wewnętrznych oraz „ścianach działowych” – powierzchnia pod nimi jest elementem powierzchni konstrukcji, a więc nie jest ona elementem powierzchni netto. A zatem w treści normy PN-ISO 9836:1997 [1] rozrózono wyraźnie ściany nośne (zewnętrzne i wewnętrzne), ściany działowe oraz ścianki działowe, przy czym cechą tych ostatnich jest to, że nadają

perem było czynnością niezwiązaną bezpośrednio z prowadzoną przez konsumenta działalnością gospodarczą. **Przyjmuje się, że pomiędzy deweloperem jako przedsiębiorcą a nabywcą jako konsumentem nie występuje z zasady stosunek równorzędności w zakresie doświadczenia, wiedzy i przygotowania zawodowego do dokonywania określonych czynności czy zawierania**

i rozumiały, a także czy kształtują one prawa i obowiązki nabywcy w sposób sprzeczny z dobrymi obyczajami, rażąco naruszając jego interesy. Już w odniesieniu do pierwszej kwestii sąd negatywnie ocenił łączącą strony umowę deweloperską. Jak wskazano powyżej, **treść jej postanowień dotyczących pomiaru powierzchni użytkowej jest wewnątrznie sprzeczna** – w każdym z tych postanowień zawarto odmienne co do treści zasady pomiaru. Odmienności te wynikały z przemieszania i niewłaściwego stosowania pojęć, które zostały jednoznacznie zdefiniowane w normie PN-ISO 9836:1997 [1]. Tym samym zastosowanie przyjętych w umowie zasad pomiaru powierzchni użytkowej nie mogłoby prowadzić do efektu zgodnego z celem i brzmieniem tej normy. **Ponadto pomiar dokonany na podstawie tych zasad zawsze byłby pomiarem niekorzystnym dla nabywcy.** W każdym bowiem przypadku powierzchnia pod ścianami (nie zaś ściankami) działowymi byłaby wliczana do powierzchni użytkowej lokalu, prowadząc do jej zawyżenia, a tym samym do podniesienia ceny, jaką musiałby zapłacić nabywca. **W ocenie sądu ten sposób ukształtowania postanowień umowy, dokonany wyłącznie przez dewelopera, rażąco narusza interes nabywcy, ponieważ prowadzi do nieuzasadnionego podwyższenia ceny mieszkania.**

WYROK NA KORZYŚĆ NABYWCY

Biorąc pod uwagę wszystkie przytoczone argumenty, **sąd uznał postanowienia umowy dotyczące sposobu pomiaru powierzchni użytkowej lokalu za klauzule abuzywne, a tym samym niewiążące nabywcy.** Przychyłając się do wniosku nabywcy, nakazał deweloperowi zwrot nadpłaty za 3 m² powierzchni oraz uiszczenie kary z tytułu spóźnienia w przekazaniu mieszkania.

Wyrok nie jest jeszcze prawomocny, a deweloper zdążył już złożyć apelację. Mimo to omawiane **orzeczenie sądu I instancji stanowi swoisty precedens, a zarazem światło w tunelu dla licznej rzeszy nabywców, którzy dotychczas stali na przegranej względem deweloperów pozycji.** Dotychczas powszechną praktyką



deweloperów było bowiem tożsame traktowanie ścianek i ścian działowych, a tym samym wliczanie znajdującej się pod nimi powierzchni do metrażu użytkowego lokalu. Jeśli przyjmiemy, że przeciętna ściana działowa ma grubość 10–12 cm, to szczególnie w przypadku większych lokali taka dodatkowa powierzchnia może wynieść nawet kilka metrów kwadratowych.

PODSUMOWANIE

Nabywca, który kupuje mieszkanie bądź dom na etapie budowy, powinien brać pod uwagę, że powierzchnia kupowanego mieszkania po przeprowadzeniu inwentaryzacji powykonawczej może okazać się większa lub mniejsza niż przewidziana w umowie deweloperskiej. Zważywszy na słabszą pozycję nabywcy w relacji z deweloperem, taka możliwość powinna być w umowie bardzo wyraźnie sprecyzowana. W praktyce bowiem zdarza się, że deweloperzy wliczają do metrażu mieszkania powierzchnię pod ściankami działowymi. Dla nabywców taka sytuacja jest bardzo niekorzystna. W efekcie z jednej

strony oznacza to bowiem zmniejszenie rzeczywistego metrażu lokalu, a z drugiej – konieczność poniesienia dodatkowych opłat.

W zależności od tego, kto i w jaki sposób mierzy powierzchnię lokalu, jego cena może być niższa nawet o kilkadziesiąt tysięcy złotych. Może się zdarzyć, że lokal, którego powierzchnia określona w umowie wynosi np. 50 m², w rzeczywistości ma 5 m² mniej.

Trzeba także liczyć się z tym, że nawet jeśli rozstrzygnięcie sądu apelacyjnego w przedstawionej sprawie okaże się korzystne dla nabywców i orzecznictwo sądowe pójdzie w kierunku skłonienia deweloperów do zmiany sposobu obliczania metrażu, będą oni chcieli zrekomensować sobie straty w inny sposób (np. podnosząc cenę za metr kwadratowy powierzchni lokalu). ■

Literatura

1. PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1360).

Mylne rozumienie dostępu do drogi publicznej blokuje inwestycje

Każdy inżynier wie, że zapewnienie terenowi dostępu do drogi publicznej warunkuje rozpoczęcie budowy. Wielu niestety wie równie dobrze, że organy budowlane potrafią na długo zablokować inwestycję, błędnie rozumiejąc pojęcie takiego dostępu.

Zjawisko jest o tyle zaskakujące, że wadliwe decyzje sukcesywnie uchylają sądy administracyjne. Zasady dostępu do drogi publicznej od lat są już bowiem ugruntowane w orzecznictwie sądowym w sposób niemal jednolity.

Art. 2 pkt 14 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym jasno mówi, że dostęp do drogi publicznej może być zapewniony bezpośrednim sąsiedztwem, służebnością drogową lub drogą wewnętrzną. Niektóre organy budowlane potrafią jednak nadinterpretować jego treść i wysnuwać wymogi, których nie przewidział prawodawca.

I tak zdarzają się przypadki wymagania służebności drogowej na udostępnionej umownie drodze wewnętrznej. Zostało to skrytykowane w orzecznictwie sądowym. Przepis jasno mówi bowiem, że dostęp pośredni może być zapewniony alternatywnie (a nie łącznie): drogą wewnętrzną lub służebnością drogową (wyrok NSA z 3.11.2010 r., II OSK 1625/09, wyrok WSA w Gdańsku z 29.06.2016 r., II SA/Gd 176/16).

Zdarzały się też twierdzenia, że uznanie drogi jako wewnętrznej wymaga sformalizowanego przyznania jej takiego statusu np. poprzez nadanie jej nazwy uchwałą rady gminy. Również i takie stanowiska szczęśliwie zostały zakwestionowane przez sąd (wyrok NSA z 3.11.2010 r., II OSK 1625/09).

Podkreślano wynikającą z art. 8 ustawy



Korina A. Sudół

advokat
Kancelaria Prawna Media

o drogach publicznych zasadę, iż każda wskazana tam przestrzeń niebędąca drogą publiczną powinna być kwalifikowana właśnie jako droga wewnętrzna (wyrok NSA z 20.10.2000 r., III SA 1432/99).

Sądy musiały też interweniować w sprawach, w których wadliwie mylono dostęp terenu do drogi publicznej z dostępem do niej samego inwestora. Błędnie oczekiwano od dzierżawców terenu inwestycyjnego dokumentu imiennie uprawniającego ich do przejazdu drogą wewnętrzną czy korzystania ze służebności. Tymczasem **zapisane do nieruchomości prawo właściciela rozciąga się przecież na każdego innego dysponenta władającego nią jak właściciel, w tym dzierżawcę** (wyrok WSA w Gliwicach z 9.06.2011 r., II SA/Gl 37/11, wyrok WSA w Gdańsku z 29.06.2016 r., II SA/Gd 176/16).

Co ciekawe, kwestionowany bywa nawet bezpośredni dostęp do drogi publicznej. Przykładowo, organy błędnie wymagają istnienia zjazdu już na etapie wydawania decyzji o warunkach zabudowy, choć w orzecznictwie nieraz podkreślano, że wystarczająca jest sama tylko potencjalna możliwość jego wykonania (wyrok NSA z 12.04.2011 r., II OSK 634/10, wyrok NSA

z 20.03.2012 r., II OSK 10/11, wyrok NSA z 19.03.2013 r., II OSK 2208/11).

Konieczność wydawania tego rodzaju orzeczeń niestety pokazuje, że **niektóre organy budowlane nadal wadliwie interpretują dostęp do drogi publicznej**. Tymczasem wypracowany przez sądy główny kierunek interpretacyjny jest prosty: „pojęcie dostępu do drogi publicznej należy rozumieć jak najszerzej. Przesłanka ta będzie spełniona zawsze wtedy, kiedy na przedmiotową działkę gruntu można dostać się z drogi publicznej. Ustawa nie stawia przy tym dodatkowych wymagań co do rodzaju tego dostępu, czy ma być to np. droga, ścieżka albo most” (wyrok WSA w Opolu z 7.04.2009 r., II SA/Op 43/09, jak również: wyrok NSA z 3.03.2022 r., II OSK 755/19, wyrok WSA w Warszawie z 2.10.2012 r., IV SA/Wa 1854/11, wyrok WSA w Rzeszowie z 4.09.2013 r., II SA/Rz 282/13, wyrok WSA w Warszawie z 26.11.2009 r., IV SA/Wa 1433/09), a zarządca drogi wewnętrznej ma zgadzać się na korzystanie z niej przez inwestora (wyrok NSA z 3.11.2010 r., II OSK 1625/09).

W tym stanie rzeczy tym bardziej zaskakuje, że nadal zdarzają się przypadki nieuprawnionego zawężania pojęcia dostępu do drogi publicznej przez organy budowlane i poszukiwania argumentów przemawiających za brakiem dostępu. Zwłaszcza że, jak widać, nie wytrzymują one próby utrzymania przed sądami administracyjnymi. ■

Zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego

Prawo budowlane dopuszcza możliwość zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części po dokonaniu zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej. W zgłoszeniu określa się dotychczasowy i zamierzony sposób użytkowania obiektu budowlanego lub jego części.



Piotr Jarzyński

partner w Kancelarii Prawnej Jarzyński & Wspólnicy



Katarzyna Szynalska

radca prawny, młodszy prawnik w Kancelarii Prawnej Jarzyński & Wspólnicy

Obiekt budowlany powinien być użytkowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Zmiana sposobu jego użytkowania jest dopuszczalna, jednak wymaga zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Dokonanie zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego bez zgłoszenia może spowodować wszczęcie postępowania legalizacyjnego.

CZYM JEST ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO?

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dalej: Prawo budowlane) nie zawiera precyzyjnej definicji zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części. W Prawie budowlanym zawarto przykładowy, otwarty katalog przypadków, które uznaje się za zmianę sposobu użytkowania obiektu budowa-

nego lub jego części. Zgodnie z art. 71 ust. 1 pkt 2 i 3 Prawa budowlanego są to w szczególności:

- podjęcie bądź zaniechanie w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zmieniającej warunki: bezpieczeństwa pożarowego, powodziowego, pracy, zdrowotne, higieniczno-sanitarne, ochrony środowiska bądź wielkość lub układ obciążeń;

- podjęcie w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zaliczanej do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Wskazany przepis nie wymienia wszystkich przypadków, które należy traktować jako zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części. Oprócz okoliczności przedstawionych powyżej mogą zaistnieć inne, które da się zakwalifikować jako zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 11 grudnia 2007 r., sygn. II OSK 1664/06).

Przykładem zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego jest np.:

- zmiana obiektu budowlanego mieszkalnego na obiekt biurowy, gdyż powoduje zmianę m.in. warunków bezpieczeństwa pożarowego i pracy oraz w zakresie warunków sanitarnohigienicznych (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 21 grudnia 2010 r., sygn. II OSK 1918/09);

- podjęcie w lokalu o przeznaczeniu restauracyjnym działalności polegającej na organizowaniu imprez muzyczno-tanecznych (dyskotek), gdyż wiąże się ze zmianą warunków w zakresie emisji hałasu i drgań oraz układu obciążeń i bezsprzecznie zmienia warunki higieniczno-sanitarne i ochrony środowiska (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 7 grudnia 2017 r., sygn. II OSK 606/16);

- oferowanie przez właściciela nieruchomości pokoi do wynajęcia w budynku mieszkalnym, co prowadzi do zmiany sposobu użytkowania z funkcji mieszkalnej na obiekt zamieszkania zbiorowego o charakterze hotelowym/hostelowym oraz wpływa na zmianę warunków bezpieczeństwa pożarowego i higieniczno-sanitarnych (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 14 lipca 2020 r., sygn. II OSK 204/20);

- zmiana budynku mieszkalnego jednorodzinnego na budynek usługowy, w całości lub w części (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 16 grudnia 2020 r., sygn. II OSK 3001/20);

- rozpoczęcie wykorzystywania lokalu mieszkalnego na działalność gospodarczą – cele usługowe, z usługami o charakterze otwartym – wizytami klientów (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Białymstoku z 21 stycznia 2021 r., sygn. II SA/Bk 829/20).

Za zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego może zostać uznane zintensyfikowanie dotychczasowego sposobu użytkowania, jeżeli będzie prowadziło do zmiany warunków bezpieczeństwa (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego w Katowicach z 19 lipca 2001 r., sygn. II SA/Ka 1972/99).

Za zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części nie powinno się uznawać prowadzenia małego przedszkola w części domu jednorodzinnej (mieszkania). Prowadzenie działalności opiekuńczej czy wychowawczej wobec niewielkiej grupy dzieci nie zmienia warunków określonych w art. 71 ust. 1 pkt 2 Prawa budowlanego (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 5 maja 2011 r., sygn. II OSK 785/10). Inaczej natomiast traktuje się podjęcie działalności polegającej na prowadzeniu żłobka dla dzieci, która wymaga spełnienia m.in. warunków bezpieczeństwa pożarowego i higieniczno-sanitarnych, określonych w przepisach wykonawczych. Wykonywanie takiej działalności w lokalu mieszkalnym powoduje zmiany

(wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z 13 stycznia 2022 r., sygn. II SA/Gl 1008/21).

Organ administracji architektoniczno-budowlanej (dalej: organ) powinien rzetelnie ustalić stan faktyczny, a następnie dokonać oceny, czy dana zmiana kwalifikuje się jako zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części w rozumieniu Prawa budowlanego. Wiąże się to z koniecznością weryfikacji, czy i w jakim zakresie podjęcie nowej lub zaniechanie jakiejś działalności w obiekcie budowlanym lub jego części wpłynie na wymagania związane z bezpieczeństwem jego użytkowania.

Zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego trzeba oceniać w porównaniu ze sposobem użytkowania tego obiektu określonym w pozwoleniu na budowę lub zgłoszeniu, ewentualnie w porównaniu ze sposobem użytkowania wskazanym w późniejszych zezwoleniach na zmianę sposobu użytkowania (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 8 lutego 2007 r., sygn. II OSK 306/06).

ZGŁOSZENIE

Zgodnie z art. 71 ust. 2 Prawa budowlanego zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części wymaga zgłoszenia organowi (co do zasady staroście bądź prezydentowi miasta na prawach powiatu).

Zgłoszenie musi zostać dokonane przed zmianą sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (art. 71 ust. 4 Prawa budowlanego). Jego dokonanie po zmianie sposobu użytkowania nie wywołuje skutków prawnych

Zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części wymaga zgłoszenia organowi administracji.

w zakresie wymagań dotyczących warunków bezpieczeństwa pożarowego i higieniczno-sanitarnych w porównaniu z wymaganiami, jakie dotyczą lokalu mieszkalnego, a więc stanowi zmianę sposobu użytkowania

(art. 71 ust. 7 Prawa budowlanego) oraz może spowodować, że organ nadzoru budowlanego uzna taką zmianę za samowolę budowlaną i rozpocznie procedurę legalizacyjną z art. 71a Prawa budowlanego.

Zgłoszenia zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (dalej: zgłoszenie) może dokonać osoba posiadająca prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Należy w nim określić dotychczasowy i zamierzony sposób użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (art. 71 ust. 2 Prawa budowlanego).

Zgłoszenia dokonuje się w postaci papierowej albo w formie dokumentu elektronicznego za pośrednictwem adresu elektronicznego i przy użyciu odpowiedniego formularza udostępnionego w Biuletynie Informacji Publicznej Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego (art. 71 ust. 2b–2d Prawa budowlanego). Zgłoszenie nie podlega opłacie skarbowej.

Do zgłoszenia należy dołączyć następujące dokumenty wymienione w art. 71 ust. 2–2a Prawa budowlanego:

- opis i rysunek określający usytuowanie obiektu budowlanego w stosunku do granic nieruchomości i innych obiektów budowlanych istniejących lub budowanych na tej i sąsiednich nieruchomościach, z oznaczeniem części obiektu budowlanego, w której zamierza się dokonać zmiany sposobu użytkowania;
- zwięzły opis techniczny, określający rodzaj i charakterystykę obiektu budowlanego oraz jego konstrukcję, wraz z danymi techniczno-użytkowymi, w tym wielkościami i rozkładem obciążeń, a w razie potrzeby również danymi technologicznymi;
- oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- zaświadczenie lub kopię zaświadczenia wójta, burmistrza albo prezydenta miasta o zgodności zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego z ustaleniami obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub kopię tej decyzji, w przypadku braku obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;
- ekspertyzę techniczną wykonaną przez osobę posiadającą uprawnienia budow-

lane bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności lub kopię takiej ekspertyzy w przypadku zmiany polegającej na podjęciu bądź zaniechaniu w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zmieniającej warunki: bezpieczeństwa pożarowego, powodziowego, pracy, zdrowotne, higieniczno-sanitarne, ochrony środowiska bądź wielkość lub układ obciążeń;

Jeżeli zgłoszenie spełnia wszystkie wymagania, organ może je przyjąć, udzielając tzw. milczącej zgody.

- w zależności od potrzeb – pozwolenia, uzgodnienia i opinie, których obowiązek dołączenia wynika z przepisów odrębnych ustaw;
- ekspertyzę rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych w przypadku zmiany warunków bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Jeżeli organ stwierdzi, że zgłoszenie jest niekompletne, to w drodze postanowienia nałoży na zgłaszającego obowiązek jego uzupełnienia. Termin do uzupełnienia zgłoszenia zostaje określony w postanowieniu i powinien być realny w stosunku do rodzaju i charakteru braków. Nieuzupełnienie braków zgłoszenia w wyznaczonym terminie skutkuje wniesieniem przez organ sprzeciwu w formie decyzji (art. 71 ust. 3 Prawa budowlanego).

Jeżeli zgłoszenie spełnia wszystkie wymagania, organ może je przyjąć, udzielając tzw. milczącej zgody. Nie ma przy tym obowiązku informowania zgłaszającego o takim sposobie załatwienia sprawy. Organ jest jednak uprawniony do wydania z urzędu zaświadczenia o braku podstaw do wniesienia sprzeciwu, i to przed upływem 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia. Wydanie zaświadczenia wyłącza możliwość wniesienia sprzeciwu i uprawnia zgłaszającego do podjęcia działań zmierzających do zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (art. 71 ust. 4 i 4c Prawa budowlanego).

Jeżeli w terminie 30 dni od dnia doręczenia kompletnego zgłoszenia organ nie wniesie sprzeciwu, to zgłaszający może podjąć czynności zmierzające do zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części. Termin 30-dniowy liczony jest od złożenia kompletnego zgłoszenia. Jeśli zgłoszenie było uzupełniane, to termin liczony jest od daty tego uzupełnienia lub od upływu terminu wska-

zanego w postanowieniu o uzupełnieniu zgłoszenia. Zgłoszonej zmiany nie można dokonać po upływie dwóch lat od dnia doręczenia zgłoszenia, gdyż po tym terminie procedura musi zostać powtórzona (art. 71 ust. 4 Prawa budowlanego).

W przypadku gdy zamierzona zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części wymaga wykonania robót budowlanych objętych obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę, to rozstrzygnięcie w tej sprawie zapada w decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 71 ust. 6 pkt 1 Prawa budowlanego).

Jeżeli natomiast ww. zmiana wymaga przeprowadzenia robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia, to zgłaszający musi spełnić dodatkowe wymogi dotyczące zgłoszenia budowy (art. 71 ust. 6 pkt 2 Prawa budowlanego).

SPRZECIW ORGANU

Organ na podstawie art. 71 ust. 5 Prawa budowlanego wnosi sprzeciw do zgłoszenia, jeżeli zamierzona zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części:

- wymaga wykonania robót budowlanych objętych obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę;
- narusza ustalenia obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i innych aktów prawa miejscowego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,

w przypadku braku obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;

- może spowodować niedopuszczalne zagrożenia bezpieczeństwa ludzi lub mienia, pogorszenie stanu środowiska lub stanu zachowania zabytków, pogorszenie warunków zdrowotno-sanitarnych albo wprowadzenie, utrwalenie bądź zwiększenie ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

Powyższe wyliczenie nie ma charakteru zamkniętego. Organ w każdej sytuacji podejrzenia naruszenia przez inwestora obowiązujących przepisów powinien zgłosić sprzeciw (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z 5 kwietnia 2018 r., sygn. IV SA/Po 989/17).

W przypadku podejrzenia naruszenia przez planowaną zmianę sposobu użytkowania obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub innych aktów prawa miejscowego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, to organ administracji architektoniczno-budowlanej jest organem właściwym do oceny zgodności zgłaszanego zamierzenia budowlanego z ustaleniami planu miejscowego lub w przypadku jego braku – decyzji o warunkach zabudowy. Treść wydanego zaświadczenia wójta, burmistrza albo prezydenta miasta o zgodności zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego z ustaleniami obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego nie wiąże organu rozstrzygającego o zmianie sposobu użytkowania obiektu (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z 5 kwietnia 2018 r., sygn. IV SA/Po 989/17).

Od decyzji sprzeciwu w sprawie zmiany sposobu użytkowania przysługuje prawo wniesienia odwołania do organu wyższej instancji w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

POSTĘPOWANIE LEGALIZACYJNE

Dokonanie zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego czę-

ści bez wymaganego zgłoszenia jest samowolą budowlaną. Dla doprowadzenia obiektu budowlanego lub jego części do stanu zgodnego z prawem wymagane jest przeprowadzenie postępowania legalizacyjnego przez organ nadzoru budowlanego na podstawie art. 71a Prawa budowlanego.

Postępowanie legalizacyjne może zostać wszczęte na wniosek obowiązanego lub z urzędu przez organ nadzoru budowlanego, np. gdy poweźmie informację w wyniku własnych ustaleń lub złożonego zawiadomienia o podejrzeniu dokonania samowolnej zmiany sposobu użytkowania. Postępowanie prowadzi powiatowy inspektor nadzoru budowlanego lub wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego (w odniesieniu do wybranych kategorii obiektów budowlanych).

Po ustaleniu, że doszło do zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części bez wymaganego zgłoszenia, organ nadzoru budowlanego, w drodze postanowienia, wstrzymuje użytkowanie obiektu budowlanego lub jego części oraz nakłada obowiązek przedstawienia w wyznaczonym terminie wyżej wskazanych dokumentów, które należy dołączyć do zgłoszenia (art. 71a ust. 1 Prawa budowlanego). Termin może być przedłużony na wyraźny wniosek zobowiązanego zgłoszony przed jego upływem.

Dokonanie zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części bez wymaganego zgłoszenia jest samowolą budowlaną.

Po upływie terminu lub na wniosek zobowiązanego organ nadzoru budowlanego sprawdza wykonanie obowiązku przedłożenia dokumentów i w przypadku stwierdzenia jego wykonania – w drodze postanowienia – ustala wysokość opłaty legalizacyjnej. Na postanowienie przysługuje zażalenie (art. 71a ust. 2 Prawa budowlanego).

Zgodnie z art. 71a ust. 3 w związku z art. 59f ust. 1–3 Prawa budowlanego opłatę legalizacyjną wylicza się jako iloczyn stawki opłaty (s) wynoszącej 500 zł i podwyższonej dziesięciokrotnie, współczynnika kategorii obiektu budowlanego (k) i współczynnika wielkości obiektu budowlanego (w), które określa załącznik do Prawa budowlanego.

Opłata legalizacyjna za zmianę sposobu użytkowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na sklep z odzieżą o kubaturze do 2500 m³ będzie wynosić 75 000 zł, co zostało wyliczone w następujący sposób:

- stawka opłaty 500 zł × 10,
- 15,0 – współczynnik kategorii obiektu budowlanego,
- 1,0 – współczynnik wielkości obiektu budowlanego.

A zatem (500 zł × 10 = 5000 zł) × 15 × 1 daje opłatę legalizacyjną w kwocie 75 000 zł.

Jeżeli zobowiązany:

- nie wykona w terminie obowiązku przedłożenia dokumentów;
 - będzie dalej użytkował obiekt budowlany lub jego część pomimo jego wstrzymania;
 - dokona zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części pomimo wniesienia sprzeciwu;
- organ nadzoru budowlanego, w drodze decyzji, nakaże przywrócenie poprzed-

niego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (art. 71a ust. 4 Prawa budowlanego).

Od decyzji nakazującej przywrócenie poprzedniego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części przysługuje prawo wniesienia odwołania w terminie 14 dni od dnia otrzymania decyzji. ■

Konferencja „Ku Neutralności Klimatycznej – Renowacja Energetyczna Budynków”



Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska zorganizowała we Wrocławiu dwudniowe wydarzenie poświęcone termomodernizacji budynków.

Konferencja „Ku Neutralności Klimatycznej – Renowacja Energetyczna Budynków” odbywała się 16–17 listopada 2022 r. Realizowana była pod patronatem Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej, Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz Zrzeszenia Audytorów Energetycznych.

Kraje Unii Europejskiej zobowiązały się osiągnąć neutralność klimatyczną do 2050 r. Zgodnie z szacunkami Komisji Europejskiej opublikowanymi w komunikacie „Fala renowacji” z października 2020 r. w UE co roku rewitalizacji poddaje się ok. 11% budynków, ale wskaźnik renowacji ukierunkowanej na poprawę ich efektywności energetycznej wynosi jedynie 1%. W latach 2022–2050 polskie budynki powinny, a raczej muszą zostać zmodernizowane w sposób spójny z transformacją wielokryterialną w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.

Na konferencji podczas dwóch debat – pierwszej o szkolnictwie zawodowym i drugiej o mechanizmach finansowych – dyskutowano, jak za pomocą prawa ogólnopolskiego oraz regionalnego, edukacji

i finansów realizować głęboką termorenowację budynków. Wniosek: nie jesteśmy gotowi do realizacji wskazanych nam przez UE celów.

Zarówno pierwszy, jak i drugi dzień konferencji podzielone były na sesje o powiązanej, aczkolwiek zróżnicowanej tematyce. Na wstępie zdefiniowano strategię, cele, bariery oraz narzędzia legislacyjne renowacji budynków w Polsce. Omówiono również rozwiązania techniczne i technologiczne w zakresie modernizacji zasobów budowlanych (m.in. magazynowanie i zarządzanie energią). Deбата z udziałem przedstawicieli Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego oraz banków koncentrowała się na nowych możliwościach finansowania działań wokół poprawy efektywności energetycznej budynków ze środków publicznych. Zaproszeni uczestnicy stanowili grupę inżynierów finansowych oraz profesjonalnych ekspertów w dziedzinach: finansów, ekonomii, bankowości, ekologii i zarządzania budynkami. Dyskutowali oni o potrzebnych mechanizmach finansowych agregujących również prywatne środki do osiągnięcia radykalnej poprawy efektywności energii w budynkach, której celem jest poprawa jakości powietrza.

Było to podsumowanie międzynarodowego projektu pod hasłem „Round Baltic – inteligentne finanse dla efektywności energetycznej w budownictwie”. Dzień ten zakończył się galą ogłoszenia wyników ogólnopolskiego konkursu TopTen HACKS Okna 2022 na najlepszą stolarkę budowlaną oraz wręczeniem wyróżnień.

Drugiego dnia zajmowano się rozwiązaniami dotyczącymi diagnostyki, analiz oraz urządzeń stosowanych w budynkach poddanych głębokiej renowacji (np. wentylacja, pompy ciepła). Był on skierowany do projektantów i wykonawców. Zaprezentowane również zostały najnowsze rozwiązania z zakresu termomodernizacji w obiektach objętych ochroną konserwatorską oraz właściwe projektowanie przegród przezroczystych. Omówiono definicje precyzujące takie pojęcia jak głęboka termomodernizacja, renowacja i budynek neutralny klimatycznie. Równoległe odbywało się spotkanie informacyjno-edukacyjne głównie z przedstawicielami JST na temat systemu realizacji inwestycji według zasady: wszystko możesz załatwić w jednym miejscu (z ang. one-stop-shop).

Więcej na: <https://daeis.pl/2022/07/02/knk/>. ■

Odbiór lokalu od dewelopera

„Zostałem poproszony przez nabywcę o pomoc w odbiorze technicznym lokalu od dewelopera.

„Deweloperem tym jestem w sporze sądowym (złożyłem pozew o nakazanie złożenia oświadczenia woli). „Z zawodu jestem inżynierem budownictwa i posiadam tytuł rzeczoznawcy budowlanego.

Wydanie opinii w sprawie stanu technicznego mieszkania wiązało się ściśle z wykonywaniem przeze mnie czynności zawodowych. Deweloper na mój widok stwierdził, że nie mogę uczestniczyć w odbiorze, gdyż nie gwarantuję rzetelności oraz że ma listę niezależnych i tanich fachowców, którzy chętnie pomogą nabywcy w odbiorze. Dodam, że usługa miała być wykonana pro bono, a więc skorzystanie z innej opcji narazi nabywcę na zbędne koszty. Proszę o odpowiedź na następujące pytania:

- *Czy przedstawiciele dewelopera – kierownik budowy i inspektor nadzoru – mają prawo decydować, kto może być pełnomocnikiem nabywcy?*
- *Jakie prawa ma nabywca w tym zakresie?*
- *Czy moje prawa do wykonywania zawodu zostały naruszone i do kogo odwołać się w takim przypadku?*

Odpowiada **Rafał Golał**

radca prawny

Zgodnie z art. 12 ust. 1 Prawa budowlanego za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością m.in. fachowej oceny zjawisk technicznych. Z kolei rzeczoznawcom budowlanym poświęcony jest art. 8b Ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa. Artykuł ten stanowi w ust. 2 i ust. 3, że podstawą podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego jest dokonanie wpisu na listę rzeczoznawców budowlanych na podstawie decyzji właściwego organu samorządu zawodowego, określającej w szczególności zakres rzeczoznawstwa.

Jeśli zatem określona osoba, wpisana na powyższą listę, prowadzi działalność w charakterze rzeczoznawcy budowlanego, może świadczyć usługi na rzecz zainteresowanych podmiotów w tym zakresie. Swoboda wyboru kontrahenta w obrocie cywilnoprawnym wynika z zasady wolności gospodarczej, określonej w art. 22 Konstytucji RP, z przepisów Ustawy z 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców, w tym jej art. 8, oraz przede wszystkim z art. 353¹ k.c. przewidującego zasadę swobody umów.

Odnosnie do udzielania pełnomocnictw to, w przeciwieństwie do pełnomocnictw procesowych do zastępowania strony przed sądem, udzielanie pełnomocnictw do dokonywania czynności prawnych, określone w art. 98 i nast. k.c., nie jest ograniczone do osób, które mogą występować w roli pełnomocników, przy założeniu, że pełnomocnik jest osobą mającą zdolność do czynności prawnych. Samo sporządzenie opinii (ekspertyzy) przez rzeczoznawcę nie jest przy tym czynnością prawną, wymagającą posiadania statusu pełnomocnika.

W tym miejscu należy zauważyć, że opinia (ekspertyza) zamówiona u rzeczoznawcy przez określonego klienta, w drodze zawarcia stosownej umowy, nie ma statusu opinii biegłego sądowego, ale dokumentu prywatnego, który może być powoływany na potrzeby postępowań sądowych. Artykuł 245 kodeksu postępowania cywilnego stanowi, że dokument prywatny sporządzony w formie pisemnej albo elektronicznej stanowi dowód tego, że osoba, która go podpisała, złożyła oświadczenie zawarte w dokumencie.

W wyroku z 2 lutego 2011 r. (sygn. akt II CSK 323/10) Sąd Najwyższy orzekł, że „prywatne ekspertyzy opracowane na zlecenie stron przed wszczęciem procesu czy w jego toku są wyjaśnieniem, z uwzględnieniem wiadomości specjalnych, ich stanowiska. Prywatna ekspertyza może stanowić przesłankę przemawiającą za koniecznością dopuszczenia przez sąd dowodu z opinii innego biegłego”.

W art. 281 k.p.c. ustawodawca określił zasady wyłączenia biegłego w formule odesłania do regulacji wyłączenia sędziego. W myśl art. 49 par. 1 w związku z art. 281 k.p.c., niezależnie od przyczyn wymienionych w art. 48, sąd wyłącza biegłego na jego żądanie lub na wnioski strony, jeżeli istnieje okoliczność tego rodzaju, że mogłaby wywołać uzasadnioną wątpliwość co do bezstronności biegłego w danej sprawie.

W przepisach k.p.c. brak odniesienia powyższych zasad wyłączenia biegłego do rzeczoznawców sporządzających prywatne opinie na zamówienie stron. Mimo to, w przypadku gdy rzeczoznawca w czasie sporządzania opinii dla jednej ze stron pozostaje w konflikcie z drugą stroną określonego postępowania,

należy się liczyć z tym, że przeciwnik procesowy podniesie tę okoliczność w piśmie procesowym, co tym bardziej, biorąc pod uwagę stanowisko Sądu Najwyższego wyrażone w powyższym wyroku, może skłonić sąd do dopuszczenia dowodu z opinii innego biegłego.

Dla ochrony rzeczoznawcy w przypadku kierowania pod jego adresem przez inne osoby wypowiedzi lub stwierdzeń ocenianych jako krzywdzące i nieuzasadnione podstawowe znaczenie ma regulacja ochrony dóbr osobistych. Dobra te określa art. 23 kodeksu cywilnego. Stanowi on, że dobra osobiste człowieka, w tym cześć, pozostają pod ochroną prawa cywilnego niezależnie od ochrony przewidzianej w innych przepisach. Ze względu na to, że wyszczególnienie dóbr osobistych w powyższym artykule nie ma zamkniętego charakteru, uznaje się za nie także inne dobra, m.in. dobre imię i renomę uprawnionej osoby, np. rzeczoznawcy.

W tym kontekście Sąd Najwyższy w wyroku z 6 listopada 2020 r. (sygn. akt I CSK 727/18, Lex nr 3076420) stwierdził, że „jeśli naruszenie dóbr osobistych w postaci dobrego imienia ma być wynikiem użycia w stosunku do osoby dochodzącej ochrony określonych słów lub sformułowań, to warunkiem ustalenia, że do takiego naruszenia doszło, jest wyczerpujące rozważenie znaczenia tych słów lub sformułowań, z uwzględnieniem możliwych ich konotacji i odniesień. W zależności od tego, o jakie słowa lub sformułowania chodzi, w grę wchodzi potrzeba uwzględnienia ich rozumienia oraz odbioru społecznego. Trzeba brać ponadto pod uwagę kontekst sytuacyjny lub rodzaj wypowiedzi, w której słowa te lub sformułowania zostały użyte, i zastosowany środek komunikacji”.

Kierując przeciwko określonej osobie pozew o naruszenie dóbr osobistych, w przypadku gdy nie jest możliwe polubowne (ugodowe) zakończenie powstałego sporu, rzeczoznawca powinien pamiętać o tym, że to na nim jako na powodzie ciąży obowiązek udowodnienia, iż do określonego naruszenia doszło, czyli przedstawienia odpowiednich dowodów. Jest to utrudnione w przypadku ustnych wypowiedzi, uznanych za naruszające dobra osobiste rzeczoznawcy, w odniesieniu do których konieczne może się okazać powołanie świadków, jeśli wypowiedzi te były wygłaszane w obecności innych osób. Znacznie łatwiej wykazać naruszenie dóbr osobistych, jeśli doszło do niego w związku z rozpowszechnianiem krzywdzących stwierdzeń w określony sposób, np. przez ich umieszczenie na stronie podmiotu naruszającego w sieci Internetu albo w ramach jego oświadczeń formułowanych na piśmie.

Ilustrację w tym zakresie stanowić może wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 27 marca 2019 r. (sygn. akt I ACa 526/18, Lex 2673594), dotyczący naruszenia w piśmie do sądu dóbr osobistych rzeczoznawcy w sprawach szacowania szkód. W wyroku tym sąd uznał, że „postawienie komuś zarzutów nieprawdziwych, naruszających dobre imię, jest zawsze działaniem bezprawnym. Rozpowszechnianie nieprawdziwych informacji lub formułowa-

nie ocen, które nie mieszczą się w granicach dopuszczalnej krytyki, czyli takiej, która znajduje podstawy w obiektywnych faktach, stanowi naruszenie dobrego imienia osoby prawnej, podlegające ochronie na gruncie art. 24 k.c.”

Wart uwagi w tym aspekcie jest też wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z 28 kwietnia 2020 r. (sygn. akt I ACa 97/20, Lex nr 3029926). Sąd wskazał w nim, że „dobre imię przedsiębiorcy jest łączone z opinią, jaką mają o nim inne osoby ze względu na zakres jego działalności. Dobre imię przedsiębiorcy naruszają zatem działania, które obiektywnie oceniając, przypisują przedsiębiorcy niewłaściwe postępowanie, mogące spowodować utratę do niego zaufania potrzebnego do prawidłowego funkcjonowania”.

W kontekście działalności gospodarczej szczególne zasady ochrony przedsiębiorców przewiduje Ustawa z 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Definiuje ona w art. 3 czyn nieuczciwej konkurencji jako działanie sprzeczne z prawem lub dobrymi obyczajami, jeżeli zagraża lub narusza interes innego przedsiębiorcy lub klienta. W szczególności czynem tego rodzaju jest np. utrudnianie dostępu do rynku, które polegać może m.in. na stworzeniu sytuacji powodujących pośrednio lub bezpośrednio narzucenie klientom przez podmioty trzecie konieczności dokonania zakupu u danego przedsiębiorcy lub u przedsiębiorcy, z którym dany przedsiębiorca pozostaje w związku gospodarczym (por. art. 15 powyższej ustawy).

Rozpatrując określone budzące zastrzeżenia zachowania na gruncie ewentualnej odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ustawie o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa, lub odpowiedzialności zawodowej, określonej w Prawie budowlanym, podnieść należy, że w przeciwieństwie do odpowiedzialności z tytułu naruszenia dóbr osobistych, na którą narażona jest każda osoba dopuszczająca się naruszeń w tym zakresie, powyższe odpowiedzialności – dyscyplinarne i zawodowe – obejmują jedynie osoby przynależne do określonych środowisk, czyli odpowiednio członków właściwej izby, albo osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie zgodnie z posiadanymi uprawnieniami. Jeśli zatem osobie, w stosunku do której wysuwane są określone zarzuty, nie może być taka przynależność przypisana, to nie można mówić o odpowiedzialności dyscyplinarnej lub zawodowej związanej z tą przynależnością.

Odpowiedzialność dyscyplinarne członka izby ma zresztą również etyczny kontekst, gdyż może być ona skutkiem nieprzestrzegania zasad etyki zawodowej, w odniesieniu do inżynierów budownictwa określonych w Kodeksie zasad etyki zawodowej członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Kodeks ten m.in. przewiduje, że członek izby powinien mieć zaufanie do wyników prac innych jej członków, w przypadku zaś odmiennego poglądu krytycznego powinien go wyrazić w sposób kulturalny, nie obrażając godności oponenta. ■

Inwestycja Aquanet: Kórnik – magistrala wodociągowa

Gmina Kórnik jest jedną z dynamiczniej rozwijających się w tym regionie. Dla Aquanetu oznacza to konieczność realizacji inwestycji wodociągowych, bo bilans wody prognozowany na 2035 r. wskazuje, że jej zasoby na tym terenie są niewystarczające.

Robert Adamczak

Aquanet S.A.

Monika Mrozińska

Aquanet S.A.

Maciej Antecki

Aquanet S.A.

Robert Bąk

Aquanet S.A.

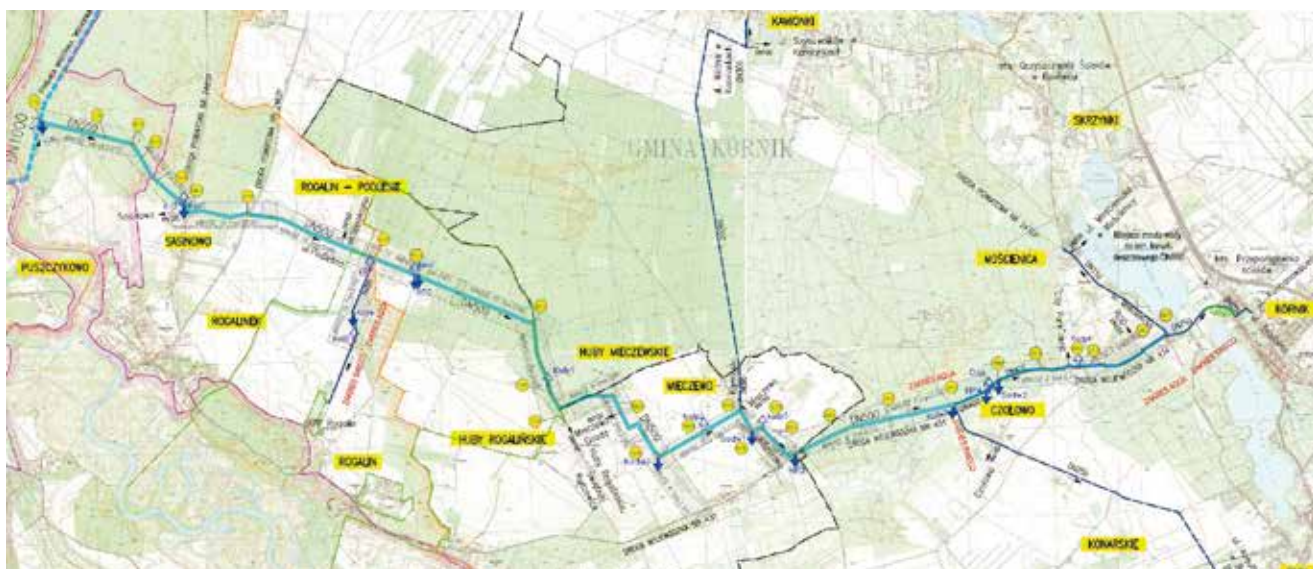
Za 13 lat wymagana ilość zasobów wody w gminie Kórnik wyniesie blisko 361 m³/h, a zdolność dostaw to ok. 118 m³/h. Dochodzi do tego brak rezerw terenu na nowe ujęcia. Okazuje się, że **niedobór wody wielkości ok. 67% należy uzupełnić przez przesłanie jej z obszarów, gdzie ona jest**. Wystarczający zapas występuje na ujęciu Mosina, a SUW Mosina jest największym obiektem Aquanet zapewniającym wodę dla znacznego obszaru aglomeracji poznańskiej. Dlatego podjęliśmy decyzję o wybudowaniu Magistrali Kórnickiej, która połączy gminę Kórnik z Poznańskim Systemem Wodociągowym.

Prace nad dokumentacją projektową rozpoczęły się w 2008 r. Z uwagi na duże problemy ze znalezieniem odpowiednich terenów na lokalizację magistrali ponownie przeanalizowaliśmy wytyczne dotyczące

stref ochronnych wzdłuż jej trasy. Analiza wykazała możliwość zaprojektowania zmniejszonych stref, ale tylko przy doborze odpowiednich parametrów rur do budowy magistrali. Zwiększono więc grubości ścianek rur o jeden typoszereg. To pozwoliło zmniejszyć strefy ochronne na wielu odcinkach z 5 m na min. 1,5 m od osi magistrali w każdą stronę (średnio o ok. 3 m). Ostatecznie magistralę zlokalizowano w dużej części na terenach Lasów Państwowych, obszarach gminnych i wzdłuż dróg wojewódzkich. W celu jej lokalizacji na terenach leśnych należało uzyskać decyzję o wyłączeniu gruntów z produkcji leśnej. Ustalono, że dla bezpieczeństwa prowadzenia prac na tych terenach konieczne jest uzyskanie pasa roboczego o szerokości min. 6 m, po 3 m od osi rurociągu. Magistralę zlokalizowano centralnie w istniejących duk-

tach leśnych Nadleśnictwa Babki, a wycinkę drzew ograniczono do minimum. Wyznaczono też drogi objazdowe, po których mógł poruszać się wykonawca podczas realizacji prac. Projekt zakładał odpowiednie wzmocnienie, utrzymanie tych dróg, a także ich odbudowę po zakończonych pracach, co wpłynęło na koszt inwestycji.

Ogromne wyzwanie stanowi fakt, że część magistrali biegnie przez majątek ziemski Rogalin wpisany do rejestru zabytków i objęty ochroną powiatowego konserwatora zabytków. Skutkuje to **całkowitym zakazem wycinki drzew na tym obszarze**. W celu ochrony istniejącej zieleni realizację magistrali na tym terenie zaprojektowano metodą bezykopową z lokalizacją komór dostosowaną do istniejących drzew (klony pospolite, jesiony wyniosłe). Przewidziano też szereg wytycznych ochrony drzew.



Ostatecznie zaprojektowano magistralę DN500 i DN400 o długości ok. 15,7 km oraz wodociągi o średnicach DN150, DN250, DN300 o długości ok. 12,4 km z rur PE.

Ważną kwestią do rozwiązania na etapie projektu były ograniczenia w dostępie do wody potrzebnej do prób ciśnienia, płukania i dezynfekcji. Ustalono, że woda do prób będzie pobierana z 3 źródeł: magistrali „Wschodniej”, SUW Dębiec oraz wodociągu w Kórniku. By w pełni je wykorzystać, wcześniej wybudowaliśmy wodociąg dla etapu Czołowo i wykonaliśmy prace związane z przygotowaniem magistrali „Wschodniej”.

W IV kwartale 2020 r. ogłoszono przetarg na realizację robót zasadniczej części magistrali. Wpłynęło ok. 280 pytań z zakresu dokumentacji projektowej oraz dokumentów formalnych. Złożone zostały 4 oferty w przedziale cenowym od ok. 48 mln do ok. 75 mln zł netto. Odrzucono ofertę z najniższą ceną z uwagi na brak właściwego uzasadnienia kalkulacji ceny. Krajowa Izba Odwoławcza, prowadząca postępowanie na wniosek wykonawcy proponującego najniższą cenę, podtrzymała decyzję zamawiającego. Pozwoliło to na wybranie oferty i podpisanie 24.09.2021 r. umowy na kwotę ok. 61,8 mln zł netto z terminem realizacji 36 miesięcy.

Magistrala łącząca Kórnik z magistralą wschodnią DN1000 jest realizowana z rur stalowych DN500 i DN400 o grubości ścianki odpowiednio 10 i 8 mm, o łącznej długości ok. 15,7 km. Obie rury są wykonane ze stali L235 z wewnętrzną powłoką cementową o grubości min. 4 mm. Powłoka zabezpiecza rurę stalową przed korozją i wytrącaniem się związków pogarszających jakość wody. Rury mają też zewnętrzną powłokę 3LPEB2 (epoksyd 125 µm, kopolimer 150 µm, PEB2 2,5 mm), która zabezpiecza przed korozją zewnętrzną. Przejścia pod drogami i infrastrukturą krytyczną są realizowane metodą przewiertu w rurach ochronnych GRP DN600 oraz DN750.

Na magistrali wykonano 10 komór żelbetonowych z armaturą technologiczną (komory odpowietrzające, odwadniające i pomiarowe) oraz przystosowano je do montażu systemu lokalizacji wycieku na podstawie prędkości rozchodzenia się fali ciśnienia.

Budowa magistrali to 1500 szt. połączeń spawanych, 2250 kg drutu oraz 2700 m izolacji spoin.

Rury łączone są metodą spawania 141 TIG w osłonie argonowej – 100% spawów podlega badaniu TOPF (techniką dyfrakcji fal ultradźwiękowych). Jakość złączy spawanych musi odpowiadać poziomowi C według PN-EN ISO 5817:2014-05. Rurociągi układane są w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionych lub skarpowanych, na podsypce i obsypce piaskowej. Zgodnie z wymaganiami zamawiającego przed rozpoczęciem prac wykonawca przeprowadził procedurę dopuszczenia spawaczy, przedstawił pWPS oraz zatwierdził technologię na podstawie WPQR.

Rury dostarczone na budowę podlegały odbiorowi przez nadzór zamawiającego. Sprawdzano je pod kątem owalności, grubości ścianki, izolacji wewnętrznej i zewnętrznej. Musiały być odpowiednio szlifowane, a powłoka wewnętrzna – wykonana w odległości 5 mm od krawędzi. Zapewniło to możliwość wykonania spawów, a w późniejszej eksploatacji spowoduje samoczynne wypełnienie przestrzeni montażowej za pomocą inkrustracji. Powłoka zewnętrzna w miejscu spawów jest uzupełniona opaskami termokurczliwymi zgodnymi z izolacją fabryczną w klasie C50.

By ograniczyć liczbę dostaw i zmniejszyć ilość spoin montażowych, długość rur zwiększono do niestandardowych 14,5 m. Pozwoliło to zaoszczędzić ok. 28% połączeń spawanych.

Badania i testy, jakim poddawany jest rurowciąg (inspekcja TV, badanie rezystancji, spoin, szczelności oraz płukanie i badanie bakteriologiczne wody), mają na celu sprawdzenie montażu, eliminację usterek i właściwe przygotowanie rurowciągu do pracy oraz późniejszej eksploatacji.



Jednym z największych wyzwań było wybudowanie komory technologicznej na czynnej magistrali DN1000 z rur żeliwa szarego, zaopatrującej w wodę ok. 7 miejscowości i większą część Poznania. Aby wykonać to w sposób bezpieczny i zachować ciągłość dostaw wody, należało wymienić w ciągu 48 godzin 28 m rur z żeliwa szarego na rury stalowe DN1000 o ściance grubości 12,5 mm. Zastosowanie takiej ścianki zapewniło samonośność rurowciągu i umożliwiło wykonanie konstrukcji komory żelbetonowej, w której umieszczono armaturę zaporową nowej oraz starej magistrali w miejscu połączenia dwóch sieci.

Z uwagi na strategiczne znaczenie magistrali dla dostawy wody do gminy Kórnik **jakość wykonania robót uznaliśmy za priorytet tej inwestycji**. Dlatego po ułożeniu całości wodociągu, tj. ok. 15,7 km rury stalowej DN500 oraz DN400, będzie on poddany ponownej próbie szczelności, dezynfekcji i płukaniu. Na ten cel zostanie zużyte ok. 46 000 m³ wody o prędkości przepływu 100 l/s. Będzie to ostateczne potwierdzenie przyjętych założeń i prawidłowej realizacji prac. ■

Przekrycia na bazie drewna

Przekrycia na bazie drewna wymagają szerokiego spektrum wiedzy, którą warto stale poszerzać, patrząc na konstrukcję w świetle nowych możliwości i starych błędów.

dr inż. Dorota Kram, prof. PK

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej

mgr inż. Klaudia Śliwa-Wieczorek

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej

O przekryciach obiektów kubaturowych mówimy ogólnie: dachy. W budynkach niskokubaturowych bardzo często są to więźby wykonane na bazie drewna, jednak problemy są identyczne dla większości przekryć. Pierwsze zadanie przekrycia to odizolowanie wyodrębnionej przestrzeni od zmiennych/niekorzystnych warunków atmosferycznych. To zadanie reali-

zowane/opracowywane jest w zakresie projektu technicznego, a obejmuje zagadnienia fizyki budowli i nośności. Zasadniczo to inwestor jest decydem w zakresie formy dachu i zagospodarowania przestrzeni przekrytej. Określa swoje oczekiwania na etapie opracowywania projektu architektonicznego – czy będzie to dach płaski, czy stromy – i oczekiwania względem pokrycia. Do-

stępność materiałów lub technologii oraz koszty będą zdecydowanie weryfikować fantazję wielu inwestorów. Jednak bez względu na to, jak zasobna jest kieszeń inwestora, wymienione założenia projektowe będą w znacznym stopniu wpływać na rodzaj formy (fot. 1) i konstrukcji nośnej przekrycia (rys. 1 i 2). Drewno i materiały drewnopochodne oferują tu szeroką gamę rozwiązań: od klasycznych/



Fot. 1. Zróżnicowane formy i kształty dachów na bazie drewna

tradycyjnych więźb na bazie litych elementów drewnianych (rys. 1) do lekkich kratownic na bazie materiałów drewnopochodnych (rys. 2). Niestety na polskim rynku budowlanym w budynkach niskokubaturowych dominują klasyczne więźby – najczęściej jest to konstrukcja jętkowa lub płatwiowo-kleszczowa. Jednak szerzej analizując ofertę rynku budowlanego, znajdziemy bogatszą gamę propozycji opartych zarówno na elementach prętowych, jak i płytowych. Dla budownictwa niskokubaturowego dość często konstrukcja dachu powiązana jest z systemem wznoszenia całego budynku, tworząc zróżnicowane rozwiązania systemowe.

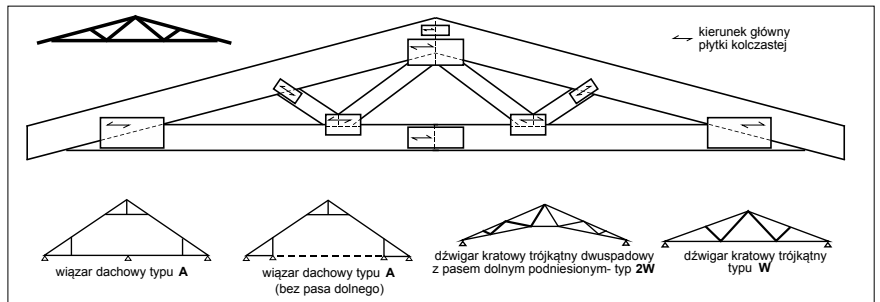
Projektowanie dachów wiąże się z potrzebą przeanalizowania dwóch głównych aspektów – **pierwszy to zagadnienia ciepno-wilgotnościowe, drugi to zagadnienia konstrukcyjne**. Dla zagadnień ciepno-wilgotnościowych ważne jest podjęcie decyzji, czy budynek będzie miał poddasze i czy będzie ono użytkowane. Wpłyne to na dobór ilości i rodzaju warstw przekrycia, co z kolei będzie miało wpływ na wielkość i rozłożenie obciążenia, głównie stałego. Dodatkowo na rodzaj konstrukcji dachu będą miały wpływ kształt dachu (fot. 1) i rozpiętość budynku, rozmieszczenie podpór konstrukcyjnych, np. ścian, oraz świadomość projektanta [1].

FIZYKA BUDOWLI

Dach, podobnie jak ściana, jest przegrodą, która w zależności od zagospodarowania poddasza będzie miała nieco inne zasady kształtowania. **Podstawowym parametrem ustalonym dla przegrody jest współczynnik przenikania ciepła (U_c)**, którego maksymalna wartość nie może przekroczyć wartości podanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3]. Ta progowa wartość ulegała ciągłym zmianom i obecnie od 2021 r. wynosi ona, jak podano w tab. 1. Dążenie do budynków zeroenergetycznych pewnie te wartości zmieni.



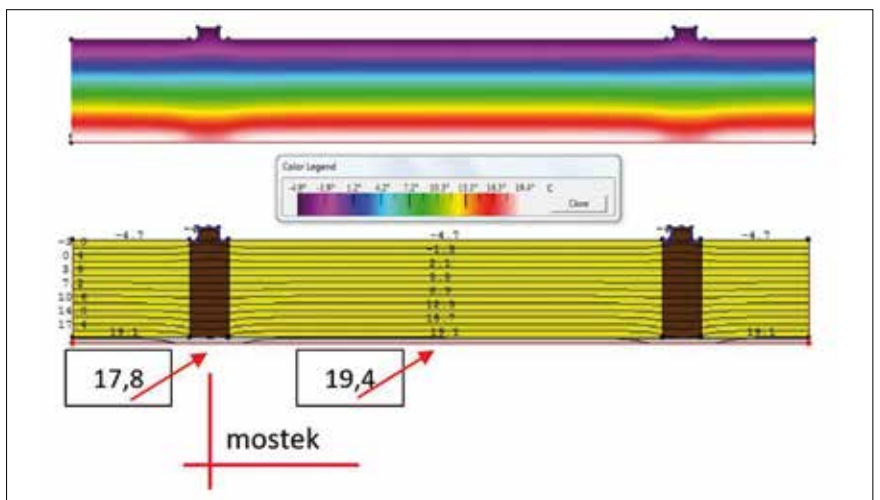
Rys. 1. Tradycyjne konstrukcje dachów (w zależności od konstrukcji ścian i stropów – z podwalną lub bez)



Rys. 2. Przykładowe schematy konstrukcji wsporczych dachów na bazie drewna litego z zastosowaniem płytek kolczastych (dla poddaszy użytkowych i nieużytkowych)

Tab. 1. Wartości maksymalne współczynnika U_c [3]

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² ·K)]
	od 31 grudnia 2020 r.
Dachy, stropodachy	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,15
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70



Rys. 3. Mostek termiczny przy zabudowie międzykrokwowej

Współczynnik ten należy wyznaczyć na podstawie normy PN-EN ISO 6946, uwzględniając mostki termiczne, takie jak łąty, krokwie, stelaże płyt gipsowo-kartonowych itp. elementy.

Kolejnym dość istotnym parametrem, różniącym drewniane konstrukcje szkieletowe od jakichkolwiek innych, jest pojemność cieplna. W pojęciu tym w pewnym uproszczeniu chodzi o ilość energii cieplnej, którą materiał przyjmuje lub oddaje do otoczenia (jest w stanie przez pewien czas zakumulować wewnątrz swej struktury). W przypadku konstrukcji masywnych, zwłaszcza ścian murowanych, pojemność cieplna jest zwykle dość duża, dzięki czemu temperatura w pomieszczeniu jest w miarę stabilna – przestrzeń wolno się nagrzewa i równie wolno wychładza. W przypadku konstrukcji szkieletowych (a do takich zaliczamy większość konstrukcji dachu) pojemność cieplna jest bardzo mała. Tym zagadnieniom wychodzi naprzeciw świadomy dobór rozwiązań materiałowych, w tym termoizolacji powstałej na skutek recyklingu, kształtowania termoizolacji nie tylko między krokiewiami, ale też nad lub pod nimi.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Kolejnym istotnym aspektem kształtowania dachu są zagadnienia bezpieczeństwa pożarowego, zawarte głównie w warunkach technicznych [3]. Paragraf 218 (Odporność ogniowa przekryć dachowych) [3] w ust. 1 formułuje wymagania poziomu odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych, m.in.:

„1) konstrukcja dachu powinna mieć klasę odporności ogniowej co najmniej R 30;

2) przekrycie dachu powinno mieć klasę odporności ogniowej co najmniej RE 30”.

W § 235 (Oddzielenie przeciwpożarowe) w ust. 3 określono wymagania dotyczące ścian ogniowych: „W budynku z przekryciem dachu rozprzestrzeniającym ogień ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wyprowadzić ponad pokrycie dachu na wysokość co najmniej 0,3 m lub zastosować wzdłuż ściany pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 1 m i klasie odporności ogniowej EI 60, bezpośrednio pod pokryciem; przekrycie na tej szerokości powinno być nierozprzestrzeniające ognia”.

Z analizy statyczno-wytrzymałościowej dla niektórych rozwiązań wielkość elementów prętowych mogłaby mieć szerokość mniejszą niż 8 cm, jednak ze względów bezpieczeństwa pożarowego (wynikających z odporności ogniowej) powinno się przyjmować minimum 8 cm.

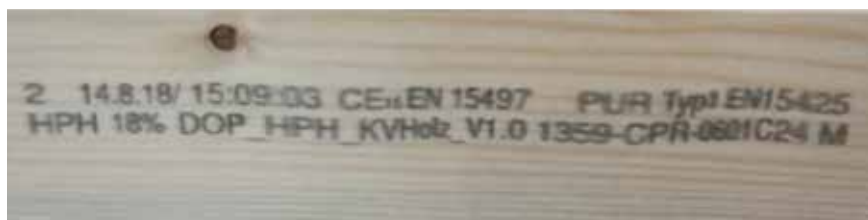
DOBÓR MATERIAŁÓW

Na prętowe elementy jednorodne można stosować drewno lite oraz klejone. Ze względu na szeroki asortyment, jaki da się zastosować na dachy, od elementów konstrukcyjnych po izolacyjne i wykończeniowe, warto zwrócić szczególną uwagę na materiał konstrukcyjny (na naszym rynku najczęściej będzie to drewno lite), który objęty jest zharmonizowaną normą PN-EN 14081-1:2016-3 [4] w zakresie sortowania wytrzymałościowego, co w konsekwencji wymaga znakowania znakiem CE.

System oceny zgodności CE został wprowadzony w celu ujednoczenia wymogów stawianych produktom, ma ułatwić życie projektantom i wykonawcom. Umieszczając oznaczenia CE, producent bierze odpowiedzialność (gwarantuje), że wyrób jest zgodny z deklaracją właściwości użytkowych. W deklaracji właściwości użytkowych inwestor będzie mieć potwierdzenie, że zakupione przez niego drewno spełnia wymagania projektu i ma właściwą klasę [1]. Klasy drewna proponowane dla konstrukcji dachu wykonywanego na placu budowy to zazwyczaj od C20 do C24. Jeżeli elementy są prefabrykowane poza placem budowy, np. na dźwigary kratowe z płytkami kolczastymi, klasa drewna może być niższa, np. C18.

PROCEDURY PROJEKTOWANIA

Obecnie liczba programów wspomagających analizę konstrukcji dachu jest stosunkowo duża (rys. 4), jednak problem interpretacji niektórych węzłów i możliwych kombinacji (tab. 2), w zależności od różnorodnych oddziaływań, nadal jest aktualny. Część zagadnień dotyczącą projektowania konstrukcji omówiono m.in. w artykułach [1] i [5].



Fot. 2. Przykład znakowania elementu klejonego z drewna C24

Tab. 2. Elementy kombinacji obciążeń wg ECO [6]

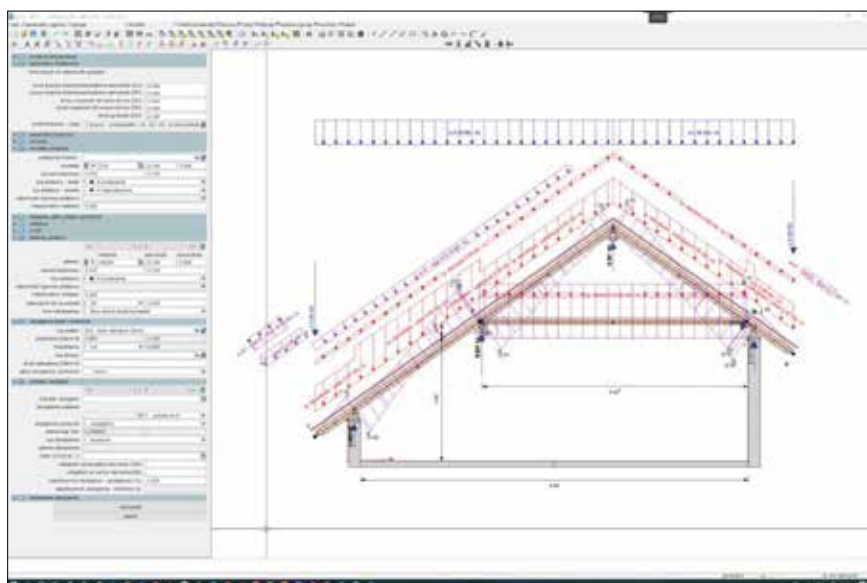
PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji		
SGN EQU STR GEO FAT	$E_d \leq R_d$	np. kombinacja oddziaływań dla stanów STR lub GEO (6.10a) $\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$ <p style="text-align: center;">...</p>
SGU	$E_d \leq C_d$	np. kombinacja charakterystyczna (6.14) $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$ <p style="text-align: center;">...</p>
Skróty i oznaczenia zgodne z ECO; obciążenia spřezające P w artykule są pomijane		

Dla dachów o konstrukcji drewnianej analizę stanów granicznych rozpoczynamy od doboru kombinacji (tab. 2). Czasem trudno jest wyodrębnić jedną wiodącą kombinację ze względu na:

- miejsce przyłożenia obciążenia, które wynika z rozmieszczenia w dachu np. termoizolacji lub formy dachu wpływającej np. na możliwe rozmieszczenie śniegu i oblodzenie (fot. 3);
- rodzaj dominującego obciążenia w danej lokalizacji (śnieg, wiatr);
- czas trwania obciążenia, który głównie wpływa na współczynnik materiałowy k_{mod} *

OBCIĄŻENIA NIETYPOWE

Zdarza się, że na dachu możemy zaobserwować obciążenie, którego projektant nie brał pod uwagę (fot. 4). Obciążenie takie użytkownik może usunąć, jednak w strefach ochrony niektórych gatunków ptaków jest to trudne do realizacji. Oczywiście sytuacja ta wpłynie raczej na trwałość pokrycia niż na obciążenie, jest to jeden z przykładów nietypowych możliwości eksploatacyjnych. Dziś dach powinien być też potencjalnym miejscem pozyskiwania energii. W ostatnim okresie na połaci dachu umieszczamy różnego rodzaju instalacje. **Częstym błędem jest przyjęcie obciążeń np. od kolektorów słonecznych, instalacji czy też obciążenia technologicznego związanego z nagłośnieniem (gdy mamy do czynienia z dachem np. audytorium) jako obciążenia zmiennego użytkowego.** Zdefiniowanie tych obciążeń dla powierzchni dachu jako zmiennych pozwala na ich pominięcie w kombinacji obciążeń. Na początku analizy należy jednak zadać ważne pytanie, jak długo obciążenia te będą oddziaływać na konstrukcję, a dopiero wówczas zdecydować, do jakiej grupy pod względem czasu trwania obciążenia te przypisać ([8] tab. 2.1). Wielu projektantów zapomina, że instalację czy kolektory słoneczne, fotowoltaikę powinno się traktować jako obciążenie stałe, gdyż z założenia powinny służyć użytkownikowi dłużej niż 10 lat [5].



Rys. 4. Przykład oprogramowania wspierającego projektowanie więźb drewnianych [7] (równomierne obciążenie nieuwzględniające plotków śnieżnych, oblodzenia itp., np. fot. 3)



Fot. 3. Obciążenie śniegiem i lodem



Fot. 4. Nietypowe obciążenie dachu

fot. a) M. Szyndler, b) D. Kram

Jeżeli jednak w projekcie budowlanym nie przewiduje się obciążeń z grupy OZE, to obserwując trendy wykorzystywania tych źródeł, projektant powinien z inwestorem przeanalizować założenie, że w przyszłości takie obciążenie może się pojawić i ewentualnie uwzględnić zapas zdefiniowany w obciążeniach stałych.

Problemem, nad którym warto się dłużej zastanowić, jest również kwestia mocowania podkonstrukcji dla paneli fotowoltaicznych, gdyż ma to wpływ na ustalenie prawidłowego umiejscowienia obciążenia.

Do wyboru mamy tradycyjny system mocowania mechanicznego (na wkręty do poszycia lub konstrukcji) lub alternatywne rozwiązanie systemem balastowym. Różnica

między systemami jest bardzo duża – ciężar systemu balastowego jest prawie pięciokrotnie większy w przeliczeniu na metr kwadratowy. Każde z tych rozwiązań ma swoje plusy i minusy. Jeżeli stosujemy mocowanie mechaniczne, oszczędzamy na ciężarze, wprowadzamy jednak bardzo dużą ilość przebieg poszycia, które potencjalnie mogą spowodować nieszczelności. Gdy projektujemy dach nad obiektami, w których mogą się znajdować bezcenne eksponaty (np. nad częścią muzealną), różnica wynikająca z dołożenia obciążeń (zwiększenia przekrojów elementów konstrukcyjnych) może być nieporównywalnie mała ze skutkami, jakie mogą spowodować nieszczelności poszycia.

TRWAŁOŚĆ UŻYTKOWANIA

Konstrukcje drewniane pracują w różnych warunkach ciepło-wilgotnościowych, te zaś generują dla drewna dodatkowe uwarunkowania wpływające

Tab. 3. Klasy użytkowe wg Eurokodu 5 i odpowiadające im potencjalnie klasy użytkowania wg [9]

Klasy użytkowe wg EN 1995-1-1	Odpowiadające potencjalnie klasy użytkowania wg EN 335:2012 (PN-EN 335:2013)
Klasa użytkowa 1	Klasa użytkowania 1
Klasa użytkowa 2	Klasa użytkowania 1 Klasa użytkowania 2, jeżeli element jest w sytuacji, w której może być narażony na okresowe zawilgocenie powodowane np. przez kondensację
Klasa użytkowa 3	Klasa użytkowania 2 Klasa użytkowania 3 lub wyższa przy zastosowaniu zewnętrznym

Tab. 4. Zestawienie klas użytkowania i odpowiednich biologicznych czynników atakujących drewno i materiały drewnopochodne [9]

Klasa użytkowania	Ogólna sytuacja użytkowania ^a	Występowanie czynników biologicznych ^{b, c}				
		grzyby zniekształcające	grzyby niszczące drewno	chrząszcze	termity	świdraki morskie
1	Wewnątrz, sucho	-	-	U	L	-
2	Wewnątrz lub pod zadaszeniem, nieekspozowane na czynniki atmosferyczne. Możliwość kondensacji wody	U	U	U	L	-
3	Na zewnątrz, nad gruntem, ekspozowane na czynniki atmosferyczne. Gdy podzielone: 3.1 warunki ograniczonego zawilgocenia 3.2 warunki przedłużonego zawilgocenia	U	U	U	L	-
4	Na zewnątrz, w kontakcie z gruntem i/lub wodą słodką	U	U	U	L	-
5	Stale lub regularnie zatopione w wodzie słonej	U ^d	U ^d	U ^d	L ^d	U

U – warunki wszechobecne w Europie i na obszarze UE

L – lokalne występowanie w Europie i na obszarze UE

^a istnieją sytuacje granicznego i ekstremalnego zastosowania drewna i materiałów drewnopochodnych. Może to powodować wyznaczenie klas użytkowania różnych od zdefiniowanych w niniejszej normie (patrz załącznik B)

^b ochrona przed wszystkimi wymienionymi czynnikami biologicznymi może nie być konieczna, ponieważ mogą być one nieobecne lub ekonomicznie istotne w każdym warunkach użytkowania we wszystkich regionach geograficznych lub mogą nie być w stanie atakować niektórych materiałów drewnopochodnych z powodu specyficznego składu materiału

^c patrz załącznik C

^d ponadwodne części niektórych elementów mogą być ekspozowane na działanie wszystkich powyższych czynników biologicznych

na pracę konstrukcji. Eurokod 5 [8] dla celów odzwierciedlenia zmiennych warunków wilgotnościowych drewna, jakie mogą zaistnieć podczas eksploatacji, wprowadza trzy klasy użytkowania, nazywane przez normę PN-EN 335 [9] klasą użytkową. Ta mała subtelność językowa w dwóch pokrewnych normach mówi o dwóch różnych aspektach pracy drewna w konstrukcji. **Klasa użytkowania nie jest klasą eksploatacyjną i nie wskazuje, jak długo drewno i materiał drewnopochodny zachowają trwałość podczas użytkowania.** Przy projektowaniu konstrukcji nośnych projektanci powinni uwzględnić oba systemy. Jeden odpowiada za potencjalne obniżenie nośności w wyniku wzrostu zawilgocenia drewna, drugi za powstanie zagrożenia wystąpienia niekorzystnych czynników biologicznych, jakimi są grzyby czy chrząszcze. Tab. 3



Fot. 5. Pęknięcia krokwi



Fot. 6. Niefrasobliwe zaciosy w węzłach podporowych i nieudolne „naprawianie” płytkami kątowymi

i 4 przedstawiają kilka opisów interpretacyjnych z normy [9].

Klasa użytkowania 1 (KL 1) – p. 4.2 [9]

Sytuacje, w których drewno lub materiał drewnopochodny jest **wewnątrz obiektu, nieekspozowane na działanie czynników atmosferycznych i zawilgocenie**. Zaatakowanie przez grzyby zniekształcające lub grzyby niszczące drewno jest nieznaczne i zawsze przypadkowe. Zaatakowanie przez owady drążące drewno, łącznie z termitami, jest możliwe, jednak częstość i znaczenie występowania owadów zależą od regionu geograficznego.

Klasa użytkowania 2 (KL 2) – p. 4.3 [9]

Sytuacje, w których drewno lub materiał drewnopochodny jest pod **zadaszeniem, nieekspozowane na działanie czynników atmosferycznych** (szczególnie deszcz i natrysk), gdzie okresowo, lecz nie stale, może występować zawilgocenie. W tej klasie użytkowania na powierzchni drewna i materiałów drewnopochodnych może występować kondensacja wody. Możliwe jest zaatakowanie przez grzyby zniekształcające i grzyby niszczące drewno. Zaatakowanie przez owady drążące drewno, łącznie z termitami, jest możliwe, jednak częstość i znaczenie zagrożenia przez owady zależą od regionu geograficznego.

Klasa użytkowania 3 (KL 3) – p. 4.4 [9]

Sytuacje, w których drewno lub materiał drewnopochodny **znajduje się ponad gruntem i jest ekspozowany na działanie**

czynników atmosferycznych (szczególnie deszczu). Możliwe jest zaatakowanie przez grzyby zniekształcające i grzyby niszczące drewno. Zaatakowanie przez owady drążące drewno, łącznie z termitami, jest możliwe, jednak częstość i znaczenie zagrożenia przez owady zależą od regionu geograficznego. Różnorodność sytuacji użytkowania jest bardzo duża i gdy jest to właściwe, klasa użytkowania 3 może być podzielona na dwie podklasy: klasę użytkowania 3.1 i klasę użytkowania 3.2.

SAMOISTNE PĘKNIĘCIA

Zdarzają się też pęknięcia tarcicy w trakcie eksploatacji więźby. Przy analizie istotności dla dalszego użytkowania należy zwrócić uwagę na relację między kierunkiem oddziaływania obciążeń a pęknięciem. Jeżeli pęknięcie przebiega w tym samym kierunku co oddziaływanie, to zazwyczaj jest bezpieczne (pozostaje jedynie zadbać o scalenie rozchodzących się elementów). Jeżeli jednak są one wzajemnie prostopadłe, należy się poradzić konstruktora (zazwyczaj taka sytuacja jest niebezpieczna z punktu widzenia konstrukcji nośnej) – fot. 5.

BŁĘDY WYKONAWCZE

Niestety, jak w każdej branży, tak i w naszej są wykonawcy z małą wyobraźnią. Dachy o tradycyjnej konstrukcji ciesielskiej (krokwowe, jętkowe czy płatwiowo-kleszczowe), jakie można spotkać na budowach w Polsce, są dachami rozporowymi i z tego też względu warto zwrócić baczną uwagę na realizację węzłów podporowych, których głównym za-

daniem jest przenieść obciążenie na podpory (w kierunku pionowym i poziomym). Niestety, zdarza się, że trasowanie elementu odbywa się w miejscu wbudowania, bez szablonów, co doprowadza do zbyt dużych wcięć, co można zauważyć na przykładzie jednej z realizacji (fot. 6). Wbijanie „krokwiaków”, wprowadzanie płytek węzłowych nie naprawia sytuacji. Konstruktor w swojej analizie przyjął inne wartości naprężeń na docisk czy ścinanie, a życie ukształtowało inne. ■

Literatura

1. T. Kochański, D. Kram, K. Śliwa-Wieczorek, *Projektowanie dachów stromych*, „Przewodnik Projektanta” nr 3/2019.
2. T. Kochański, D. Kram, K. Śliwa-Wieczorek, *Przekrycia na drewnianej konstrukcji wsporczej – problematyka i kierunki rozwoju*, „Przewodnik Projektanta” nr 2/2020.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. z dnia 15 kwietnia 2022 r.; Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
4. PN-EN 14081-1:2016-03 Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym – Część 1: Wymagania ogólne.
5. T. Kochański, D. Kram, K. Śliwa-Wieczorek, *Modelowanie a realizacja węzłów*, „Przewodnik Projektanta” nr 2/2019.
6. PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
7. www.dietrichs.com/pl/obliczenia/schematy-belkowe/
8. PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 – Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-1: Postanowienia ogólne – Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
9. PN-EN 335:2013 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych – Klasy użytkowania: definicje, zastosowanie do drewna litego i materiałów drewnopochodnych.

Krótko

Firmy budowlane chętnie pożyczają sprzęt



Z raportu EFL „MŚP wynajmują czy kupują. Pod lupą” wynika, że większość przedstawicieli sektora budowlanego uważa swoją sytuację finansową za dobrą lub stabilną (odpowiednio 30% i 46% wskazań). Co piąty zapytany określa ją jako ciężką lub bardzo ciężką

(odpowiednio 18% i 4%). 70% przedsiębiorstw wskazało na rosnące koszty materiałów budowlanych, 65% na rosnące koszty sprzętu i maszyn, a 63% narzeka na problemy z dostępnością sprzętu. Wynajem, obok własnych środków finansowych, jest najczęściej wybieranym

sposobem finansowania maszyn budowlanych. Dziś korzysta z niego aż 85% firm, a w perspektywie najbliższych 3 lat niewiele się w tym zakresie powinno zmienić (84% wskazań).

Źródło: EFL SA
Fot. © par – stock.adobe.com

Nowe Oblicze BIM 2022 za nami

Kolejna już edycja międzynarodowej konferencji Nowe Oblicze BIM zgromadziła ponad 480 osób.



Wykład otwierający tegoroczną konferencję poprowadził gość honorowy Huw Roberts, prezes Graphisoft. Następnie głos zabrała Katarzyna Orlińska-Dejer z BIMKlastra, która stwierdziła, że: *Technologia Building Information Modeling może być źródłem ogromnych korzyści*. Tę myśl kontynuował w swoim wykładzie pt. „Role of digital tools in design and construction” BIM koordynator Csaba Gál. Grą „monopol BIM” na scenie zaskoczyła z kolei prelegentka Edyta Andrejczyk, a Robert Łataś i Dariusz Zajęc przedstawili swoje nietypowe podejście do realizacji projektu Szpitala Bielańskiego przy użyciu CDE.

Drugi blok konferencji poświęcony wyzwaniom zrównoważonego rozwoju rozpoczął Piotr Bartkiewicz z Politechniki Warszawskiej wariacją na temat BIM-u jako idei wspomagającej budownictwo. Michał Pierzchalski z Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej kontynuował wizję pozytywnych aspektów środowiskowych w architekturze.

Tematykę zamknęła Małgorzata Dziedziecko prelekcją na temat bliźniaków cyfrowych w założeniach urbanistycznych.

Trzecia część Nowego Oblicza BIM to „Cyfrowe narzędzia”. Maciej Misiewicz przedstawił potencjał stacji roboczych, Łukasz Staśkiewicz udowodnił, że skanowanie laserowe jest podstawową technologią nowoczesnego biura projektowego, a Dawid Fedko i Wojciech Juchimowicz z Mostostalu Warszawa S.A. zaprezentowali praktyczne aspekty wdrożenia metodologii OpenBIM w generalnym wykonawstwie. Na zakończenie Robert Pierzchała opowiedział o architektoniczno-budowlanych, ekologicznych rozwiązaniach dachów i elewacji.

Ostatnią część otworzył gość specjalny Vishu Bhooshan inspirującą, animowaną opowieścią o łączeniu metod myślenia komputacyjnego w projektowaniu w biurze Zaha Hadid Architects. Na koniec Krzysztof Baranski opowiedział o zaletach i możliwościach BIM-u z perspektywy generalnego wykonawcy, a Mikołaj Wójcik

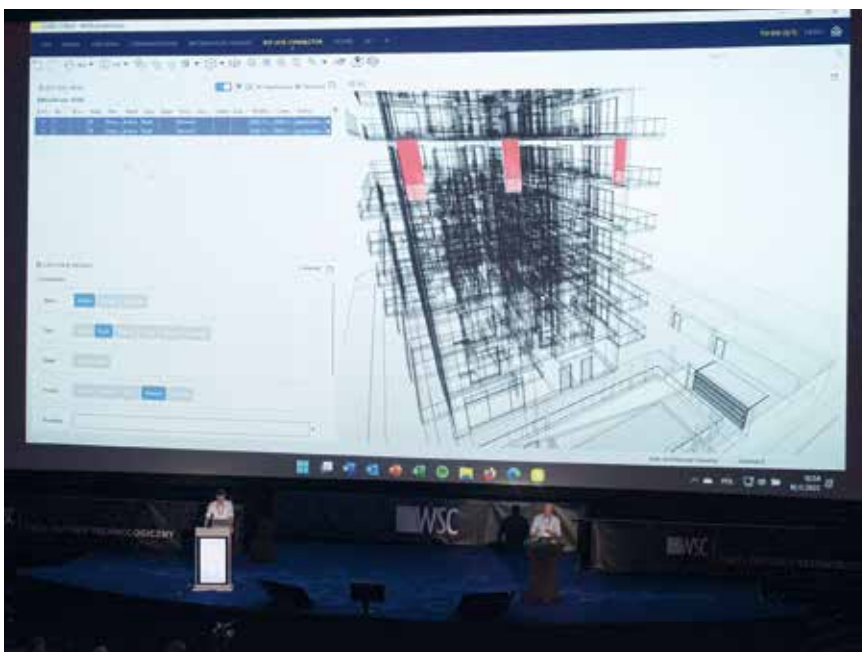
i Paweł Przybyłowicz zaprezentowali na żywo audyt projektów oraz przykład pracy w dwóch różnych programach w czasie rzeczywistym.

Drugi dzień Nowego Oblicza BIM to praktyczne warsztaty, podczas których można było wybrać ścieżkę tematyczną: technologie BIM lub skanowanie i modelowanie.

Warsztat BIM rozpoczął BIM manager arch. Paweł Przybyłowicz, przybliżając zagadnienia związane z oprogramowaniem Archicad 26. Uczestnicy zajmowali się dodawaniem parametrów do elementów modelu, a na końcu poznali przykłady wykorzystania informacji powiązanych z modelem w formatach natywnych i #IFC. Poruszone zostały także zagadnienia związane z energooszczędnością i pasywnym aspektem budowlany. Warsztaty zakończone zostały prezentacją Twinmotion – oprogramowania do tworzenia w czasie rzeczywistym wizualizacji 3D, animacji, prezentacji w chmurze i wirtualnych spacerów.

Z kolei warsztaty ze skaningu miały charakter bardzo praktyczny. Już na samym początku uczestnicy zostali podzieleni na trzy grupy, którymi opiekowali się eksperci Szymon Duda i Robert Szyszko z Leica Geosystems oraz Paweł Chrzanowski z Dalmierze.pl. Panowie przedstawili działanie skanerów, zaprezentowali najważniejsze funkcje i możliwości urządzeń. Druga część zajęć poświęcona była koordynacji zeskanowanych plików w programie Archicad 26. BIM manager arch. Mikołaj Wójcik przedstawił pracę z chmurą punktów. Uczestnicy poznali dobre zasady modelowania, które pozwalają uniknąć błędów, zoptymalizować czas i opanować techniki ułatwiające modelowanie w oknie 3D w przyszłości.

Więcej na temat konferencji na: wsc.pl/bim. ■





Relacja z gali Kreator Budownictwa Roku 2022

17 listopada 2022 r. w Pałacyku Otrębusy k. Warszawy odbyła się gala Kreator Budownictwa Roku 2022. Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa już po raz dwunasty wyróżniło osoby i firmy, doceniając ich kreatywność, a także przedsiębiorczość, oraz produkty i inwestycje wyznaczające trendy w branży budowlanej.



Tegoroczną uroczystość zainauguował Mariusz Dobrzeńiecki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

– *Bardzo mnie cieszy, że projekt Kreator Budownictwa Roku 2022 pokazuje kierunki rozwoju inżynierów. To dobre wzorce, indywidualne sukcesy i osiągnięcia, które wskazują drogę dla całego środowiska. Drogę coraz ciekawszą, dającą z dnia na dzień nowe możliwości. Budujemy coraz szybciej, wyżej, bezpieczniej. Do tego dochodzi coraz większa odpowiedzialność za środowisko, które nas otacza, i świadomość przestrzeni, w jakiej funkcjonują nasze realizacje* – mówił Mariusz Dobrzeńiecki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. – *W tym konkursie bardzo cieszy mnie różnorodność stanowisk, na których pracują laureaci. To świadczy o realnym docenieniu osób, które tworzą, a nie jedynie przedstawicieli danych firm lub inwestycji. Bardzo serdecznie gratuluję wszystkim tegorocznym laureatom. Każde z wyróżnionych osiągnięć jest powodem do dumy. Liczę, że ta nagroda będzie motorem napędowym w ich karierze, dając energię do dalszej kreatywnej pracy.*

Następnie organizator – Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. uhonorował laureatów prestiżowym tytułem Kreator Budownictwa Roku 2022.



Mariusz Dobrzeńiecki – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Aneta Grinberg-Iwańska – prezes Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.



Aneta Grinberg-Iwańska – prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., **Maciej Nawrot** – współwłaściciel, **Iniekcja Krystaliczna® Autorski Park Technologiczny im. dr. inż. Wojciecha Nawrota**, **Mariusz Dobrzeński** – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Jarosław Bienias – dyrektor marketingu, sprzedaży Trade i DIY, **Rawplug S.A.**, **Anna Szymańska-Mateja** – menedżer marketingu, **Rawplug S.A.**



Piotr Polak – business development manager, **Dywizja Wat (Waterproofing), Selena S.A.**, **Hanna Staśkiewicz-Dzielak** – dyrektor marketingu, **Selena S.A.**, **Aleksandra Modzelewska** – business development manager, **Dywizja I&D, Selena S.A.**



Anna Pańkowska – dyrektor marketingu, członek zarządu, **Hilti (Poland) Sp. z o.o.**, **Dariusz Bogacz** – head of marketing communications, **Hilti (Poland) Sp. z o.o.**



Artiom Komardin – chief sales officer, **Sense Monitoring sp. z o.o.**, **Dorota Rowecka-Komardin** – senior projektant, **Sense Monitoring sp. z o.o.**, **Przemysław Gałazka** – wiceprezes, CTO, **Sense Monitoring sp. z o.o.**



Monika Hybza – marketing manager, **Deceuninck Poland Sp. z o.o.**, **Krzysztof Kalita** – kierownik Działu Wsparcia Technicznego i Zarządzania Produktem, **Deceuninck Poland Sp. z o.o.**

Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2022 otrzymali:

JAROSŁAW AJDUKIEWICZ

prezes zarządu
Przedsiębiorstwo Realizacyjne
INORA® sp. z o.o.

KRZYSZTOF KALITA

kierownik Działu Wsparcia Technicznego
i Zarządzania Produktem
Deceuninck Poland Sp. z o.o.

PAWEŁ KLIMAS

dyrektor ds. rozwoju biznesu, członek zarządu
Klimas Wkręt-met Sp. z o.o.

RADOSŁAW KOELNER

prezes zarządu
Rawlplug S.A.

ARTIOM KOMARDIN

chief sales officer
Sense Monitoring sp. z o.o.

MACIEJ NAWROT

współwłaściciel
Iniekcja Krystaliczna®

WOJCIECH OCHOJSKI

technical sales manager
ArcelorMittal Steligenca®,
ArcelorMittal Commercial Long Polska
Arcelormittal Europe S.A.

PIOTR POLAK

business development manager
Dywizji Marketingowej Wat (Waterproofing)
Selena S.A.

KRZYSZTOF PRUSZYŃSKI

prezes i właściciel
Pruszyński Sp. z o.o.

ALEKSANDRA SANZ-WROBLOWSKA

Poland sales manager
Delabie Sp. z o.o.

IWONA SZCZĘSNA-DYMEL

prezes zarządu
Zbych-Pol & Mobet Sp. z o.o.

ANNA ŚPIEWAK

prezes zarządu
Austrotherm Sp. z o.o.

TOMASZ TROCIL

prezes zarządu
Hilti (Poland) Sp. z o.o.

TADEUSZ WIŚNIOWSKI

wiceprezes zarządu
Wiśniowski Sp. z o.o. S.K.A.



Eliza Gissel – kierownik Biura Technicznego, Pruszyński Sp. z o.o.,
Piotr Olgierd Korycki – pełnomocnik zarządu ds. wdrożeń, Pruszyński Sp. z o.o.



Leszek Piotrowski – regionalny menedżer sprzedaży, Wiśniowski Sp. z o.o. S.K.A. (po lewej);
Maciej Machowski – kierownik projektu, Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA® sp. z o.o. (po prawej)



Aneta Grinberg-Iwańska – prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., Iwona Szczęsna-Dymel – prezes zarządu
Zbych-Pol & Mobet Sp. z o.o., Mariusz Dobrzeńiecki – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Aneta Grinberg-Iwańska – prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., **Wojciech Ochojski** – technical sales manager ArcelorMittal Stelgence®, ArcelorMittal Commercial Long Polska, ArcelorMittal Europe S.A., **Maciej Chrzanowski** – Stelgence® construction engineer, ArcelorMittal Europe S.A., **Mariusz Dobrzeński** – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Anna Śpiewak – prezes zarządu, Austrotherm Sp. z o.o., **Jerzy Płonka** – wiceprezes ds. inwestycji i rozwoju, Austrotherm Sp. z o.o.



Aneta Grinberg-Iwańska – prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., **Joanna Klimas-Leśniak** – członkini zarządu Klimas Wkręt-met Sp. z o.o., **Mariusz Dobrzeński** – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Mateusz Bagnecki – application systems development manager, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o., **Agnieszka Gładysz** – product manager, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.



Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2022 otrzymało także 15 firm:

ARCELORMITTAL EUROPE S.A.

AUSTROTHERM SP. Z O.O.

DECEUNINCK POLAND SP. Z O.O.

DELABIE SP. Z O.O.

HILTI (POLAND) SP. Z O.O.

**INIEKCJA KRystaliczna® CRYSTARID®
AUTORSKI PARK TECHNOLOGICZNY
IM. DR. INŻ. WOJCIECHA NAWROTA**

KLIMAS WKREŃ-MET SP. Z O.O.

PRUSZYŃSKI SP. Z O.O.

**PRZEDSIĘBIORSTWO REALIZACYJNE
INORA® SP. Z O.O.**

RAWLPLUG S.A.

**SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION
PRODUCTS POLSKA SP. Z O.O.**

SELENA S.A.

SENSE MONITORING SP. Z O.O.

WIŚNIEWSKI SP. Z O.O. S.K.A.

ZBYCH-POL & MOBET SP. Z O.O.



Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2022 w kategorii produkt/ inwestycja:

BLACHODACHÓWKA PANELOWA TIGRA

**BLOKI BETONOWE
TYPU XBLOC I XBLOCPLUS**

BRAMA SEGMENTOWA PRIME

**CRYSTARID® - PREPARATY
DO ZABEZPIECZANIA MURÓW**

DUET MOCARNY KLEJ & USZCZELNIACZ

ELEKTRONARZĘDZIA AKUMULATOROWE

**KOTWY MECHANICZNE
KLIMAS WKRĘT-MET**

**NURON - INNOWACYJNA PLATFORMA
AKUMULATOROWA 22 V**

PLATFORMA INTELIGENTNY DACH

PŁYTA RIGIPS PRO TYP A

SKANER LASEROWY 3D

**STAL SAMOPATYNUJĄCA ARCOROX®
W OBIEKTACH MOSTOWYCH**

TECHNOLOGIA THERMOFIBRA

**URZĄDZENIA ZE STALI NIERDZEWNEJ
BLACK SPIRIT**

ZAKŁAD PRODUKCYJNY W GRODKOWIE



Dominika Matuszak

Podsumowania uroczystości dokonała Aneta Grinberg-Iwańska, prezes Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. – *Nasi laureaci swoimi inicjatywami wnoszą wkład w rozwój polskiego budownictwa, dzięki swoim osiągnięciom w zakresie jakości produktów i usług, innowacyjności oraz dbałości o ochronę środowiska mogą stanowić wzór do naśladowania* – mówiła Aneta Grinberg-Iwańska. – *Zasiadają wśród nas wspaniali liderzy, którzy szybko dostosowują się do dynamicznych, a nie zawsze łatwych zmian. Efektem ich działań są imponujące inwestycje, dobre produkty czy innowacyjne technologie.*





Tegorocznym laureatom raz jeszcze serdecznie gratuluję.

Uroczystą galę wręczenia Certyfikatów Kreator Budownictwa Roku prowadziła Dominika Matuszak – dziennikarka telewizyjna, autorka reportaży telewizyjnych, konferansjerka, producentka wydarzeń kulturalnych.

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

Partnerem głównym projektu było Województwo Podlaskie. Partnerem biznesowym była Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA oraz Wałbrzyska Specjalna Strefa Ekonomiczna Invest Park.

Patronem projektu był serwis pracuj.pl.

Patronami medialnymi wydarzenia były: ogólnopolski „Dziennik Gazeta Prawna” oraz serwis www.gazeta-prawna.pl, na łamach których został zamieszczony czterostoronicowy dodatek z informacjami o projekcie i wyróżnionych laureatach.

Na uroczystości nie zabrakło także dodatkowych atrakcji. Podczas gali wśród laureatów zostały wylosowane dwie podwójne tygodniowe wycieczki do Turcji, ufundowane przez partnera projektu – biuro podróży Premio Travel.

Partner projektu Rawski Group Jaguar Land Rover prze-



każal wybranym w wyniku losowania laureatom dwa vouchery na trzydniową dostępność prywatną wybranego modelu auta.

Z kolei sponsor gali M&P Pavlina zapewnił zestaw prezentowy i degustację wina.

Tailors Club to tegoroczny partner projektu, który wręczył laureatom upominki w postaci voucherów na ekskluzywną odzież szytą na miarę.

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



POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W PAŹDZIERNIKU I LISTOPADZIE 2022 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN ISO 52018-1:2017-10 wersja polska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wskaźniki do częściowych wymagań EPB związanych z bilansem energii cieplnej i funkcją budowlaną – Część 1: Przegląd opcji	-	28-10-2022	179
2	PN-EN 17423:2021-04 wersja polska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Określanie i raportowanie współczynników energii pierwotnej (PEF) i współczynnika emisji CO ₂ – Zasady ogólne, Moduł M1-7	-	31-10-2022	179
3	PN-EN 997:2018-11 wersja polska Miski ustępowe i zestawy WC z integralnym zamknięciem wodnym	PN-EN 997+A1:2015-09	10-10-2022	197
4	PN-EN 14199:2015-07 wersja polska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale	PN-EN 14199:2008	19-10-2022	254
5	PN-EN 12390-4:2020-03 wersja polska Badania betonu – Część 4: Wytrzymałość na ściskanie – Wymagania dotyczące maszyn wytrzymałościowych	PN-EN 12390-4:2001	21-10-2022	274
6	PN-EN ISO 22057:2022-10 wersja angielska Zrównoważenie budynków i obiektów inżynierskich – Szablony danych do wykorzystania deklaracji środowiskowych wyrobów (EPD) dla wyrobów budowlanych w modelowaniu informacji o budynku (BIM)	-	04-10-2022	307
7	PN-EN 15632-4:2022-10 wersja angielska Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 4: System rur zespolonych z metalową rurą przewodową; wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-4:2009	13-10-2022	316
8	PN-EN 15632-1:2022-10 wersja angielska Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-1+A1:2015-02	24-10-2022	316
9	PN-EN 15632-2:2022-10 wersja angielska Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 2: System rur zespolonych z tworzywa sztucznego, wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-2+A1:2015-02	24-10-2022	316
10	PN-EN 15632-3:2022-10 wersja angielska Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 3: System rur niezespolonych z tworzywa sztucznego, wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-3+A1:2015-03	24-10-2022	316
11	PN-EN ISO 29463-5:2022-10 wersja angielska Wysoko efektywne filtry i materiały filtrujące służące do usuwania cząstek stałych z powietrza – Część 5: Metoda badania elementów filtrujących	PN-EN ISO 29463-5:2018-11	05-10-2022	317
12	PN-EN 13031-1:2020-05/AC:2022-11 wersja angielska Szkłarnie – Obliczanie i konstrukcja – Część 1: Szkłarnie dla produkcji handlowej	-	16-11-2022	102
13	PN-EN 1993-3-1:2008/Ap3:2022-11 wersja polska Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 3-1: Wieże, maszty i kominy – Wieże i maszty	-	17-11-2022	128

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
14	PN-EN ISO 52022-1:2017-10 wersja polska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Właściwości cieplne, słoneczne i oświetlenia światłem dziennym komponentów budowlanych i elementów – Część 1: Uproszczona metoda obliczania charakterystyk słonecznych i oświetlenia światłem dziennym dla urządzeń ochrony przeciwśłonecznej w połączeniu z oszkleniem	PN-EN 13363-1+A1:2010	07-11-2022	179
15	PN-EN ISO 52022-3:2017-09 wersja polska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Właściwości cieplne, słoneczne i oświetlenia światłem dziennym komponentów i elementów budynku – Część 3: Szczegółowa metoda obliczania charakterystyk słonecznych i oświetlenia światłem dziennym urządzeń ochrony przeciwśłonecznej w połączeniu z oszkleniem	PN-EN 13363-2:2006	07-11-2022	179
16	PN-EN ISO 8655-1:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 1: Terminologia, wymagania ogólne i zalecenia dla użytkowników	PN-EN ISO 8655-1:2003	07-11-2022	198
17	PN-EN ISO 8655-2:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 2: Pipety	PN-EN ISO 8655-2:2003	07-11-2022	198
18	PN-EN ISO 8655-3:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 3: Biurety	PN-EN ISO 8655-3:2003	07-11-2022	198
19	PN-EN ISO 8655-4:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 4: Dilutory	PN-EN ISO 8655-4:2003	07-11-2022	198
20	PN-EN ISO 8655-5:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 5: Dozowniki	PN-EN ISO 8655-5:2003	07-11-2022	198
21	PN-EN ISO 8655-6:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 6: Referencyjna procedura pomiaru grawimetrycznego do wyznaczania objętości	PN-EN ISO 8655-6:2003	08-11-2022	198
22	PN-EN ISO 8655-7:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 7: Alternatywne procedury pomiarowe do wyznaczania objętości	PN-EN ISO 8655-7:2005	08-11-2022	198
23	PN-EN ISO 8655-8:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 8: Referencyjna procedura pomiaru fotometrycznego do wyznaczania objętości	-	08-11-2022	198
24	PN-EN ISO 8655-9:2022-11 wersja angielska Tłokowe przyrządy do pomiaru objętości – Część 9: Ręcznie obsługiwane precyzyjne strzykawki laboratoryjne	-	08-11-2022	198
25	PN-EN 16977:2021-04 wersja polska Wyroby do izolacji cieplnej budynków – Wyroby z silikatów (CS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja	-	08-11-2022	211
26	PN-EN 14081-2+A1:2022-11 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 2: Sortowanie maszynowe; wymagania dodatkowe dotyczące badań typu	PN-EN 14081-2:2018-11	28-11-2022	215
27	PN-EN 384+A2:2022-11 wersja angielska Drewno konstrukcyjne – Oznaczanie wartości charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstości	PN-EN 384+A1:2018-12	30-11-2022	215

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
28	PN-EN 1992-2:2010/Ap3:2022-11 wersja polska Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne	-	17-11-2022	251
29	PN-EN 1992-2:2010/NA:2022-11 wersja polska Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne	-	30-11-2022	251
30	PN-EN ISO 17892-1:2015-02/A1:2022-11 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej	-	04-11-2022	254
31	PN-EN 12350-1:2019-07 wersja polska Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek i podstawowe wyposażenie	PN-EN 12350-1:2011	16-11-2022	274
32	PN-EN 17542-1:2022-11 wersja angielska Roboty ziemne – Laboratoryjne badania geotechniczne – Część 1: Badanie podatności na degradację	-	29-11-2022	312
33	PN-EN 17542-2:2022-11 wersja angielska Roboty ziemne – Laboratoryjne badania geotechniczne – Część 2: Badanie odporności na rozdrobnienie	-	29-11-2022	312
34	PN-EN 17542-3:2022-11 wersja angielska Roboty ziemne – Laboratoryjne badania geotechniczne – Część 3: Wskaźnik błękitu metylenowego VBS dla gruntów i skał	-	30-11-2022	312

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

** Numer komitetu technicznego.

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

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

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

Ankieta powszechna

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opiniowania projektów Norm Europejskich.

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>. Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**). Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przysyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znajdują się na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Konferencja „Materiały i Technologie Energooszczędne – Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”



Uczestnicy konferencji podczas sesji wyjazdowej do firmy PRESS GLASS Holding S.A. w Konopiskach

Spotkanie naukowców i praktyków związanych z budownictwem energooszczędnym odbyło się w formie hybrydowej. Wzięło w nim udział 120 osób.

W dniach 16–18 listopada 2022 r. odbywała się XIX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Materiały i Technologie Energooszczędne – Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”. Konferencję zorganizowała Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Patronat nad konferencją objęli prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiół, JM Rektor Politechniki Częstochowskiej, oraz Komisja Ochrony Środowiska i Gospodarki Odpadami PAN Oddział Katowice. Partnerzy konferencji: University of Žilina i Georgian Technical University.

W wydarzeniu brali udział przedstawiciele 26 ośrodków naukowych, w tym 5 z Polski, pozostali z Armenii, Czech, Gruzji, Hiszpanii, Kazachstanu, Litwy, Łotwy, Słowacji i Ukrainy. Uczestniczyło w niej ponad 120 osób: przedstawiciele uczelni, studenci, uczniowie technikum, osoby reprezentujące instytucje naukowo-badawcze, stowarzyszenia oraz firmy z branży budowlanej. Problematyka wystąpień

dr inż. Adam Ujma

odpowiadała następującym blokom tematycznym konferencji: podstawy budownictwa energooszczędnego, konstrukcje budowlane, materiały i technologie energooszczędne, efektywne wykorzystanie wody i zieleni w przestrzeni miejskiej, odnawialne źródła energii w budownictwie, zaopatrzenie w ciepło, wentylacja i klimatyzacja, budownictwo hydrotechniczne, materiały odpadowe w budownictwie zrównoważonym. Większość referatów wygłaszana była na miejscu, a grupa prelegentów, którzy nie mogli przybyć na wydarzenie, miała możliwość uczestniczenia w formule wideokonferencji.

Tradycją konferencji jest łączenie wystąpień naukowców ze spotkaniami z przedstawicielami firm budowlanych oraz praktykami m.in. podczas sesji wyjazdowych. W tym roku w drugim dniu konferencji zorganizowano wyjazd do firmy PRESS GLASS Holding S.A. w Konopiskach. W obiekcie biurowym nagrodzonym w kilku konkursach architektonicznych zapoznano uczestników

wyjazdu z zastosowanymi rozwiązaniami architektonicznymi, konstrukcyjnymi, instalacyjnymi, z eksploatacją i zarządzaniem obiektem. Przedstawiono ofertę produkcyjną i plany rozwoju firmy. W trzecim dniu konferencji jej uczestnicy zwiedzili budynek Centrum Informacji Naukowej i Bibliotekę Akademicką Uniwersytetu Śląskiego oraz Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, obiekt Zagłębiowskiej Mediateki w Sosnowcu oraz Gliwickie Centrum Naukowo-Technologiczne – Cechownia, będące siedzibą EMT-Systems w Gliwicach. W zwiedzanych obiektach zapoznano się z rozwiązaniami architektonicznymi, konstrukcyjnymi, instalacyjnymi, pracami rewitalizacyjnymi (w budynku Mediateki i Cechowni), wyposażeniem i specyfiką działalności.

Wydarzenie wsparły m.in.: Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR”, Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa w Katowicach oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Częstochowie. ■

Wpływ zastosowania ekranów ziemnych na klimat akustyczny w środowisku – cz. I

Wiedza na temat parametrów akustycznych ekranów ziemnych oraz prawidłowe zaprojektowanie ich geometrii pozwalają na właściwe kształtowanie ochrony przed hałasem komunikacyjnym.

Artykuł dotyczy zagadnień związanych ze skutecznością zabezpieczeń akustycznych w postaci ekranów ziemnych i ich wpływu na klimat akustyczny w środowisku oszacowany metodą pomiarową i obliczeniową. Przedstawiono w nim wyniki badań laboratoryjnych tego typu ekranów, wyniki badań terenowych po zabudowaniu ekranu akustycznego w sąsiedztwie trasy ekspresowej, a także wyniki obliczeń poziomu hałasu komunikacyjnego przed zastosowaniem oraz po wbudowaniu drogowych urządzeń przeciwhałasowych ziemnych ekranów akustycznych. Przeprowadzono analizę

dr inż. Rafał Żuchowski

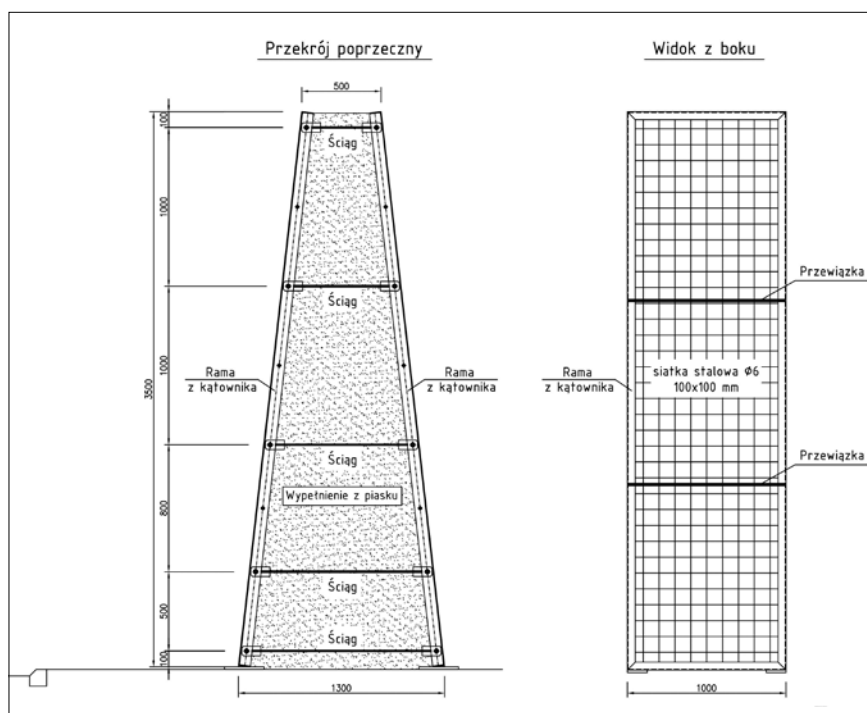
Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa,
Katedra Procesów Budowlanych
i Fizyki Budowli

właściwości dźwiękochłonnych i dźwiękoizolacyjnych rozwiązań materiałowych, których parametry akustyczne uzyskane zostały podczas badań laboratoryjnych. Otrzymane wartości były podstawą danych wprowadzonych do modelu i wykonania obliczeń numerycznych określających skuteczność analizowanego zabezpieczenia – ich wyniki zostaną przedstawione w II części artykułu.

CHARAKTERYSTYKA EKRAŃÓW ZIEMNYCH

Odpowiednie z punktu widzenia skuteczności akustycznej projektowanie zabezpieczeń akustycznych wymaga od projektantów wiedzy na temat właściwości dźwiękochłonnych i dźwiękoizolacyjnych tych rozwiązań. Parametry te określa się na podstawie badań laboratoryjnych dla odpowiednio przygotowanych próbek badawczych [1, 2, 3].

Na potrzeby artykułu wybrano rozwiązanie z punktu widzenia niewielkiej powszechności stosowania, ale biorąc pod uwagę możliwość wykorzystania do jego budowy w części materiałów naturalnych pozwalających na wkomponowanie ich w otaczające środowisko, przeanalizowano ekrany ziemne. Przedstawione parametry dźwiękochłonne i dźwiękoizolacyjne nie stanowią wprost wyniku uzyskanego w badaniach laboratoryjnych przez dane rozwiązanie, chociaż w rzeczywistych obliczeniach oczywiście w taki sposób należałoby postąpić. W artykule zaprezentowano wyniki badań, które stanowią uśrednienie z kilku rozwiązań przebadanych w ramach działalności laboratorium akustycznego Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej. Z tego względu rysunki opisujące budowę ekranów nie zawierają konkretnych informacji dotyczących parametrów fizycznych zastosowanych materiałów i stanowią jedynie ogólną wskazówkę dotyczącą budowy ekranów. Z tych samych względów zamieszczone w artykule fotografie należy traktować jako przykładowe, gdyż



Rys. 1. Szkic przedstawiający budowę ekranu ziemnego [4]

nie dotyczą one bezpośrednio rozwiązań, których parametry akustyczne przedstawiono w publikacji.

Budowa ekranu ziemnego

Na rys. 1 przedstawiono warstwową budowę ekranu ziemnego. Rozwiązania tego typu należą do grupy ekranów dźwiękochłonnych. Zastosowana od strony wewnętrznej geowłóknina, która pokryta jest matą kokosową, ma na celu w głównej mierze ukształtowanie parametrów dźwiękochłonnych, natomiast celem wypełnienia wnętrza piaskiem jest zwiększenie izolacyjności akustycznej rozwiązania. Ekranu ziemne mają w przekroju kształt trapezu i produkowane są jako symetryczne, czyli mające te same parametry akustyczne niezależnie od swojej strony.

Zastosowanie ekranów w postaci wałów ziemnych wymaga odpowiednio dużej przestrzeni, dlatego rozwiązania te są stosunkowo rzadko stosowane. Problematyczne jest określenie ich dźwiękoizolacyjności i dźwiękochłonności. W celu przyjęcia do modelu obliczeniowego konkretnych wartości zaproponowano wykorzystanie wyników badań laboratoryjnych przeprowadzonych w odniesieniu do gabionów. Parametry dźwiękoizolacyjne podane zostały dla warstwy gruntu o grubości 50 cm. Z oczywistych względów izolacyjność wału ziemnego będzie zdecydowanie wyższa, niemniej jednak użyte w obliczeniach wartości dla warstwy gruntu o grubości 50 cm należy uznać za bardzo wysokie i w pełni wystarczające w analizowanym przypadku. Parametry dźwiękochłonne zostały przyjęte jako uśrednienie z pomiaru dla powierzchni piasku oraz kruszywa naturalnego o frakcji >63 mm. Fot. 1 i 2 przedstawiają widok przykładowych próbek ekranów akustycznych w postaci gabionów, zamontowanych w komorach akustycznych w celu określenia współczynnika pochłaniania dźwięku oraz izolacyjności akustycznej właściwej.

Badania laboratoryjne ekranów ziemnych

Należy pamiętać, że podane wartości są przykładowe i w danej grupie materia-



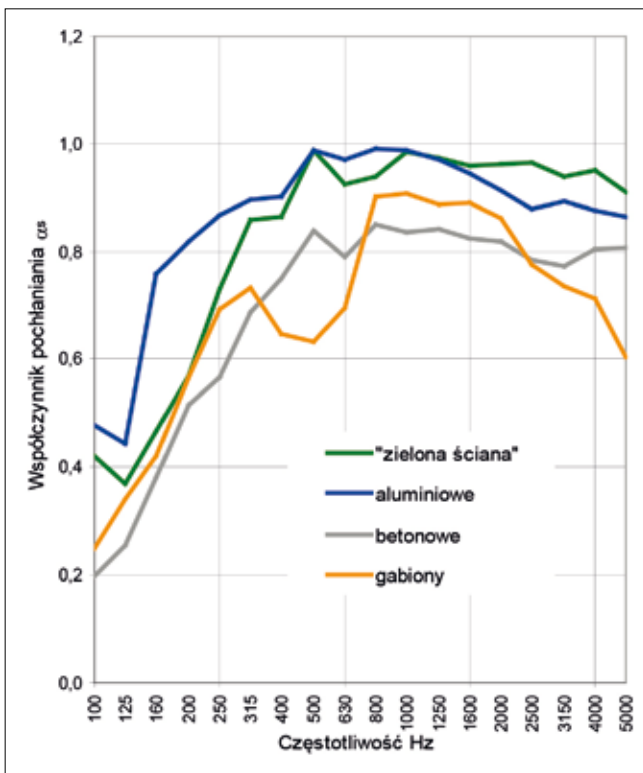
Fot. 1. Widok stanowiska przygotowanego do przebadania przykładowej próbki ekranu akustycznego w postaci gabionów. Próbka ułożona została w ramie drewnianej odbijającej dźwięk [5]



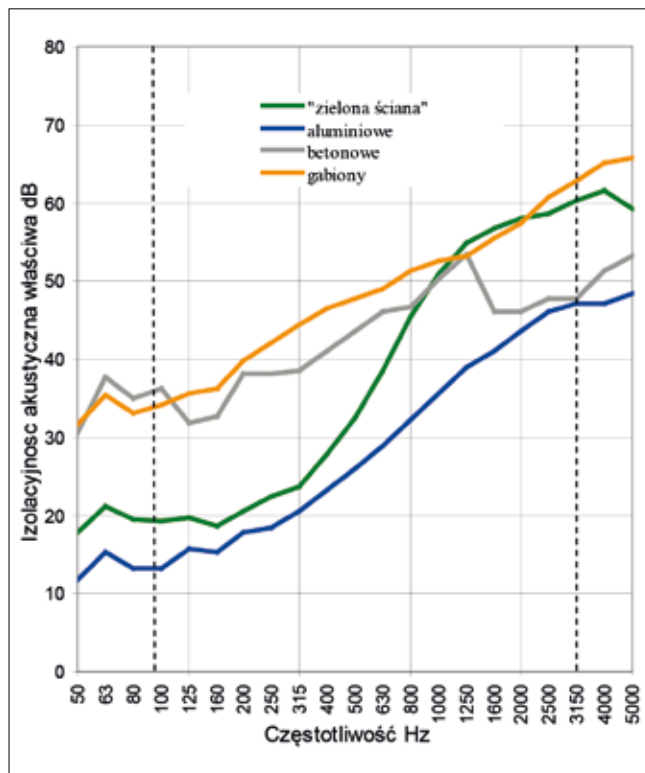
Fot. 2. Widok przykładowej próbki ekranu akustycznego w postaci gabionów. Zdjęcie wykonano na etapie montażu próbki [5]

łowej można znaleźć ekrany o lepszych i gorszych parametrach, mogących znacząco odbiegać od przytoczonych w artykule. Na rys. 2 przedstawiono wartości współczynnika pochłaniania dźwięku α_{si} [6, 7], zaś na rys. 3 – wartości izolacyjności akustycznej właściwej R_w [8, 9, 10, 11] w funkcji częstotliwości dla ekranu ziem-

nego w odniesieniu do najbardziej popularnych rozwiązań, czyli ekranów składających się z paneli: typu ściana zielona, aluminiowych oraz betonowych. Dla ekranu w postaci wału ziemnego adaptowano wyniki pomiarów laboratoryjnych uzyskanych w odniesieniu do gabionów [5].



Rys. 2. Porównanie wartości współczynnika pochłaniania dźwięku α_s w funkcji częstotliwości dla poszczególnych rozwiązań ekranów



Rys. 3. Porównanie wartości izolacyjności akustycznej właściwej R_w w funkcji częstotliwości dla poszczególnych rozwiązań ekranów

Tab. 1. Wartości współczynnika pochłaniania dźwięku α_{si} oraz praktycznego współczynnika pochłaniania dźwięku α_{pi} , jednolitego wskaźnika pochłaniania dźwięku α_w oraz wskaźnika oceny pochłaniania dźwięku DL_{α} dla poszczególnych rozwiązań ekranów

Częstotliwość f [Hz]	Ekran typu ściana zielona		Ekran aluminiowy		Ekran betonowy		Gabiony	
	α_{si}	α_{pi}	α_{si}	α_{pi}	α_{si}	α_{pi}	α_{si}	α_{pi}
100	0,42	0,40	0,48	0,55	0,20	0,30	0,25	0,35
125	0,37		0,44		0,25		0,34	
160	0,47		0,76		0,38		0,42	
200	0,57	0,70	0,82	0,85	0,51	0,60	0,57	0,65
250	0,73		0,87		0,57		0,69	
315	0,86		0,90		0,69		0,73	
400	0,86	0,95	0,90	0,95	0,75	0,80	0,65	0,65
500	0,99		0,99		0,84		0,63	
630	0,93		0,97		0,79		0,70	
800	0,94	0,95	0,99	1,00	0,85	0,85	0,90	0,90
1000	0,98		0,99		0,84		0,91	
1250	0,97		0,97		0,84		0,89	
1600	0,96	0,95	0,95	0,90	0,82	0,80	0,89	0,85
2000	0,96		0,91		0,82		0,86	
2500	0,96		0,88		0,78		0,78	
3150	0,94	0,95	0,89	0,90	0,77	0,80	0,74	0,70
4000	0,95		0,88		0,81		0,71	
5000	0,91		0,86		0,81		0,61	
$\alpha_w =$	0,95 ()		0,95 ()		0,80 ()		0,75 ()	
$DL_{\alpha} \approx$	11 dB		12 dB		7 dB		7 dB	

W tab. 1 przedstawiono wartości współczynnika pochłaniania dźwięku α_{si} , uzupełnione dodatkowo o wartości praktycznego współczynnika pochłaniania dźwięku α_{pi} w funkcji częstotliwości, jednoliczbowego wskaźnika pochłaniania dźwięku α_w oraz wskaźnika oceny pochłaniania dźwięku DL_α [dB] dla ekranów: typu ściana zielona, aluminiowego, betonowego oraz wału ziemnego. Dla ekranu w postaci wału ziemnego adaptowano wyniki pomiarów laboratoryjnych uzyskanych w odniesieniu do gabionów [5].

W tab. 2 zaprezentowano wartości izolacyjności akustycznej właściwej R_w w funkcji częstotliwości, uzupełnione dodatkowo o wartości jednoliczbowego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w , widmowych wskaźników adaptacyjnych C i C_{tr} , wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} i R_{A2} oraz wskaźnika oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych DL_R [dB] dla ekranów: typu ściana zielona, aluminiowego, betonowego oraz wału ziemnego. Dla ekranu w postaci wału ziemnego adaptowano wyniki pomiarów laboratoryjnych uzyskanych w odniesieniu do gabionów [5].

Tab. 2. Wartości izolacyjności akustycznej właściwej R_w w funkcji częstotliwości, jednoliczbowego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej R_w , widmowych wskaźników adaptacyjnych C i C_{tr} , wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} i R_{A2} oraz wskaźnika oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych DL_R dla poszczególnych rozwiązań ekranów

Częstotliwość f [Hz]	Ekran typu ściana zielona	Ekran aluminiowy	Ekran betonowy	Gabiony
50	17,8	11,6	30,6	31,7
63	21,1	15,3	37,6	35,5
80	19,4	13,2	35,0	33,1
100	19,3	13,2	36,2	34,2
125	19,8	15,7	31,8	35,6
160	18,6	15,3	32,8	36,3
200	20,6	17,8	38,2	39,7
250	22,4	18,5	38,1	42,1
315	23,7	20,5	38,6	44,4
400	27,9	23,3	41,1	46,6
500	32,4	25,9	43,6	47,7
630	38,6	28,9	46,1	49,1
800	45,4	32,2	46,7	51,2
1000	50,8	35,5	50,3	52,6
1250	54,8	38,9	53,4	53,3
1600	56,7	41,1	46,2	55,6
2000	57,9	43,7	46,2	57,3
2500	58,6	46,0	47,8	60,8
3150	60,3	47,1	47,7	62,8
4000	61,6	47,2	51,4	65,2
5000	59,3	48,3	53,1	65,7
$R_w (C; C_{tr})$	35 (0; -6)	30 (0; -5)	46 (0; -3)	51 (0; -5)
R_{A1}	35	30	46	51
R_{A2}	29	25	43	46
DL_R	30	25	43	47

TERENOWE POMIARY SKUTECZNOŚCI EKRANU ZIEMNEGO

Przebieg badań i metoda wyznaczania skuteczności ekranu akustycznego

Skuteczność badanego ekranu akustycznego została zbadana metodą pomiaru pośredniego. Mierzony hałas pochodził od trasy ekspresowej i miał charak-

ter niestabilny, zmienny, stąd dla badanego ekranu wykonano pomiary zgodnie z procedurą pomiarową opisaną w punkcie 8 normy PN-ISO 10847:2002 [12]. Punkt



Rys. 4-5. Mapy lokalizacji punktów pomiarowych $L_{ref,A1}$, $L_{r,A1}$, $L_{ref,B}$ i $L_{r,B}$ w sąsiedztwie badanych ziemnych ekranów akustycznych EA-1 i EA-2

Rys. archiwum autora

Tab. 3. Lokalizacja punktów pomiarowych $L_{ref,A}$ i $L_{r,A}$ w badaniach skuteczności ziemnych ekranów akustycznych

Ekran akustyczny	Miejsce lokalizacji punktu pomiarowego $L_{ref,A}$	Odległość punktu pomiarowego od krawędzi drogi [m]	Miejsce lokalizacji punktu pomiarowego $L_{r,A}$	Odległość punktu pomiarowego od krawędzi drogi [m]
EA-1	1,5 m nad ekranem akustycznym h = 4,5 m	11,0	Zabudowa mieszkaniowa h = 4,0 m	140,0
EA-2	1,5 m nad ekranem akustycznym h = 5,5 m	11,0	Zabudowa mieszkaniowa h = 5,5 m	120,0



Fot. 3. Widok badanego ziemnego ekranu akustycznego EA-1



Fot. 4. Widok badanego ziemnego ekranu akustycznego EA-2

odniesienia $L_{ref,A}$ został umiejscowiony na wysokości 1,5 m nad badanym ekranem akustycznym, punkt odbioru $L_{r,A}$ umieszczono na terenie chronionym w sąsiedztwie chronionego obiektu mieszkalnego zlokalizowanego za ekranem, natomiast punkt odniesienia w miejscu zastępczym $L_{ref,B}$ został umiejscowiony na tej samej wysokości, co punkt odniesienia $L_{ref,A}$, a punkt odbioru $L_{r,B}$ umieszczono na takiej samej wysokości i w takiej samej odległości od źródła hałasu, co punkt odbioru $L_{r,A}$.

Skuteczność badanego ekranu akustycznego D_{il}' została wyznaczona na podstawie wzoru z normy PN-ISO 10847:2002 [12]:

$$D_{il}' = \Delta L_A - \Delta L_B = [L_{ref,A} - (L_{r,A} - C_r')] - [L_{ref,B} - (L_{r,B} - C_r)]$$

gdzie:

$L_{ref,A}$ – poziom ciśnienia akustycznego A po instalacji w punkcie odniesienia,

$L_{r,A}$ – poziom ciśnienia akustycznego A po instalacji w punkcie odbioru,

$L_{ref,B}$ – poziom ciśnienia akustycznego A przed instalacją w punkcie odniesienia (miejsce zastępcze),

$L_{r,B}$ – poziom ciśnienia akustycznego A przed instalacją w punkcie odbioru (miejsce zastępcze),

D_{il}' – skuteczność ekranu akustycznego,

C_r i C_r' – współczynniki korekcyjne uwzględniające rodzaj usytuowania punktu odbioru.

Tab. 4. Wyniki badań poziomów dźwięku w punktach $L_{ref,A}$, $L_{r,A}$, $L_{ref,B}$ i $L_{r,B}$ oraz skuteczności ekranów akustycznych D_{il}'

Ekran akustyczny	Poziom dźwięku $L_{ref,A}$ [dB]	Poziom dźwięku $L_{r,A}$ [dB]	Poziom dźwięku $L_{ref,B}$ [dB]	Poziom dźwięku $L_{r,B}$ [dB]	Skuteczność ekranu akustycznego D_{il}' [dB]
EA-1	76,4 ± 1,5	60,4 ± 1,5	74,6 ± 1,2	60,2 ± 1,5	2,0
EA-2	78,3 ± 1,5	61,0 ± 1,9	76,1 ± 1,8	61,2 ± 1,5	2,0

Lokalizacja oraz wyniki badań skuteczności ziemnych ekranów akustycznych

W tab. 3, na rys. 4–5 oraz na fot. 3 i 4 przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych w badaniach skuteczności ziemnych ekranów akustycznych.

W tab. 4 przedstawiono wyniki zmierzonych skuteczności ziemnych ekranów akustycznych. ■

W II części artykułu zostaną zaprezentowane symulacje komputerowe mające na celu określenie skuteczności zabezpieczenia akustycznego w postaci ekranu ziemnego zastosowanego w pobliżu autostrady A4 w województwie śląskim.

Literatura

1. PN-EN 1793-1:2013 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 1: Podstawowe właściwości pochłaniania dźwięku.
2. PN-EN 1793-2:2013 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 2: Podstawowe właściwości izolacji od dźwięków powietrznych w warunkach dźwięku rozproszonego.
3. PN-EN 1793-3:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 3: Znormalizowane widmo hałasu drogowego.
4. P. Kossakowski, *Ziemny ekran akustyczny EMTE GREEN, cz. II*, edroga.pl, <https://edroga.pl/ochrona-srodowiska/ziemny-ekran-akustyczny-emte-green-cz-ii-18106635>.
5. L. Dulak, R. Żuchowski, *Skuteczność ekranów akustycznych*, „Magazyn Autostrady” nr 7/2015, s. 32–41.
6. PN-EN ISO 354:2005 Akustyka – Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.

7. PN-EN ISO 11654:1999 Akustyka – Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie – Wskaźnik pochłaniania dźwięku.
8. PN-EN ISO 10140-1:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów.
9. PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych.
10. PN-EN ISO 717-1:2013 Akustyka – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
11. PN-99/B-02151-03:1999 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych – Wymagania.
12. PN-ISO 10847:2002 Akustyka – Wyznaczenie „in situ” skuteczności zewnętrznych ekranów akustycznych wszystkich rodzajów.



Antea Polska S.A. ul. Duleży 5, 40-833 Katowice, tel. 32 358 88 88, pl@anteagroup.pl, www.anteagroup.pl

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Bariery akustyczne

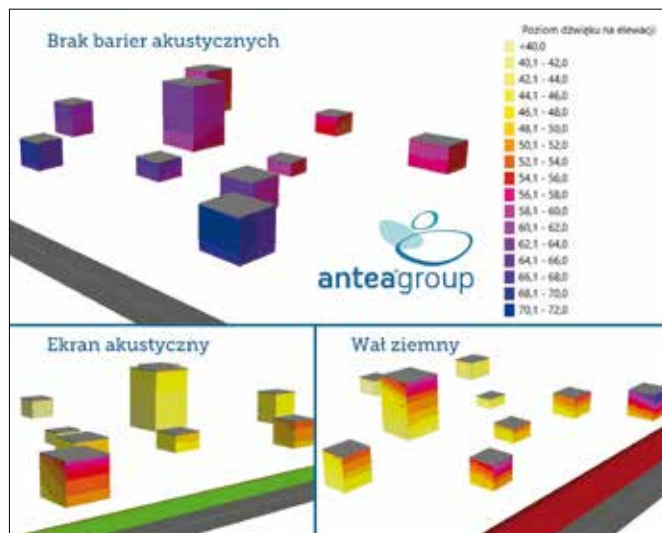
Najbardziej popularnym rozwiązaniem ograniczenia emisji hałasu są bariery akustyczne – ekrany akustyczne i wały ziemne. Mimo że są najczęściej stosowane, powinny być ostatecznością, gdyż kluczowa jest redukcja hałasu u źródła.

W sytuacji wysokiego poziomu hałasu pierwszą myślą jest zastosowanie ekranów akustycznych. Ich plusem jest możliwość ulokowania blisko źródła oraz niewielka przestrzeń wymagana do montażu.

Alternatywą są wały ziemne, które niestety wymagają dużej powierzchni ze względu na konieczność odpowiedniego pochylenia skarpy. Z powodu pochylenia ich skuteczność na wyższych kondygnacjach jest niższa, co przekłada się na „ślizganie” fali akustycznej.

Istnieją też plusy. Wały ziemne dobrze izolują powierzchnie poniżej korony wału i chronią przed niskimi częstotliwościami. Są także

tańszym rozwiązaniem. Dodatkowo ich subiektywny odbiór społeczny jest znacznie lepszy niż ekranów akustycznych – wał obsadzony roślinnością wydaje się skuteczniejszy niż ekran akustyczny. Wyniki pomiarów hałasu wskazują jednak na przewagę ekranów.



Propagacja poziomu dźwięku na elewacji

Co jest więc lepsze? Nie ma idealnego rozwiązania. Wybór bariery akustycznej zawsze powinien być poprzedzony wykonaniem stosownych badań.

Kontakt: Konrad Ratowski, tel. 510 808 948, konrad.ratowski@anteagroup.pl ■

Zastosowanie pomp ciepła w wentylacji i klimatyzacji

Pompy ciepła dzięki mniejszemu zużyciu energii w porównaniu ze źródłami konwencjonalnymi znajdują coraz powszechniejsze zastosowanie jako źródło ciepła do ogrzewania mieszkań. Z podobnych powodów mogą być wykorzystane w wentylacji i klimatyzacji do ogrzewania oraz chłodzenia powietrza.

Pompy ciepła w wentylacji i klimatyzacji w podstawowym swoim zastosowaniu służą do ogrzewania powietrza wentylacyjnego. Ze względu na swoją budowę i zasadę działania mogą być również wykorzystane do chłodzenia powietrza klimatyzującego.

BUDOWA, ZASADA DZIAŁANIA I RODZAJE POMP CIEPŁA

W naturalnych warunkach ciepło płynie w kierunku od źródła o wyższej temperaturze do źródła o niższej temperaturze. Pompa ciepła jest maszyną cieplną służącą do odwrotnego transportu ciepła – ze źródła o niższej temperaturze, zwanego źródłem dolnym, do źródła o temperaturze

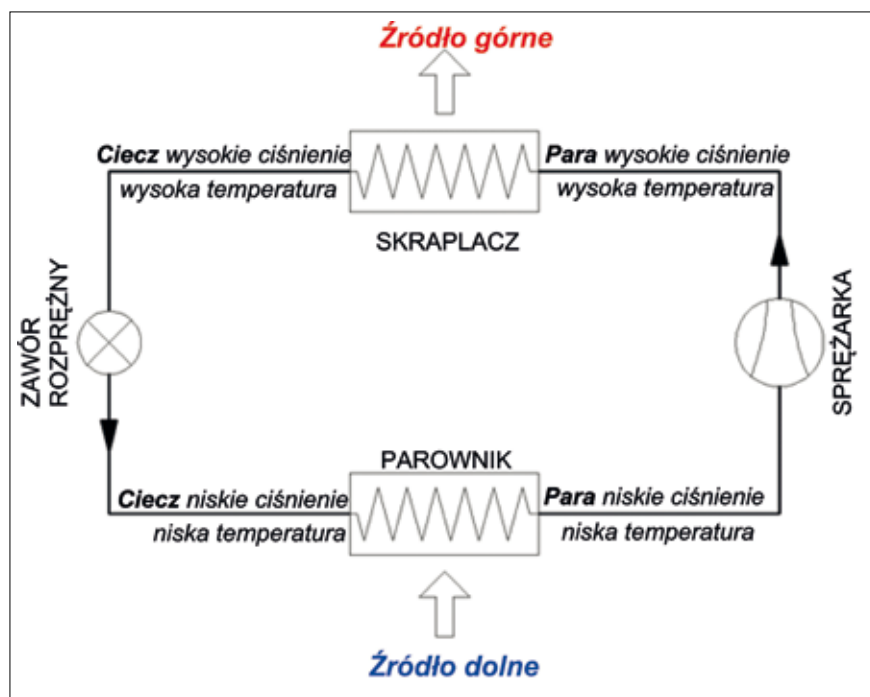
dr hab. inż. Barbara Lipska
 Politechnika Śląska
 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
 Katedra Ogrzewnictwa, Wentylacji
 i Techniki Odpylania

wyższej – źródła górnego. Jej nazwa została utworzona przez analogię do pompy hydraulicznej, pompującej wodę z niższej położonego zbiornika do wyższego. Aby „zmusić” ciepło do płynięcia w odwrotnym kierunku, należy z zewnątrz dostarczyć energię napędową, podobnie jak przy pompowaniu wody z dolnego zbiornika do górnego. Energia ta jest dostarczana najczęściej przez sprężarkę.

W sprężarkowej pompie ciepła jest realizowany termodynamiczny obieg Lindego. Jej podstawowymi elementami oprócz sprężarki są parownik, skraplacz i zawór rozprężny (rys. 1). Wewnątrz obiegu przepływa roboczy czynnik termodynamiczny (chłodniczy) o odpowiednio dobranych parametrach. W parowniku ma on postać cieczy o niskim ciśnieniu. Pod wpływem ciepła pobranego z dolnego źródła, którym jest jego otoczenie, następuje odparowanie tej cieczy i powstaje para o niskim ciśnieniu. Przemiana ta zachodzi bez zmiany temperatury. Pobierane ciepło jest tzw. niskotemperaturowe (w praktyce od 0 do 60°C), trudne do innego praktycznego wykorzystania. Następnie czynnik jest sprężany w sprężarce, w wyniku czego rośnie zarówno jego ciśnienie, jak i temperatura. Para o wysokim ciśnieniu przepływa potem do skraplacza, gdzie się skrapla i oddaje ciepło skraplania do swojego otoczenia, które stanowi źródło górne. Również ta przemiana przebiega bez zmiany temperatury. Ciecz o wysokim ciśnieniu przepływa teraz przez zawór rozprężny, gdzie następuje obniżenie jej ciśnienia połączone ze spadkiem temperatury. Ciecz o niskim ciśnieniu trafia z powrotem do parownika i w ten sposób obieg się zamyka.

W pompach ciepła do wentylacji i klimatyzacji obecnie stosuje się najczęściej wysokowydajne czynniki chłodnicze R32 lub 410a. Są one przyjazne środowisku i nie niszczą warstwy ozonowej. Niektóre z firm wykorzystują również propan (R290) lub dwutlenek węgla (R744) [1].

Ze względu na swoją budowę przypominającą obieg chłodniczy pompa ciepła



Rys. 1. Schemat ideowy pompy ciepła z zaznaczonym kierunkiem obiegu czynnika termodynamicznego

po odwróceniu obiegu i zamianie funkcji parownika i skraplacza może również pracować jako układ chłodniczy, co jest wykorzystywane w urządzeniach mających zastosowanie w wentylacji i klimatyzacji.

Na ciepło oddane w skraplaczu, określane jako wydajność pompy ciepła, składa się moc elektryczna sprężarki oraz ciepło pobrane z dolnego źródła w parowniku. Parametrem charakteryzującym pracę pompy ciepła w trybie ogrzewania jest współczynnik wydajności COP (ang. Coefficient of Performance). Jest to stosunek wydajności pompy do mocy elektrycznej potrzebnej do napędu sprężarki. W typowych pompach ciepła osiąga on wartości od 3,5 do 5,0 i zależy przede wszystkim od różnicy temperatury między górnym a dolnym źródłem. W praktyce oznacza to, że w pompie należy się spodziewać uzysku ciepła z dolnego źródła, który jest od 2,5 do 4 razy większy od mocy zainstalowanej sprężarki. Inaczej można powiedzieć, że w skraplaczu 70–80% ciepła pochodzi z dolnego źródła. Reszta jest efektem przetworzenia energii elektrycznej na ciepło. Pompa jest więc urządzeniem energooszczędnym.

Jeśli pompa pracuje w trybie chłodzenia, jej pracę charakteryzuje się, podobnie jak w przypadku chłodnic, za pomocą wskaźnika efektywności energetycznej EER (ang. Energy Efficiency Ratio). Jest to stosunek ciepła odebranego od dolnego źródła przez parownik do mocy elektrycznej potrzebnej do napędu sprężarki. Dla typowych pomp ciepła jego realna wartość wynosi od 3 do 4,5 i zależy od temperatury otoczenia skraplacza. Im jest ona niższa, tym efektywność układu większa.

Sprężarki w pompach ciepła są najczęściej z napędem elektrycznym i urządzenia takie noszą nazwę elektrycznych pomp ciepła (EHP). Zastosowanie znajdują również sprężarki z silnikami spalinowymi zasilanymi gazem. Pompy z takimi sprężarkami noszą nazwę gazowych pomp ciepła (GHP). Oprócz pomp sprężarkowych spotyka się też pompy absorpcyjne [2], w których sprężarkę zastąpiono układem absorbera i desorbera (wornika) z pompą roztworu czynnika, którym tradycyjnie jest amoniak w roztworze

wodnym. Zaletą takich urządzeń jest możliwość wykorzystania niskokosztowego ciepła odpadowego, które może być doprowadzane do wornika w celu ogrzania roztworu. Wtedy jedynym poniesionym nakładem energetycznym jest moc elektryczna do napędu pompy roztworu.

Ze względu na rodzaj czynnika znajdującego się w dolnym i górnym źródle najczęściej stosowane w wentylacji i klimatyzacji EHP dzieli się na:

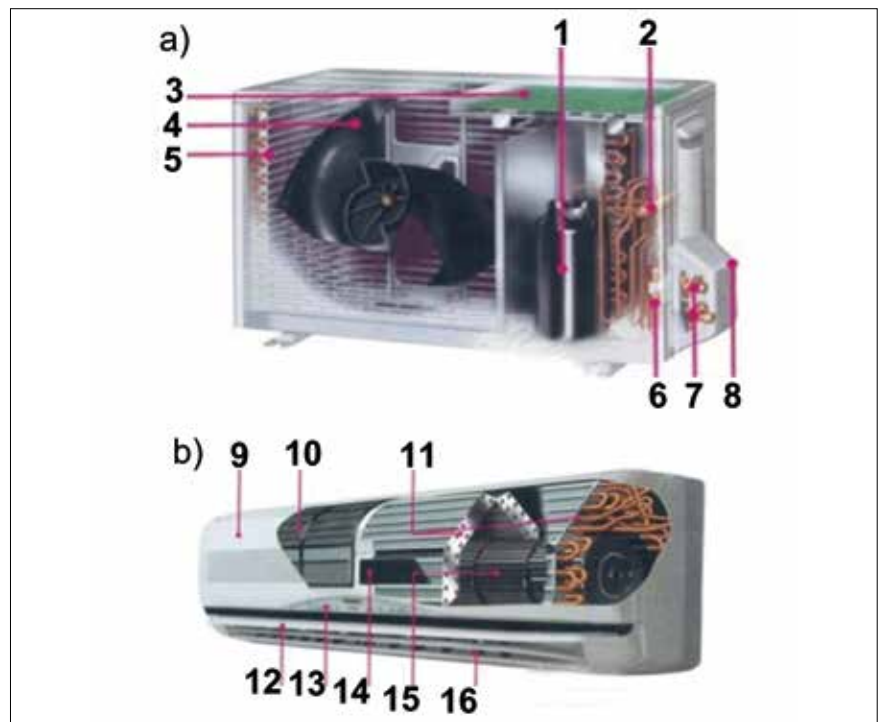
- pompy powietrze/powietrze, w których w obu źródłach ciepło jest odbierane i dostarczane do powietrza; wykorzystuje się te urządzenia do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, w aparatach split pracujących w trybie chłodzenia i ogrzewania oraz w układach regeneracji sorbentów do osuszania powietrza;
- pompy woda/powietrze, w których jedynym źródłem jest woda, a drugim powietrze; stosowane są np. w układach klimatyzacyjnych z pierścieniem wodnym.

W dalszej części artykułu dokonano przeglądu zastosowań pomp ciepła w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

APARAT SPLIT PRACUJĄCY JAKO POMPA CIEPŁA

Najbardziej popularnym obecnie zastosowaniem pompy ciepła w wentylacji i klimatyzacji są aparaty typu split (ang. podzielony), zwane klimatyzatorami. W swojej podstawowej funkcji są one urządzeniami wentylacyjno-chłodzącymi, służącymi do ochładzania i osuszania powietrza w pomieszczeniach w okresie letnim. Składają się z dwóch jednostek (rys. 2): wewnętrznej, w której się znajduje parownik, oraz zewnętrznej, zawierającej skraplacz, sprężarkę i zawór rozprężny. Połączone są one przewodami i tworzą obieg chłodniczy wypełniony czynnikiem chłodniczym. Dodatkowo w jednostce wewnętrznej znajduje się wentylator z przepływem poprzecznym, który wymusza przepływ powietrza wewnętrznego przez urządzenie, a w jednostce zewnętrznej – wentylator osiowy, dzięki któremu dopływa powietrze zewnętrzne, chłodzące skraplacz.

Jeśli w aparacie tym nastąpi odwrócenie kierunku obiegu czynnika oraz zamiana funkcji parownika i skraplacza, to



Rys. 2. Budowa aparatu typu split: a) jednostka zewnętrzna, b) jednostka wewnętrzna; 1 – sprężarka, 2 – zawór 4-drogowy, 3 – płyta sterująca, 4 – wentylator osiowy, 5 – skraplacz, 6 – zawór rozprężny, 7 – przyłącza czynnika chłodzącego, 8 – pokrywa, 9 – panel przedni z wlotem powietrza, 10 – filtr powietrza I stopnia, 11 – parownik, 12 – nawiewnik powietrza, 13 – panel sterujący, 14 – filtr powietrza II stopnia, 15 – wentylator z przepływem poprzecznym, 16 – taca ociekowa [3]

pracuje on jako pompa ciepła, która może być wykorzystana do ogrzewania pomieszczenia w okresie zimowym. Jest to pompa typu powietrze/powietrze, której dolnym źródłem jest powietrze zewnętrzne, a górnym – powietrze w pomieszczeniu. Zmiana funkcji urządzenia następuje dzięki przestawieniu zaworu 4-drogowego. Należy zaznaczyć, że kierunek przepływu czynnika przez sprężarkę nie ulega przy tym zmianie. Schemat klimatyzatora i kierunek obiegu dla dwóch trybów

pracy przedstawiono na rys. 3. Obecnie większość firm oferuje aparaty split pracujące w obu trybach. Są one najczęściej urządzeniami inwerterowymi, tzn. wyposażone są w układ elektroniczny umożliwiający płynną zmianę obrotów sprężarki w zależności od wymaganej wydajności chłodzenia lub ogrzewania [2].

W przypadku aparatu split pracującego jako pompa ciepła parownik pobiera ciepło od powietrza zewnętrznego, nawet gdy jego temperatura wynosi -20°C . Jeśli jednak jest

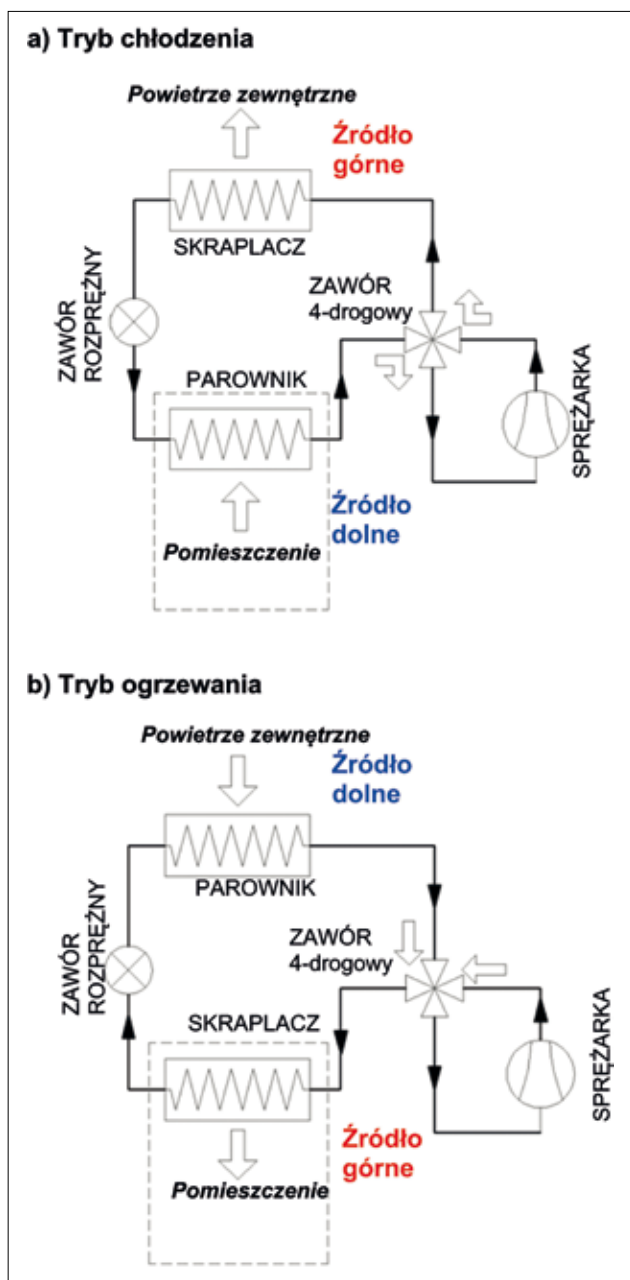
ona niższa od 5°C , to ze względu na spadek temperatury punktu rosy poniżej 0°C dochodzi do zasrzenia parownika, co jest zjawiskiem wpływającym niekorzystnie na jego pracę i obniżającym sprawność energetyczną. Dlatego też wymiennik ten musi być cyklicznie odszraniany przez gorące pary ze sprężarki lub grzałki elektryczne. Jest to proces energochłonny i dlatego tryb odszraniania powinien być uruchamiany tylko wtedy, gdy jest to konieczne, i jedynie na czas niezbędny do usunięcia szronu. Sterowanie oszranianiem bądź w zależności od różnicy temperatury między powierzchnią parownika a powietrzem zewnętrznym lub czynnikiem chłodzącym. Nie powinno się ono jednak włączać zbyt często, bo obniża to spraw-

ność energetyczną klimatyzatora. Dlatego też warunkiem jego uruchomienia jest pewien minimalny okres nieprzerwanej pracy aparatu, najczęściej 40–45 minut. Jeśli klimatyzator wyłącza się po krótszym czasie, to nie dochodzi do odszraniania. Odpowiedni czas działania bez przerwy jest zapewniony przez inwerter, który stopniowo obniża wydajność chłodniczą i zapobiega wyłączeniu aparatu [2].

Jeśli zachodzi potrzeba klimatyzowania większej liczby pomieszczeń w obiektach typu hotele, biurowce, a także w domach mieszkalnych, to stosuje się układy multisplit, w których jedna jednostka zewnętrzna współpracuje z większą liczbą jednostek wewnętrznych. Oddzielna regulacja temperatury w poszczególnych pomieszczeniach jest możliwa dzięki zastosowaniu systemu VRF (ang. Variable Refrigerant Flow), czyli ze zmiennym przepływem czynnika chłodzącego. Multisplit może służyć zarówno do chłodzenia, jak i ogrzewania pomieszczeń, pracując jako pompa ciepła. W niektórych systemach możliwe jest równoczesne grzanie części pomieszczeń i ochładzanie pozostałych z odzyskiem ciepła między nimi [5, 6].

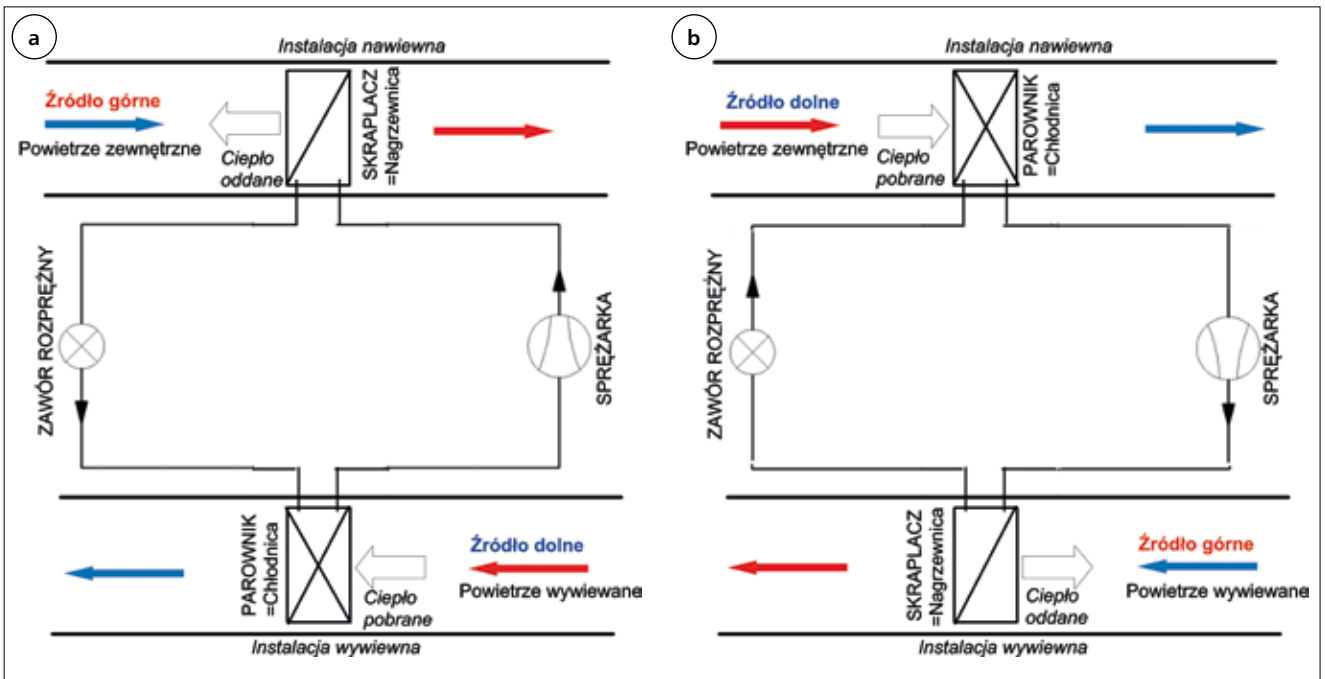
POMPA CIEPŁA JAKO WYMIENNIK DO ODZYSKU CIEPŁA

Innym zastosowaniem pompy ciepła powietrze/powietrze w wentylacji i klimatyzacji jest jej wykorzystanie w centralach wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych jako urządzenia do odzysku ciepła (UOC). Pełni ona funkcję rekuperatora z czynnikiem pośredniczącym, którym jest czynnik chłodniczy w obiegu pompy. Jego przepływ jest wymuszony działaniem sprężarki. W zimie (rys. 4a) parownik pompy pobiera ciepło z powietrza wywiewanego z obiektu wentylowanego, stanowiącego źródło dolne. Kosztem tego ciepła następuje odparowanie czynnika, który poprzez sprężarkę dociera do skraplacza, gdzie ulega skropleniu, a ciepło skraplania przekazane jest do nawiewanego powietrza zewnętrznego, będącego źródłem górnym układu. Z punktu widzenia wentylacji skraplacz pełni więc funkcję nagrzewnicy powietrza nawiewanego.



Rys. 3. Schemat aparatu split wraz kierunkiem obiegu czynnika chłodniczego w dwóch trybach pracy

Rys. archiwum autorki



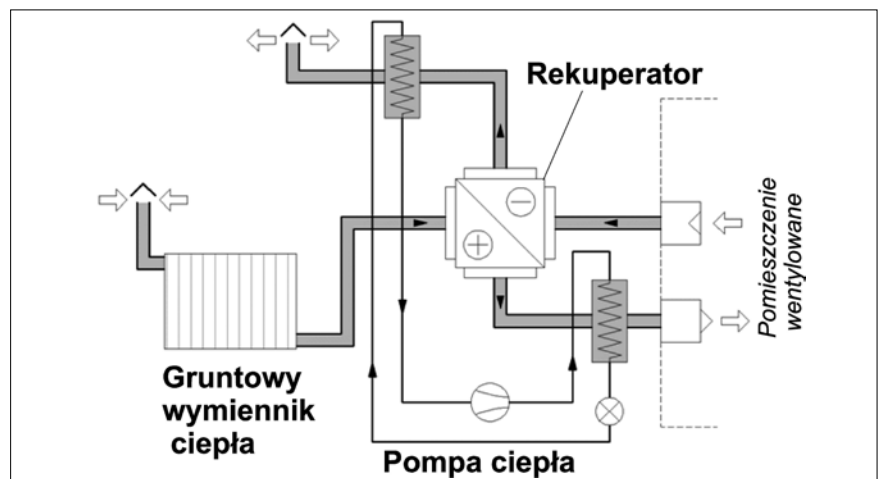
Rys. 4. Schemat ideowy układu pompy ciepła pracującej jako rekuperator: a) w zimie, b) w lecie

Jeśli pompa jest urządzeniem rewersyjnym, to znaczy, że jest w niej możliwość odwrócenia obiegu i zamiany funkcji parownika i skraplacza, a zatem może ona być wykorzystywana również w lecie (rys. 4b). Wymiennik znajdujący się po stronie powietrza wywiewanego pracuje wtedy jako skraplacz (w źródle górnym), a wymiennik po stronie nawiewanego powietrza zewnętrznego – jako parownik (w źródle dolnym). Odbiera on ciepło od tego powietrza i z punktu widzenia wentylacji pełni funkcję chłodnicy powietrza zewnętrznego. **Skraplacz i parownik pracują wtedy w układzie bezpośrednim.** Można też zastosować układ z rozdzieloną funkcją parownika i chłodnicy oraz skraplacza i nagrzewnicy, z czynnikiem pośredniczącym między nimi, którym zazwyczaj jest woda z glikolem.

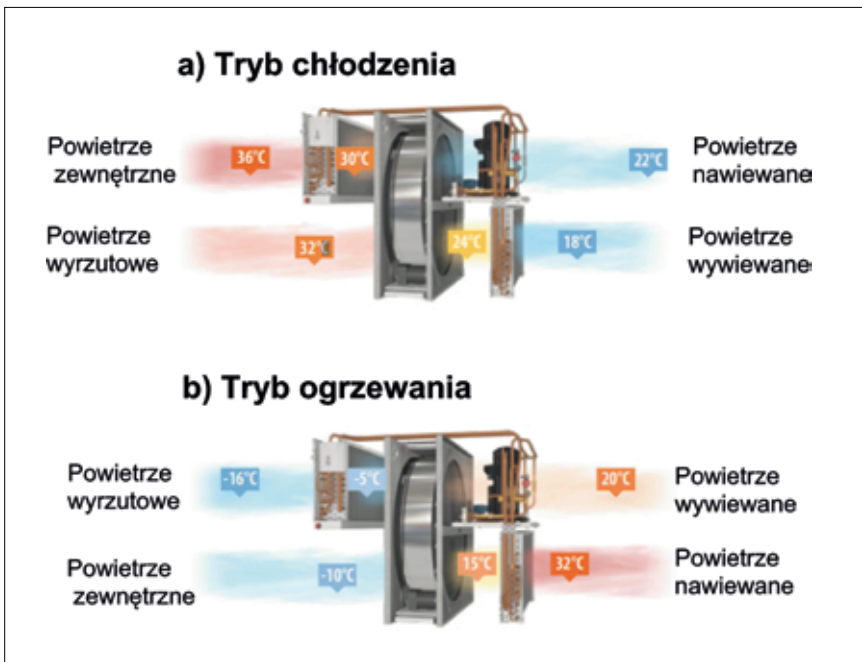
W warunkach zimowych o wydajności pompy, czyli o mocy skraplacza, decyduje wartość COP. Ma ona zatem istotny wpływ na temperaturę powietrza zewnętrznego za tym wymiennikiem. Pośrednio wpływa więc na sprawność cieplną pompy jako rekuperatora [2]. Dla typowych wartości tego współczynnika zawiera się ona od 50 do blisko 80%. Regulację wydajności pompy ciepła przeprowadza się przez włączanie/wyłączanie sprężarki bądź za pomocą układu inwerterowego.



Rys. 5. Centrala basenowa z wymiennikiem krzyżowym (1), komorą mieszania (2) i pompą ciepła (3) [9]



Rys. 6. Uproszczony schemat instalacji wentylacyjnej dla domu jednorodzinnego z gruntowym wymiennikiem ciepła, rekuperatorem i pompą ciepła



Fot. Rewersyjna pompa ciepła powietrze/woda przeznaczona do pracy w układzie WLHP [12]

Rys. 7. Fragment centrali wentylacyjnej z regeneratorem obrotowym i pompą ciepła pracującą w dwóch trybach [11]

Pompy ciepła są instalowane w centralach wentylacyjnych zazwyczaj jako II lub nawet III stopień odzysku ciepła z UOC w stopniu I. Najczęściej współpracują one z wymiennikiem krzyżowym. Zarówno powietrze zewnętrzne, jak i wywiewane przepływają najpierw przez UOC, a potem przez parownik lub skraplacz pompy ciepła. Takie rozwiązanie odzysku ciepła jest celowe zwłaszcza wtedy, gdy powietrze nawiewane

do pomieszczenia zimą powinno mieć wysoką temperaturę. Można dzięki niemu uzyskać to bez stosowania nagrzewnic powietrza. W związku z tym takie instalacje znajdują zastosowanie np. w centralach basenowych [8] w połączeniu jeszcze z recyrkulacją (rys. 5). Także w budynkach jednorodzinnych układy wentylacyjne z gruntowym wymiennikiem ciepła i rekuperatorem [10] mogą być dodatkowo wyposażone w pompę

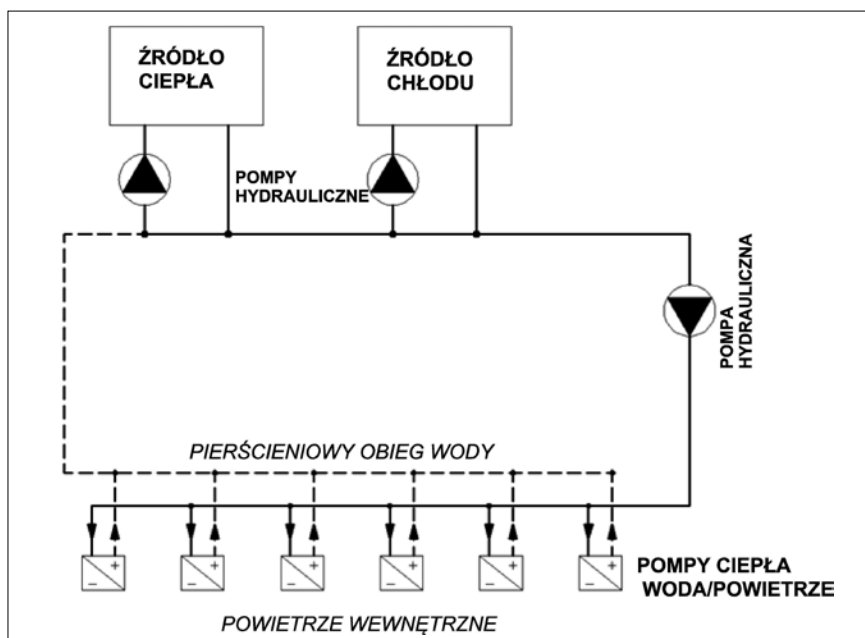
ciepła (rys. 6). Jako pierwszy stopień odzysku może być również stosowany regenerator obrotowy. Takie rozwiązanie z pompą ciepła zainstalowaną po obu jego stronach pokazano na rys. 7 dla trybu grzania i chłodzenia. **Na przykładzie tej instalacji można zauważyć, że dwustopniowe ochładzanie powietrza wywiewanego przy niskich temperaturach powietrza zewnętrznego prowadzi do obniżenia jego temperatury nawet poniżej zera.** Wiąże się to z niebezpieczeństwem zasronienia parownika, który musi wobec tego być odmrażany, co podobnie jak w aparatach split wymaga dodatkowych nakładów energetycznych.

POMPY CIEPŁA W UKŁADZIE Z PIERŚCIENIEM WODNYM WLHP

Sprężarkowe rewersyjne pompy ciepła powietrze/woda (fot.) są urządzeniami klimatyzacyjnymi służącymi do ogrzewania albo chłodzenia poszczególnych pomieszczeń lub stref zgodnie z ich chwilowym zapotrzebowaniem na ciepło. Zespół takich pomp połączonych ze sobą instalacją wodną, zwaną pierścieniem wodnym, znany jest pod nazwą systemu WLHP (ang. Water Loop Heat Pump) [13] (rys. 8). W skład układu, oprócz pomp ciepła i instalacji wodnej z pompą obiegową i zasobnikiem, wchodzi zewnętrzne źródło chłodu: agregat chłodniczy, dry cooler lub najczęściej wieża chłodnicza oraz źródło ciepła w postaci kotła lub ciepła sieciowego. Może też być do tego celu wykorzystane darmowe lub niskokosztowe ciepło odpadowe, np. ze skraplaczy agregatów chłodniczych lub skraplaczy pomp ciepła pracujących w trybie chłodzenia.

Krążąca w obiegu pierścieniowym woda jest górnym lub dolnym źródłem pompy, w zależności od trybu jej pracy,

Rys. archiwum autorki



Rys. 8. Schemat ideowy zespołu pomp ciepła powietrze/woda połączonych pierścieniem wodnym

i pełni funkcję czynnika transportującego ciepło między pomieszczeniami lub strefami w budynku. Układ zatem najlepiej się nadaje do klimatyzacji obiektów wielopomieszczeniowych, w których w tym samym czasie w części pomieszczeń występują straty ciepła, a w pozostałych zyski. Dlatego też systemy WLHP wykorzystuje się najczęściej w: wielkopowierzchniowych obiektach handlowych, biurowcach i hotelach. Dobrze też jest, aby takie obiekty charakteryzowały się dużym zużyciem energii, małymi stratami ciepła, a także dużymi wewnętrznymi zyskami ciepła, np. od oświetlenia, które powodują, że nawet w zimie wymagane jest chłodzenie części pomieszczeń.

Jak wspomniano, poszczególne pompy w pomieszczeniu mogą pracować (rys. 9):

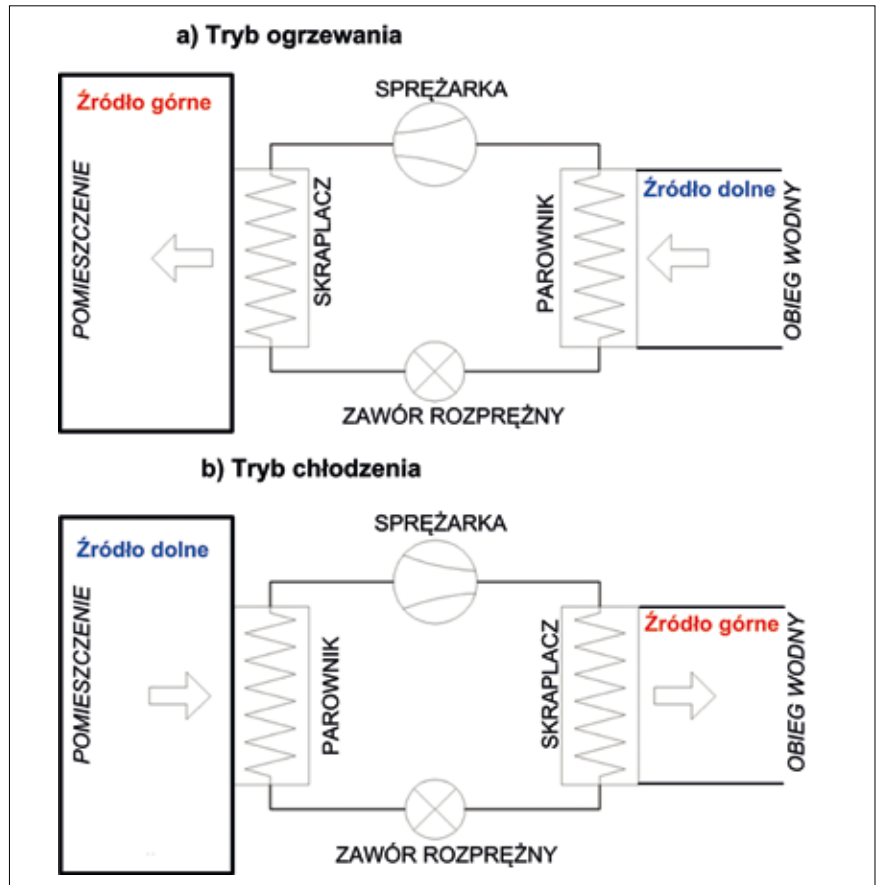
a) w trybie ogrzewania – wtedy parownik odbiera ciepło od obiegu wodnego, a skraplacz przekazuje je do pomieszczenia; woda jest źródłem dolnym pompy, a powietrze górnym;

b) w trybie chłodzenia – po zamianie funkcji parownika i skraplacza ciepło jest odbierane przez ten pierwszy z pomieszczenia, potem jest oddawane przez skraplacz do obiegu wodnego; powietrze jest źródłem dolnym pompy, a woda górnym.

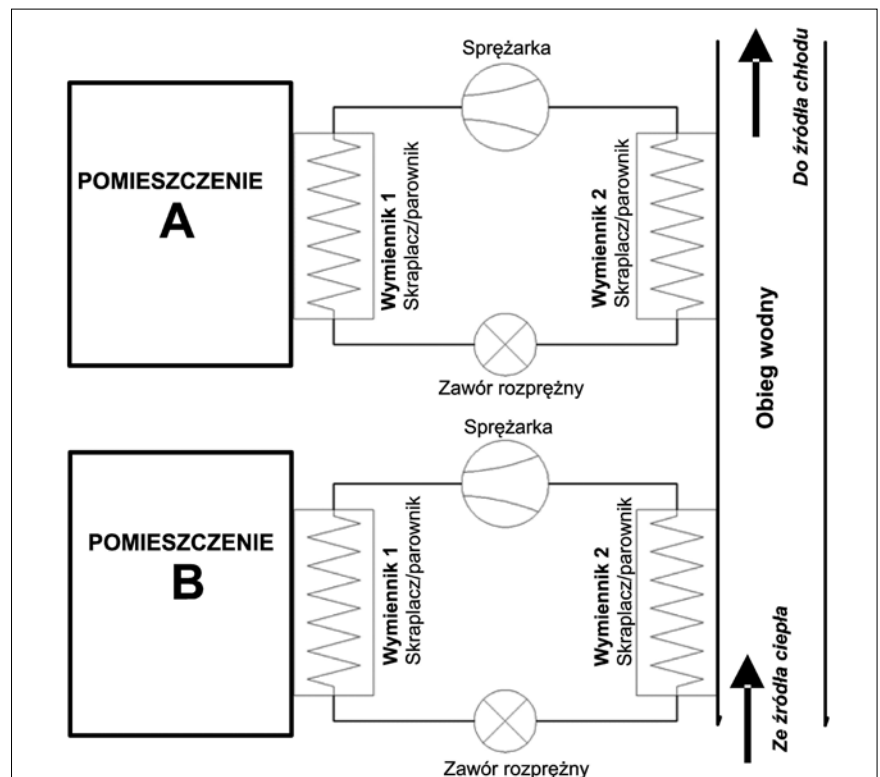
Zasadą działania układu WLHP jest utrzymanie temperatury wody w obiegu pierścieniowym w określonym zakresie, najczęściej od 15 do 35°C, co związane jest z zapobieganiem wykropleniu pary wodnej na powierzchni rurociągów oraz nieprzekraczaniem dopuszczanej przez producentów temperatury odparowania czynnika chłodniczego. Jeśli temperatura spadnie poniżej dolnej granicy zakresu, uruchamiane jest źródło ciepła połączone z układem. Jeśli natomiast jest przekroczona górna granica, zaczyna działać źródło chłodu.

System WLHP może pracować w trzech trybach:

- I – wszystkie pomieszczenia klimatyzowane są ogrzewane,
- II – wszystkie pomieszczenia klimatyzowane są chłodzone,
- III – część pomieszczeń w obiekcie wymaga chłodzenia, a część ogrzewania.



Rys. 9. Tryby pracy pompy w systemie WLHP – schemat uproszczony



Rys. 10. Schemat instalacji w systemie WLHP do tabeli

Tok przekazywania ciepła przy pracy systemu w tych trzech trybach na przykładzie instalacji dla obiektu z dwoma pomieszczeniami A i B i dwiema pompami ciepła (rys. 10) został zestawiony w tabeli.

Im dłużej w ciągu roku trwają okresy, w których system może pracować w trybie III, gdy pompy ciepła przekazują przez pierścień wodny ciepło pomiędzy pomieszczeniami, tym jest on bardziej energooszczędny i w związku z tym bardziej opłacalny. Dzieje się tak zwłaszcza wtedy, gdy ciepło odebrane przez parowniki z pomieszczeń chłodzonych, łącznie z przekształconą na ciepło mocą sprężarki, jest równe lub większe od zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń ogrzewanych. Na efektywność energetyczną istotny wpływ mają też wartości współczynników COP i EER, które decydują o wymaganej mocy sprężarki i powinny być jak najwyższe i wynosić odpowiednio powyżej 5 i 4,5 [14]. Ze względu na występowanie w trybie I dużego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania wody obiegowej dobrze jest,

aby system mógł wykorzystywać do tego celu w okresie zimowym darmową lub odzyskaną energię odpadową, np. ze skraplaczy agregatów chłodniczych lub skraplaczy pomp ciepła pracujących w trybie chłodzenia. Przy niespełnieniu tych warunków w danym obiekcie system WLHP może się okazać nieopłacalny. Szczegółową analizę opłacalności systemu, także w porównaniu z systemem klimatyzacji powietrzno-wodnej z klimakonwektorami wentylatorowymi można znaleźć w pracach [2, 14].

Oprócz indywidualnego ogrzewania bądź chłodzenia pomieszczeń rewersyjne pompy ciepła wchodzące w skład układu z pierścieniem wodnym mogą również współpracować z centralami klimatyzacyjnymi i pełnić w nich funkcję nagrzewnicy lub chłodnicy [15]. Przykładowo w centrali klimatyzacyjnej z parownikiem/skraplaczem pompy ciepła pracującej w układzie WLHP oraz z wymiennikiem obrotowym latem nadwyżka energii z procesu skraplania jest oddawana do pierścienia wodnego jako źródło

dła górnego, natomiast zimą ta sama instalacja wodna stanowi dolne źródło na potrzeby ogrzewania.

INNE ROZWIĄZANIA I ZASTOSOWANIA POMP CIEPŁA

W instalacjach klimatyzacyjnych mogą zostać użyte również inne, mniej znane układy wyposażone w pompy ciepła.

W aparatach split i multisplit znajdują zastosowanie gazowe pompy ciepła GHP. Jak już wspomniano, sprężarki w takich pompach mają silniki spalinowe, zasilane gazem [16]. **Jedną z zalet tych pomp jest to, że przyczyniają się do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w letnich, gorących okresach jej szczytowej konsumpcji.** Ponadto w okresie zimowym spaliny z silnika i ciepło z układu jego chłodzenia kierowane są do dolnego źródła pompy ciepła i ogrzewają parownik, nie dopuszczając do jego zaszczenia. Zwiększa to efektywną moc urządzenia, zwłaszcza przy niskich temperaturach powietrza zewnętrznego.

Tab. Przekazywanie ciepła w ramach systemu WLHP w trzech trybach pracy dla układu pierścienia wodnego przedstawionego na rys. 10

Tryb pracy	I		II		III	
	A	B	A	B	A	B
Pomieszczenie	Ogrzewane	Ogrzewane	Chłodzone	Chłodzone	Ogrzewane	Chłodzone
Zapotrzebowanie na ciepło/chłód	Q_A	Q_B	$-Q_A$	$-Q_B$	Q_A	$-Q_B$
Moc elektryczna sprężarki	$\frac{Q_A}{COP}$	$\frac{Q_B}{COP}$	$\frac{Q_A}{EER}$	$\frac{Q_B}{EER}$	$\frac{Q_A}{COP}$	$\frac{Q_B}{EER}$
Ciepło oddane przez skraplacz	(Wymiennik 1) Do powietrza w pomieszczeniu Q_A	(Wymiennik 1) Do powietrza w pomieszczeniu Q_B	(Wymiennik 2) Do obiegu wodnego $Q_A + \frac{Q_A}{EER}$	(Wymiennik 2) Do obiegu wodnego $Q_B + \frac{Q_B}{EER}$	(Wymiennik 1) Do powietrza w pomieszczeniu Q_A	(Wymiennik 2) Do obiegu wodnego $Q_B + \frac{Q_B}{EER}$
Ciepło pobrane przez parownik	(Wymiennik 2) Z obiegu wodnego, dostarczone przez źródło ciepła $Q_A - \frac{Q_A}{COP}$	(Wymiennik 2) Z obiegu wodnego, dostarczone przez źródło ciepła $Q_B - \frac{Q_B}{COP}$	(Wymiennik 1) Od powietrza w pomieszczeniu Q_A	(Wymiennik 1) Od powietrza w pomieszczeniu Q_B	(Wymiennik 2) Z obiegu wodnego, dostarczone przez skraplacz z pomieszczenia B $Q_A - \frac{Q_A}{COP}$	(Wymiennik 1) Od powietrza w pomieszczeniu Q_B
Ciepło ze/do źródła zewnętrznego do/z obiegu wodnego	Ciepło ze źródła ciepła, gdy temperatura wody spada poniżej 15°C	Ciepło ze źródła ciepła, gdy temperatura wody spada poniżej 15°C	Ciepło do źródła chłodu, gdy temperatura wody wzrasta powyżej 35°C	Ciepło do źródła chłodu, gdy temperatura wody wzrasta powyżej 35°C	Brak, jeśli $(Q_A - \frac{Q_A}{COP}) \leq (Q_B + \frac{Q_B}{EER})$	Brak, jeśli temperatura wody nie wzrasta powyżej 35°C

Może ono pracować w temperaturach niższych nawet od -30°C [2].

Pompy ciepła stosuje się także w sorpcyjnych urządzeniach do osuszania powietrza, do ogrzewania powietrza przeznaczonego do regeneracji sorbentów [17], które jest bardzo energochłonnym procesem. Zużycie energii na ten cel może być zmniejszone dzięki wykorzystaniu ciepła oddanego przez skraplacz pompy. Jej parownik jest natomiast użyty do ochłodzenia i wstępnego kondensacyjnego osuszenia powietrza przed właściwym osuszaniem w rotorze sorpcyjnym.

Grunt może być wykorzystywany jako dolne źródło pompy ciepła woda/woda do klimatyzacji pracującej w trybie ogrzewania, współpracującej z grzejnikami podłogowymi. Stosowane są wtedy gruntowe wymienniki ciepła z czynnikiem pośredniczącym [18], którym najczęściej jest solanka. Są to urządzenia płytkowej geotermii lub sondy głębinowe. Układ takiej pompy ciepła może

być użyty do chłodzenia powietrza w pomieszczeniu. Wymaga to jednak zainstalowania dodatkowych elementów: wymiennika ciepła solanka/woda wraz zespołem zaworów trójdrogowych i pomp obiegowych. Wykorzystuje się tzw. chłodzenie naturalne albo inaczej pasywne, przy którym sprężarka pompy ciepła jest wyłączona, a ciepło z pomieszczenia oddawane jest do wody, a następnie przez wymiennik do solanki. Do odprowadzenia ciepła mogą być stosowane grzejniki podłogowe, ale lepiej, żeby były to klimakonwektory wentylatorowe lub stropy chłodzące [19]. ■

Literatura

1. www.polskiinstalator.com.pl.
2. B. Lipska, Z. Trzeciakiewicz, *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Zagadnienia zaawansowane*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
3. T. Jaroch, *Montaż i uruchomienie klimatyzatorów typu split*, www.klimatyzacja.pl.
4. www.climaserwis24.pl.

5. www.mitsubishipro.com.
6. www.daikin.pl.
7. www.radwanpolska.com.pl.
8. B. Lipska, *Zasady i metody wentylacji hal pływalni*, „Przewodnik Projektanta” nr 4/2021.
9. www.frapol.com.pl.
10. B. Lipska, *Wentylacja z rekuperacją w domach jednorodzinnych*, dodatek specjalny „Budownictwo jednorodzinne”, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2022.
11. www.wentylacyjny.pl/pdf/KOMFOVENT_RHP_PL.pdf.
12. shop.systemair.com/pl.
13. R. Sosnowski, *Pompy ciepła w pętli wodnej – opis systemu WLHP*, „Rynek Instalacyjny” nr 7–8/2018.
14. B. Adamski, *Galerie handlowe. Czy warto zastosować system WLHP*, „Chłodnictwo i Klimatyzacja” nr 7/2011.
15. www.dan-poltherm.pl.
16. www.ghp-poland.com.
17. www.dstpoland.pl.
18. B. Lipska, *Gruntowe wymienniki ciepła stosowane w wentylacji i klimatyzacji*, „Przewodnik Projektanta” nr 1/2022.
19. K. Gnyra, *Chłodzenie pompą ciepła*, www.klimatyzacja.pl.

walraven

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

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Wibroizolatory pod urządzenia i systemy w budynkach – Walraven VibraTek®

Mechaniczne wibracje pochodzące z urządzeń (takich jak pompa ciepła czy klimatyzator) zaburzają nie tylko komfort mieszkania i użytkowania. Nietłumione wibracje powodują poważne konsekwencje, takie jak krótsza żywotność urządzeń i ich nieprawidłowe działanie, naruszenie wymogów i przepisów budowlanych, a także generowanie problemów zdrowotnych mieszkańców.

Wibracje powodują straty energii i wytwarzają niepotrzebny hałas, który przemieszcza się również na odległe części budynku. Najskuteczniejszym spo-

sobem tłumienia drgań jest izolowanie źródła wibracji od konstrukcji nośnej poprzez zastosowanie materiałów wibroizolacyjnych. Czy to skomplikowane zadanie? Nie, wystarczy montaż małego urządzenia, które zapobiegnie powstawaniu problemów w przyszłości oraz rozwiąże te, z którymi aktualnie się zmagamy.

Izolatory Walraven redukują drgania przenoszone przez urządzenia i zapobiegają transmisji drgań na konstrukcję budynku. Mogą skutecznie pochłaniać aż do 99% generowanych wibracji!



Produkty Walraven VibraTek® zapewniają bezpieczeństwo i komfort ludzi oraz otaczającego ich środowiska, redukując do minimum hałas i wibracje.

Sprawdź ofertę produktów Walraven VibraTek® i dowiedz się, jak dobrać odpowiedni wibroizolator, aby pożegnać się na zawsze z problemem wibracji w Twoim domu. ■

Das Studium – Richtung Bauwesen

Das Bauwesen ist ein Zweig der Volkswirtschaft und ein Bereich der menschlichen Tätigkeit, der sich mit dem Errichten der Bauobjekte aller Art beschäftigt. Es befasst sich auch mit dem Wiederaufbau, dem Umbau,

der Modernisierung und der Instandsetzung bestehender Gebäuden sowie dem Abriss von Gebäuden, die den technischen Forderungen nicht entsprechen.

Das Bauwesen ist eine der populärsten und sich am meis-

ten entwickelten

Studienrichtungen an technischen Universitäten. Ziel des

Studiums ist es,

hochkarätige Spezialisten auf diesem Gebiet auszubilden.

Diesjährigen Abiturienten informieren sich über die Zulassung zur Uni.

– Wir möchten uns informieren, welche Voraussetzungen wir erfüllen müssen, um einen Studienplatz zu bekommen.

– Die Grundvoraussetzung ist ein gutes Abiturzeugnis. Die Noten sind insbesondere in der Mathematik, Physik und Chemie sehr relevant.

– Wie lange dauert das Studium?

– Das Studium dauert 3,5 bis 4,5 Jahre (1. Studienabschluss – Bachelor) oder 1,5 bis 2 Jahre (2. Studienabschluss – Master). Das Studium kann in Vollzeit- oder Teilzeitmodus angefangen werden.

– Das Vollzeitstudium ist kostenlos an den öffentlichen Universitäten und findet von Montag bis Freitag statt. Das Teilzeitstudium (Fernstudium) findet in der Regel an den Wochenenden von Freitag oder Samstag bis Sonntag statt. Das Teilzeitstudium (Abendstudium) findet von Montag bis Freitag abends statt. Die Ausbildung an den privaten Universitäten und im Teilzeitstudium ist kostenpflichtig.

– Was sind die grundlegenden Unterrichtsfächer?

– Die folgenden Fächer sind im Programm enthalten: Mathematik, Geometrie und die technische Zeichnung, Physik, theoretische Mechanik, Baumechanik, Bauphysik, Ergonomie und Arbeitssicherheit am Bau, Materialfestigkeit, Geologie, allgemeine Mechanik, Baustoffe, Geodäsie und Chemie.

– Welche Fachgebiete gibt es im Baubereich?

– Beliebte Fachgebiete sind: der Wohnungsbau, Eisenbahnbau, Straßen- und Brückenbau, Wasserbau, Tiefbau, die Baukonstruktionen, Aluminium- und Glaskonstruktionen und das Investitionsmanagement. Während des Studiums erhalten die Studierenden unter anderem Kenntnisse aus folgenden Bereichen: Entwerfen von Objekten und Bauelementen, Verwendung von Baustoffen, der Baumechanik und der Festigkeit von Baustoffen.

– Bei welchen Unternehmen kann man nach dem Studium einen Job finden?

– Meistens sind das: Projektbüros, Baufirmen, Industrielabore, Analyse- und Forschungsbüros, Bauaufsichtsämter. Absolventen des Bauingenieurwesens gehören einer angesehenen Berufsgruppe an. Die Bauindustrie boomt seit vielen Jahren und mit der ständig fortschreitenden Zivilisation wächst auch der Bedarf nach Fachkräften stetig. Absolventen des Bauwesens verfügen nicht nur über theoretisches, sondern auch über praktisches Wissen, deshalb werden sie als Spezialisten eingestuft, die stets mit einer außergewöhnlich guten Beschäftigung rechnen können.

– Vielen Dank für die Auskunft, auf Wiedersehen.

Studia – kierunek budownictwo

Budownictwo jest działem gospodarki narodowej i dziedziną działalności człowieka związaną ze wznoszeniem wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych. Obejmuje również odbudowę, przebudowę, modernizację i konserwację budynków, a także

rozbiórkę obiektów, które nie spełniają wymagań technicznych.

Kierunek budownictwo jest jednym z popularniejszych i najbardziej rozwijających się kierunków na uczelniach technicznych. Celem studiów jest wykształcenie najwyższej klasy specjalistów w tej dziedzinie.

Tegoroczni maturzyści chcą znaleźć informacje na temat rekrutacji na uczelnię.

– Chcielibyśmy się dowiedzieć, jakie warunki należy spełnić, aby dostać się na studia.

– Podstawowym warunkiem są dobre wyniki egzaminu maturalnego. W szczególności bardzo istotne są oceny z matematyki, fizyki i chemii.

– Ile lat trwają studia na kierunku budownictwo?

– Studia trwają od 3,5 do 4,5 roku (studia I stopnia) lub 1,5 do 2 lat (studia II stopnia). Studia można rozpocząć w trybie stacjonarnym lub niestacjonarnym. Studia stacjonarne (dzienne) są bezpłatne w uczelniach publicznych i odbywają się na uczelni od poniedziałku do piątku. Studia niestacjonarne (zaoczne) odby-

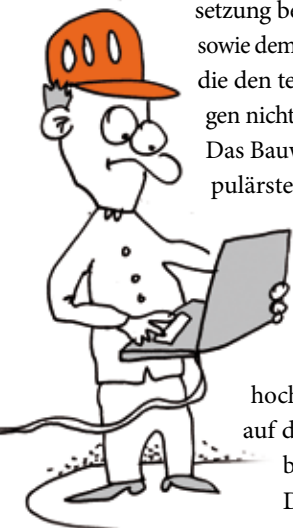
wają się z reguły w weekendy

– od piątku lub soboty do niedzieli. Studia niestacjonarne (wieczorowe) odbywają się

w trybie wieczornym od poniedziałku do piątku. Nauka w uczelniach niepublicznych oraz na studiach niestacjonarnych jest odpłatna.

– Jakie są podstawowe przedmioty nauczania?

– W programie są następujące przedmioty: matematyka, geometria i rysunek techniczny, fizyka, mechanika teoretyczna, mechanika i fizyka budowli, ergonomia i bhp w budownictwie, wytrzymałość materiałów, geologia, mechanika ogólna, materiały budowlane, geodezja i chemia.



- Jakie są specjalności na kierunku budownictwo?
- Popularne specjalności to: budownictwo mieszkaniowe, budownictwo kolejowe, budownictwo dróg i mostów, budownictwo wodne, inżynieria lądowa, konstrukcje budowlane, konstrukcje aluminiowo-szklane i zarządzanie inwestycjami. W trakcie studiów studenci zdobywają wiedzę między innymi z: projektowania obiektów i elementów budowlanych, stosowania materiałów budowlanych, mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów budowlanych.
- W jakich firmach można znaleźć pracę po studiach?
- W większości są to: biura projektowe, firmy budowlane, laboratoria przemysłowe, biura analiz i badań, biura nadzoru budowlanego. Absolwenci studiów na kierunku budownictwo należą do cenionej grupy zawodowej. Przemysł budowlany od wielu lat przeżywa rozkwit i wraz z nieustającym rozwojem cywilizacyjnym sprawia, że zapotrzebowanie na specjalistów wciąż rośnie. Absolwenci budownictwa mają nie tylko wiedzę teoretyczną, ale i praktyczną, przez co są zaliczani do specjalistów, którzy mogą zawsze liczyć na wyjątkowo dobre zatrudnienie.
- Dziękuję serdecznie za informacje, do widzenia.

Przygotowała Irene Kroll

Słownictwo Vokabeln

Bauwesen n – budownictwo
Volkswirtschaft f – gospodarka narodowa
Bauobjekt n – obiekt budowlany
Wiederaufbau m – odbudowa
Umbau m – przebudowa
Modernisierung f – modernizacja
Instandsetzung f – konserwacja, naprawa
Studienrichtung f – kierunek studiów
Abiturient m – maturzysta
Grundvoraussetzung f – podstawowy warunek
Abiturzeugnis n – świadectwo maturalne
Note f – ocena
Mathematik f – matematyka
Physik f – fizyka
Chemie f – chemia
Studium n – studia
Vollzeitstudium n – studia stacjonarne
Teilzeitstudium n – studia niestacjonarne
öffentliche Universität f – uczelnia publiczna
Fernstudium n – studia zaoczne
Abendstudium n – studia wieczorowe
Geometrie und die technische Zeichnung f – geometria i rysunek techniczny
theoretische Mechanik f – mechanika teoretyczna
Baumechanik f – mechanika budowli
Bauphysik f – fizyka budowli
allgemeine Mechanik f – mechanika ogólna
Materialfestigkeit f – wytrzymałość materiałów
Fachgebiet n – specjalność
Wohnungsbau m – budownictwo mieszkaniowe

Eisenbahnbau m – budownictwo kolejowe
Straßen- und Brückenbau m – budownictwo dróg i mostów
Wasserbau m – budownictwo wodne
Tiefbau m – inżynieria lądowa
Baukonstruktion f – konstrukcja budowlana

Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

Zweig der Volkswirtschaft m – dział gospodarki narodowej
menschliche Tätigkeit f – działalność człowieka
sich mit dem Wiederaufbau, dem Umbau, der Modernisierung und der Instandhaltung von Gebäuden befassen – zajmować się odbudową, przebudową, modernizacją i konserwacją budynków
Abriss von Gebäuden m – rozbiórka obiektów
Arbeitssicherheit am Bau – bezpieczeństwo na budowie
Während des Studiums – w trakcie studiów
Berufsaussichten nach dem Studium – perspektywy pracy po studiach
verfügen über theoretisches und praktisches Wissen – mieć wiedzę teoretyczną i praktyczną
Entwerfen von Objekten und Bauelementen f – projektowanie obiektów i elementów budowlanych
Verwendung von Baustoffen – stosowanie materiałów budowlanych
Festigkeit von Baustoffen f – wytrzymałość materiałów budowlanych
angesehene Berufsgruppe f – ceniiona grupa zawodowa

Krótko

Tunel na S1 przebity

Przebito dwukomorowy tunel na trasie S1 Przybędza–Milówka we wschodnim stoku wzniesienia Glinne w masywie Baraniej Góry. Tunel ma długość 830 m, a wysokość skrajni pionowej wynosi 4,7 m. Każda z naw będzie miała 2 pasy ruchu o szerokości po 3,5 m każdy, opaski awaryjne o łącznej szerokości 1,2 m oraz obustronne chodniki ewakuacyjne o szerokości 1 m. Pierwszą nawę, w której

przebiegać będzie jezdnia z południa w kierunku Żywca, wydrążono w październiku 2022 r. Teraz wykonawca skupi się na dokończeniu drażenia drugiego dwunawowego tunelu o długości ok. 1000 m. Znajduje się on w południowo-wschodnim stoku wzniesienia Żarek, a częściowo w północno-wschodnim stoku wzniesienia Mała Barania – Białożyński Groń. Budowa drogi S1 Przybędza –Milówka trwa od końca



2019 r., a jej zakończenie zaplanowano na III kwartał 2024 r. Inwestycję realizuje konsorcjum firm Mirbud,

Kobylarnia oraz Zrzeszenie Budowlane Interbudmontaż.

Źródło: GDDKiA

Sposoby i metody redukcji zasolenia przegród budowlanych – cz. I

Destrukcja przegród jest tym intensywniejsza, im dłużej trwa proces zawilgacania, czyli gromadzenia się soli.



mgr inż. Bartłomiej Monczyński

Zasolenie przegród budowlanych, czyli obecność w ich strukturze tzw. szkodliwych soli budowlanych, to zjawisko nierozdzielnie związane z nadmiernym zawilgoceniem budynków, a jednocześnie drugi (obok wody) główny czynnik wpływający na obniżenie trwałości budynków [1, 2]. Sole budowlane to zazwyczaj dobrze rozpuszczalne związki chemiczne, które w formie jonów (czyli rozpuszczonej właśnie) lub krystalicznej występują w strukturze porowatych materiałów budowlanych (fot. 1). W zmiennych warunkach ciepłno-wilgotnościowych w wyniku zmiany stanu skupienia lub zmiany objętości (spowodowane

magazynowaniem lub uwalnianiem wody hydratacyjnej) wywołują mechaniczne naprężenia w strukturze materiału, które z kolei mogą prowadzić do jej uszkodzenia [3], co stanowi jedno z najbardziej niekorzystnych zjawisk związanych z obecnością soli i wilgoci w układzie porów materiałów budowlanych [1, 4]. Destrukcja budynku jest tym intensywniejsza, im dłużej trwa proces jego zawilgacania, a tym samym im dłużej trwa gromadzenie się soli [5, 6].

Stosowane w renowacji zawilgotnionych i zasolonych budynków metody redukcji zasolenia można podzielić na cztery kategorie [7, 8]:

- I: technologia usuwania
- II: technologia redukcji
- III: technologia przekształcania
- IV: technologia pokrywania.

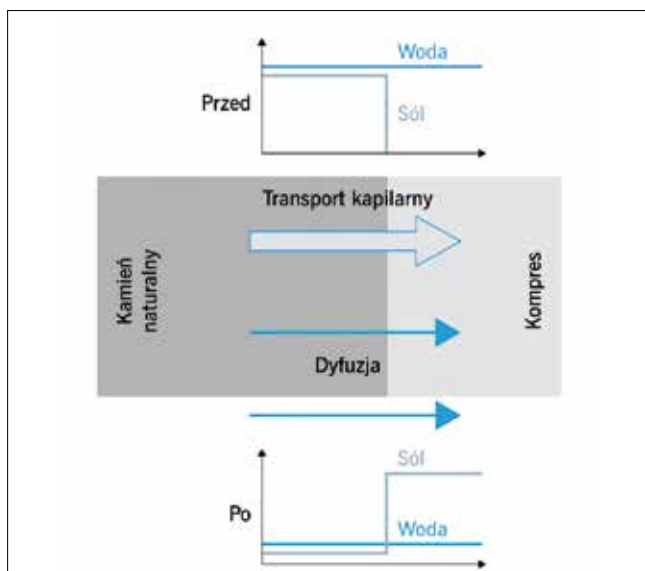
Należy ponadto wprowadzić rozróżnienie między [8]:

- tzw. działaniami osłonowymi (towarzyszącymi) po uprzednim wykonaniu wtórnych izolacji poziomych i/lub pionowych [9], koncentrującymi się na magazynowaniu soli krystalizujących się w wyniku wysychania;
- renowacją w przypadku uszkodzenia spowodowanego wilgocią higroskopijną;
- redukcją zasolenia jako elemencie renowacji i/lub działań podejmowanych w celu zachowania pierwotnej substancji historycznie cennego budynku.

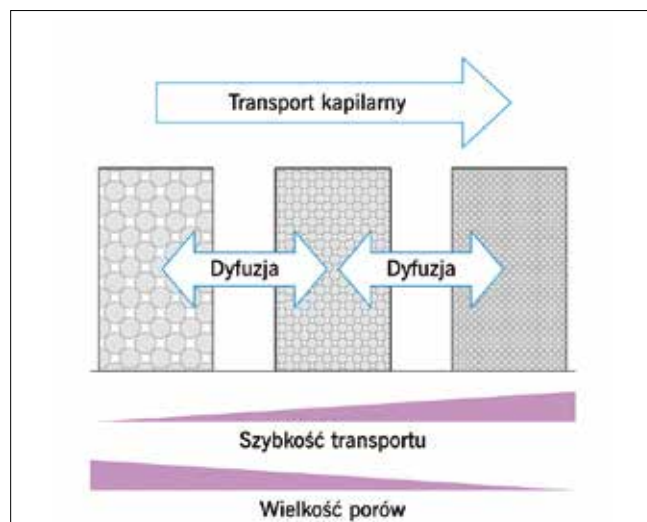
Całkowite usuwanie szkodliwych soli (kategoria I) w praktyce możliwe jest w odosobnionych przypadkach, wymaga przy tym znacznych nakładów, zarówno technicznych, jak i czasowych. Najczęściej nie jest to technicznie możliwe, ale zazwyczaj również niekoniczne – wystarczająca okazuje się możliwość odpowiedniego zmniejszenia poziomu zasolenia. Z kolei w przypadku technologii przekształcania (kategoria III) sole łatwo rozpuszczalne, w wyniku reakcji chemicznych lub procesów biologicznych, przekształcane są w sole słabo- lub nierozpuszczalne. Ze względu na ograniczoną skuteczność, jak również negatywny wpływ używanych środków chemicznych na zdrowie człowieka, metoda ta jest obecnie rzadko stosowana [8]. Do technologii pokrywania (kategoria IV) zaliczane są tynki renowacyjne [10] oraz tzw. tynki regulujące zawilgocenie [11]. Natomiast do redukcji występujących w przegrodzie gradientów soli stosowane są kompresy redukujące zasolenie oraz tynki ofiarne.



Fot. 1. Wykwity solne na zawilgotnionym murze



Rys. 1. Przykład rozkładu soli i wilgoci w schnącym kompresie [3]



Rys. 2. Kierunek kapilarnego transportu od większych porów do mniejszych; skuteczność transportu jonów przez dyfuzję jest wielokrotnie mniejsza niż w przypadku transportu kapilarnego [3]

KOMPRESY ODSALAJĄCE

Metody zmniejszania stężenia jonów szkodliwych soli w kamieniu naturalnym, jak również innych porowatych mineralnych materiałach budowlanych, w budownictwie oraz konserwacji zabytków, za pomocą kompresów, opisane zostały w instrukcji WTA (Naukowo-Technicznego Stowarzyszenia na rzecz Konserwacji Budynków oraz Ochrony – niem. Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege) [3]. **Głównym celem stosowania kompresów jest nieniszczące zmniejszenie zawartości szkodliwych soli w porowatych mineralnych materiałach budowlanych (kamieniu naturalnym, cegle, zaprawach murarskich, betonie itp.).** Redukcja zasolenia wymagana jest z reguły w celu zatrzymania lub spowolnienia wywołanych przez sole procesów niszczenia struktury. Jednocześnie stwarzane są warunki do innych działań (wzmocnienie, reprofilacja, impregnacja, malowanie, tynkowanie itp.), których wykonanie, skuteczność lub trwałość może być osłabiona nadmierną zawartością szkodliwych soli.

Redukcja zasolenia przy zastosowaniu kompresów wykorzystuje rozpuszczalność soli w wodzie i opiera się na transporcie rozpuszczonych soli (roztworu) z zasolonego materiału budowlanego do kompresu (rys. 1). Ruch cieczy jest wywo-

lywany przez gradient wilgoci (transport kapilarny) lub przez gradienty temperatury i ciśnienia (konwekcja) oraz również przez grawitację, w wyniku której rozpuszczone sole transportowane są wewnątrz cieczy (gradient stężeń rozpuszczonych soli w wodzie prowadzi do transportu jonów soli na drodze dyfuzji).

Kapilarny transport rozpuszczonych soli (adwekcja) uwarunkowany jest strukturą porów materiału budowlanego i w najprostszym sposobie (jednakże z wystarczającą dokładnością) można go scharakteryzować za pomocą współczynnika nasiąkliwości. Kierunek transportu jonów przebiega zatem zgodnie z gradientem wilgoci – z obszaru bardziej wilgotnego do bardziej suchego.

Siłą napędową transportu jonów przez dyfuzję jest gradient stężeń – jony dyfundują w kierunku od wyższego stężenia do niższego. Dyfuzja zachodzi również jako dyfuzja powierzchniowa na styku faz (warstwa wilgoci na ścianach porów itp.). Skuteczność transportu jonów przez dyfuzję jest jednak wielokrotnie mniejsza niż w przypadku transportu kapilarnego.

Aby możliwy był ciągły kapilarny transport wilgoci z podłoża do kompresu, kompres musi mieć mniejsze pory niż podłoże (rys. 2). W wyniku ukierunkowanego transportu wilgoci do kompresu następuje zmniejszenie zawartości

wody w podłożu – najpierw opróżniane są większe pory. Sole odkładają się tylko w tych porach podłoża, których promień jest mniejszy niż promień porów w nałożonym kompresie. Porowatość kompresu musi być tak dobrana, żeby zapewnić zarówno takie nawilżenie podłoża, aby doprowadzić do rozpuszczenia szkodliwych soli, jak również adwekcję („powrotny” przepływ kapilarny) do kompresu.

Opisane procesy przebiegają równocześnie. **Stopień, w jakim poszczególne procesy transportowe przyczyniają się do redukcji zasolenia, uzależniony jest zarówno od właściwości materiału, z którego wykonano kompres, jak i warunków, w jakich prowadzone jest odsalanie.**

Kompresy do redukcji soli to z reguły rozrabiane z wodą demineralizowaną mieszaniny kilku składników (tab.), bez zawartości spoiwa (środka wiążącego). Regulując proporcje poszczególnych substancji wchodzących w skład mieszaniny, można dostosować właściwości do konkretnego obszaru zastosowania (warunków brzegowych). Należy przy tym uwzględnić zagrożenia związane z użyciem poszczególnych substancji.

Aby zapewnić podstawowe wymagania jakościowe, muszą być spełnione następujące warunki:

1. Mieszanka do wykonania kompresu nie może (co oczywiste) zawierać soli

rozpuszczalnych (tj. zawartość soli <0,1%, mas.) ani substancji barwiących.

2. Gotowa do użycia mieszanka musi mieć wartość pH (mierzoną w +25°C) w zakresie od 6 do maksymalnie 10.

3. Mieszanka kompresów musi być łatwa do nałożenia, dobrze przylegać po wyschnięciu i nie może przenosić naprężeń na powierzchnię.

4. Po zastosowaniu kompres musi być możliwy do usunięcia, zostawiając jak najmniej pozostałości.

W celu uzasadnienia potrzeby redukcji soli za pomocą kompresów, jak również wykazania ich szans powodzenia niezbędne są wzajemnie skoordynowane badania laboratoryjne i konserwatorskie

opisane w normach PN-EN 16085:2013-02 [12] oraz PN-EN 16455:2014-12 [13].

Na badania wstępne (diagnostyczne) należy zaplanować od jednego do trzech miesięcy. Powinny one uwzględniać następujące kwestie:

- strukturę podłoża:
 - układ warstw oraz opis zastosowanych materiałów,
 - występujące uszkodzenia (np. wykwit, plamy wilgoci) – ich przyczyny i/lub źródła oraz możliwość usunięcia;
- możliwość absorpcji oraz uwalniania wody z podłoża;
- rodzaj i rozłożenie soli w profilach wysokościowym i głębokościowym (do głębo-

kości kilku centymetrów), ilościowe określenie zawartości anionów i kationów;

- warunki mikroklimatu wewnętrznego.

Wyniki pozwalają odpowiedzieć na następujące pytania dodatkowe, dotyczące realizacji działań:

- Czy określona zawartość szkodliwych soli ma znaczenie dla szkód i czy w związku z tym konieczna jest redukcja soli, również w kontekście dalszego użytkowania?
- Czy można się spodziewać skuteczności zabiegów naprawczych, czy też istnieją alternatywy?
- Którą procedurę należy zastosować, jakich materiałów użyć, jakiego czasu aplikacji należy oczekiwać?
- Jaki jest całkowity czas trwania zabiegu?

Tab. Najczęściej używane składniki kompresów i ich funkcje w mieszankach [3]

Materiał	Opis	Zamierzony efekt	Zagrożenia
Materiały pęczniące pochodzenia organicznego			
Czyste włókna celulozowe	luźne włókna, różne długości	kontrola zaopatrzenia w wodę	rozwój pleśni
Materiały mineralne o dużych powierzchniach właściwych i właściwościach wymiany jonowej oraz adsorpcji			
Gliny, ility (bez bliższej specyfikacji)	naturalne mieszanki mineralne	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	przylegające pozostałości, tendencja do kurczenia się
Bentonity	silnie pęczniące ility (uwodniony krzemian glinu z montmorylonitem jako głównym składnikiem)	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	przylegające pozostałości, tendencja do kurczenia się, możliwość przedostania się obcych jonów
Kaolin	składający się głównie z kaolinitu, warstwowego krzemianu o niewielkiej zdolności pęcznienia	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	przylegające pozostałości, biały nalot, tendencja do kurczenia się
Sepiolit (pianka morska)	uwodniony krzemian magnezu o wysokiej czystości, o strukturze drobnych kryształów o pokroju włóskowym, bez zdolności pęcznienia krystalicznego	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	przylegające pozostałości, tendencja do kurczenia się
Pałgorskit (attapulgit)	częściowo koloidalny krzemian warstwowy	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	przylegające pozostałości, tendencja do kurczenia się
Amorficzne kwasy krzemowe (zagęszczacz)	krzemionka; bezpostaciowe, kuliste cząstki o średniej wielkości 10 µm	regulacja kohezji i adhezji, zwiększenie udziału drobnych porów	możliwość przedostania się obcych jonów
Obojętne wypełniacze			
Lekkie wypełniacze z tworzyw sztucznych	ekspandowany granulat szklany o zróżnicowanych rozmiarach	regulacja urabialności, zmniejszenia skurczu, redukcja gęstości, zwiększenie udziału grubych porów	możliwość przedostania się obcych jonów, wzrost wartości pH
Lekkie wypełniacze pochodzenia naturalnego	np. pumeks	regulacja urabialności, zmniejszenia skurczu, redukcja gęstości, zwiększenie udziału grubych porów	możliwość przedostania się obcych jonów
Piasek (kwarcowy)	wysokiej jakości naturalny piasek bogaty w kwarc, płukany/modyfikowany	regulacja urabialności, zmniejszenia skurczu, redukcja gęstości, zwiększenie udziału grubych porów	–

Wybrana procedura musi zostać przetestowana na odcinkach próbnych, a jej skuteczność musi zostać w odpowiedni sposób udokumentowana.

W trakcie prowadzenia redukcji zasolenia należy kontrolować faktyczny zakres redukcji, badając materiał kompresu, a jeśli to możliwe, również podłoże. Na podstawie tak prowadzonej kontroli można ocenić, czy dalsze stosowanie kompresu jest uzasadnione. W celu oceny zabiegu redukcji zasolenia po jego zakończeniu należy przeprowadzić pomiar zawartości szkodliwych soli (anionów oraz kationów) w taki sam sposób, jak w procedurze badania wstępnego. Ograniczenie sprawdzenia zawartości soli do kompresu (z pominięciem podłoża) uniemożliwi jednoznaczną ocenę skuteczności zabiegu.

Badania prowadzone w trakcie stosowania kompresów muszą być realizowane zgodnie z następującą procedurą:

- Wykonać pomiar zawartości soli w kompresie zerowym.
- Na koniec każdego cyklu wyciąć reprezentatywne próbki kompresu i zbadać je w pełnej grubości warstwy o powierzchni 10 x 10 cm, podając datę i miejsce usunięcia. W przypadku kilku cykli próbek należy pobierać z tego samego miejsca. Ilościowo oznaczoną zawartość soli należy podawać w g/m² na podstawie powierzchni jednostkowej.

- Regularnie kontrolować stan kompresów. Przyczepność kompresu i wszelkie zmiany na podłożu należy udokumentować pisemnie i fotograficznie.

Konieczność oraz intensywność (czas trwania, ilość nakładanej wody) nawilżenia podłoża przed nałożeniem kompresu zależą między innymi od:

- chłonności podłoża;
- rodzaju, stężenia i rozkładu szkodliwych soli;
- rozkładu wilgoci w podłożu;
- rodzaju stosowanego kompresu.

W przypadku aplikacji na wydzielonych obszarach, aby uniknąć niepożądanego efektów w strefie granicznej (np. wykwitów soli powstałych w wyniku ich redystrybucji), kompres należy nakładać co najmniej 10 cm poza obszar wyraźnie wystawiony na działanie soli.

Okres stosowania kompresu wynosi z reguły od 3 do 6 tygodni i jest on w tym czasie kilkakrotnie wymieniany. Przy bardzo wysokim poziomie zasolenia (tj. powyżej 1,5%, mas.) kompres należy wymieniać częściej podczas pierwszych kilku cykli. ■

Literatura

1. B. Monczyński, *Zasolenie budynków i sposoby jego określenia na potrzeby diagnostyki budowlanej*, „Izolacje” nr 3/2019.

2. W. Brachaczek, *Analiza wieloczynnikowa parametrów fizycznych w modelowaniu technologicznym tynków renowacyjnych*, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2014.

3. WTA Merkblatt 3-13-19/D Salzreduzierung an porösen mineralischen Baustoffen mittels Kompressen, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., München 2019.

4. M. Koniorczyk in., *Modeling damage of building materials induced by sodium sulphate crystallization*, „Bauphysik” nr 6/2016.

5. J. Hoła, *Degradacja budynków zabytkowych wskutek nadmiernego zawilgocenia – wybrane problemy*, „Budownictwo i Architektura” nr 1/2018.

6. J. Jasieńko, Z. Matkowski, *Zasolenie i zawilgocenie murów ceglanych w obiektach zabytkowych – diagnostyka, metodyka badań, techniki rehabilitacji*, „Wiadomości Konserwatorskie” nr 14/2003.

7. L. Koss i in., *Dem Schaden die Suppe versalzen... Methoden zur Entsalzung*, „Bauen im Bestand B + B” nr 5/2010.

8. F. Frössel, *Mauerwerkstrokenlegung und Kellersanierung. Wenn das Haus nasse Füße hat*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2012.

9. B. Monczyński, *Wtórna hydroizolacja przyziemnych części budynków*, „Izolacje” nr 4/2019.

10. B. Monczyński, *Tynki stosowane na zawilgoconych przegrodach – tynki renowacyjne*, „Izolacje” nr 6/2020.

11. B. Monczyński, *Tynki stosowane na zawilgoconych przegrodach – tynki regulujące zawilgocenie*, „Izolacje” nr 1/2021.

12. PN-EN 16085:2013-02 *Konserwacja dóbr kultury – Metodologia pobierania próbek z obiektów dóbr kultury – Zasady ogólne*.

13. PN-EN 16455:2014-12 *Konserwacja dziedzictwa kulturowego – Ekstrahowanie i pomiar zawartości soli rozpuszczalnych w kamieniu naturalnym i materiałach pokrewnych zasobów dziedzictwa kultury*.

REKLAMA

ALSTAL Grupa Budowlana
buduje ogromny kompleks basenowo-edukacyjny
Fabryka Wody w Szczecinie



2803 m³ wody

21,5 km rur

17 basenów

16 saun

www.alstal.eu

Koszty w budownictwie 2016–2022

Celem Raportu CAS było wskazanie rzeczywistych zmian kosztów realizacji dużych projektów budowlanych wykonywanych przez generalnych wykonawców. W ramach przeprowadzonych analiz przedstawiono również potencjalny wpływ wzrostu kosztów pozyskania czynników produkcji na modelowe projekty.

WRaporcie¹ do wykonania analiz wykorzystano dostępne dane, które uzyskano w ramach realizacji projektów budowlanych (70 projektów o łącznej wartości 12,55 mld zł netto), uczestnicząc w nich jako eksperci stron lub jako biegli sądowi w sporach budowlanych. Przedstawione wyniki zostały zagregowane i ukazane w sposób uniemożliwiający identyfikację poszczególnych projektów ze względu na zobowiązania co do poufności danych wejściowych.

Zaprezentowany okres badania kosztów obejmuje przedział od 2016 r. do końca września 2022 r. Firma CAS rozpoczęła gromadzenie danych w 2015 r., który stanowi punkt odniesienia dla kolejnych lat. Analizę zmian rozpoczęto w 2016 r., kiedy to w fazę wykonawczą weszły projekty Programu Budowy Dróg Krajowych 2014–2023, a zakończono na III kwartale 2022 r., kiedy po schłodzeniu rynków spowodowanym pandemią COVID-19 odnotowano ponowne gwałtowne i niespodzie-



mgr inż. Piotr Anisiewicz
starszy specjalista ds. kosztów
CAS Sp. z o.o.

wane wzrosty cen surowców i materiałów budowlanych, dodatkowo spotęgowane konfliktem zbrojnym w Ukrainie.

KLUCZOWE USTALENIA

Analizy przeprowadzone przez CAS na potrzeby Raportu wykazały, że w latach 2016–2022 doszło do nadzwyczajnych zmian na rynku budowlanym, skutkujących wzrostem kosztu pozyskania czynników produkcji budowlanej, co z kolei przełożyło się na wzrost kosztu realizacji inwestycji. Wzrosty dotyczyły wszystkich analizowanych sektorów budownictwa (drogowego, kolejowego i kubaturowego).

W okresie od I kwartału 2015 r. do III kwartału 2022 r. wzrost kosztów realizacji dla budownictwa ogółem wyniósł łącznie 74,67%.

W podziale na czynniki produkcji największe wzrosty kosztów zaobserwowano w zakresie materiałów – łącznie średnio o 88,77%. Ceny robocizny wzrosły średnio łącznie o 72,02%.

Z kolei w podziale na sektory największe wzrosty kosztów dotknęły inwestycje kubaturowe – średnio łącznie wzrosły one o 82,26%, dalej w sektorze budownictwa infrastrukturalnego drogowego – 81,11%, i kolejowego – 53,96%.

Wzrosty kosztów ujętych w analizie wystąpiły najsilniej w trzech okresach, obejmujących zasadniczo:

- **lata 2017–2018** – okres boomu spowodowanego krajowymi czynnikami popytowymi, kumulacją inwestycji budowlanych, powodującą wzrost zapotrzebowania na materiały, oraz niedoborami siły roboczej i kadry inżynierskiej napędzającymi wzrost kosztów pracy;
- **IV kwartał 2020 r. – koniec 2021 r.** – okres, w którym się uwidoczniły skutki pandemii COVID-19, związane ogólnie

¹ Pełna treść „Raportu o kosztach w budownictwie 2016–2022 ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wybuchu wojny w Ukrainie i skutków pandemii COVID-19” na stronie internetowej: <https://caservices.pl/raport-o-kosztach-w-budownictwie-2016-2022>.

ze znoszeniem ograniczeń sanitarnych i odmrożeniem gospodarek, w tym okresie wystąpiło też wiele nieprzewidywalnych jedno-razowych zdarzeń o globalnych skutkach;

- **od 24 lutego 2022 r.** – obecnie trwający okres związany ze zmianami globalnego układu geopolitycznego na skutek wojny w Ukrainie z konsekwencjami dla powiązań gospodarczych, z których jednym z poważniejszych jest światowy kryzys energetyczny oraz ogólna niepewność rynków.

Charakter oddziałujących na rynki zdarzeń i złożoność procesów sprawiają, że te zmiany rynkowe i ich skutki obejmujące gwałtowny wzrost kosztów materiałów należy uznać za nadzwyczajne i nieprzewidywalne.

WYNIKI BADAŃ Z RAPORTU

Na wykresie 1 przedstawiono zmiany kosztów realizacji modelowych inwestycji w podziale na infrastrukturę drogową, infrastrukturę kolejową, budownictwo kubaturowe oraz ogółem dla całego budownictwa. Na wykresie widać, zgodnie z tym co opisano wcześniej, że z pierwszą „falą” znacznych wzrostów kosztów mieliśmy do czynienia od 2017 r. aż do II–III kwartału 2018 r., natomiast obecnie, tj. od I kwartału 2021 r., obserwujemy kolejne wzrosty, związane w głównej mierze z sytuacją na rynkach światowych, oraz od II kwartału 2022 r. z wpływem konfliktu zbrojnego w Ukrainie na gospodarkę.

Z kolei, jak widać na wykresie 2, wzrosty cen w latach 2017–2018 dotyczyły wszystkich czynników produkcji (z największymi wzrostami dla materiałów), przy czym należy podkreślić, że w 2021 r. i 2022 r. to nie tylko wysokie ceny materiałów, ale i problemy z ich dostępnością były głównymi okolicznościami zakłócającymi realizację inwestycji budowlanych.

WPLYW NADZWYCAJNYCH ZDARZEŃ NA KOSZT REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

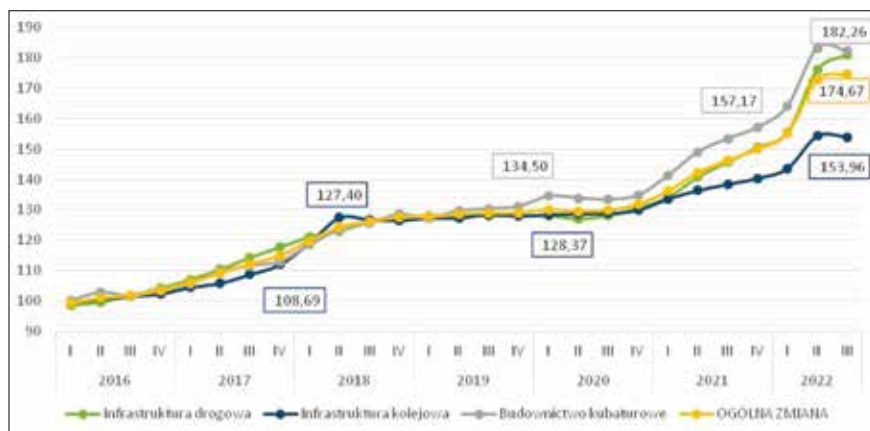
Większość czynników zmian kosztów, które wystąpiły w okresie 2020–2022, jest

wynikiem globalnych zjawisk gospodarczych. Pierwszy okres wzrostów (pierwsza połowa 2021 r.) związany był z ogólnym ożywieniem popytu na materiały, tłumionego wielomiesięcznym lockdownem (zwłaszcza w Europie), wywołanym m.in. programami rządowymi mającymi na celu odbudowę gospodarek.

Drugi okres gwałtownych wzrostów cen (pierwsza połowa 2022 r.) związany jest z inwazją Rosji na Ukrainę w dniu 24 lutego 2022 r., wprowadzającą konflikt zbrojny, przygaszony od czasu napaści na Krym, na nowy, niewidziany do tej pory poziom. Konflikt zbrojny za naszą wschodnią granicą przyniósł wiele negatywnych, wciąż częściowo nieprzewidywalnych skutków, którymi Polska, z powodu jej położenia geograficznego oraz powiązań gospodarczych z krajami zaangażowanymi w konflikt, dotknięta jest w znacznym stopniu.

Wojna w Ukrainie ma szczególnie znaczący wpływ na:

- gwałtowny odpływ ukraińskich pracowników, podyktowany chęcią walki o ojczyznę i pomocy bliskim:
 - braki pracowników w budownictwie,
 - ograniczenia w transporcie ze względu na brak kierowców;
- dalszy wzrost presji płacowej ze względu na:
 - odpływ pracowników z za wschodniej granicy,
 - wzrosty cen i związane z nimi wzrosty kosztów utrzymania,
 - ograniczenia mobilności związane z rosnącymi kosztami transportu,
 - spadek gotowości zagranicznych podwykonawców do pracy w Polsce (ze względu na bliskość działań wojennych);
- zakłócenia łańcuchów dostaw:
 - z Ukrainy, Białorusi i Rosji, w tym wyrobów stalowych, cementu, kruszywa,



Wykres 1. Zmiany kosztów realizacji inwestycji dla sektorów wg Raportu CAS



Wykres 2. Zmiany kosztów czynników produkcji wg Raportu CAS

drewna, rudy żelaza, palladu, niklu, aluminium i miedzi,

– z dalekiego wschodu szlakami drogowymi przez Rosję, Ukrainę i Białoruś;

• wzrosty cen:

– surowców oraz materiałów budowlanych: asfaltu, wyrobów stalowych, cementu, metali (pallad, aluminium, miedź, nikiel), kabli i przewodów elektrycznych, materiałów drewnianych i drewnopochodnych, paliwa,

– energii elektrycznej wskutek wywindowania cen ropy naftowej, gazu i węgla z tytułu ograniczeń podażowych na rynku globalnym oraz osłabienia kursu polskiej waluty,

– stawek transportu towarów ze względu na drastyczne ceny ropy naftowej (m.in. wskutek niepokoju na rynku aktywów energetycznych oraz mocnej deprecjacji polskiego złotego wobec walut dominujących w krajowym imporcie) i odpływ ukraińskich kierowców;

• ograniczenie nowych inwestycji wskutek: – zmniejszenia popytu prywatnego w związku z podwyżką stóp procentowych i ograniczoną dostępnością kredytów,

– zaostrzenia polityki kredytowej i gwarancyjnej wobec polskiej branży budowlanej ze strony międzynarodowych instytucji finansowych, – odpływu inwestorów rosyjskich i pro-rosyjskich w związku z wyraźnym potępieniem przez Polaków polityki Władimira Putina,

– kłopotów i ograniczenia działalności firm (zarówno spółek będących inwestorami, jak i wykonawców czy dostawców materiałów dla budownictwa) ze względu na bezpośrednie, pośrednie (również domniemane) powiązania z rosyjskim kapitałem w ramach sankcji oddolnych, – ograniczenia inwestycji zagranicznych związanych z działalnością firm na rynkach rosyjskim, białoruskim czy ukraińskim,

– ograniczenia inwestycji zagranicznych w związku ze wzrostem ryzyka inwestycyjnego na terenie Polski (bliskość obszaru ogarniętego wojną, również powiązania indeksów i ratingów finansowych obejmują-

cych Polskę z rynkiem rosyjskim w ramach Europy Wschodniej, rynków wschodzących itd.);

• potencjalny wzrost inwestycji budowlanych wskutek:

– ucieczki firm z obszaru Rosji i Białorusi (sankcje) oraz Ukrainy (działania wojenne i zniszczenia) i przeniesienie do Polski produkcji, centrów logistycznych itd.,

– ewentualnej odbudowy obszarów zniszczonych działaniami wojennymi (w dalszej perspektywie – po zakończeniu wojny).

Elementy składowe (dobrej) klauzuli waloryzacyjnej:

1. Przejrzystość. Przede wszystkim klauzula waloryzacyjna powinna zostać opisana w sposób jasny i przejrzysty, niedający możliwości różnych interpretacji poszczególnych zapisów.

2. Baza. Przyjęcie jako punktu bazowego dla określenia zmian cen daty złożenia oferty przez wykonawcę lub daty wcześniejszej (np. miesiąc wcześniej). Proces przygotowania oferty (kalkulacji) jest procesem

Nawet najlepsza formuła matematyczna oparta na najbardziej adekwatnych wskaźnikach ekonomicznych nie zabezpieczy w stu procentach procesu inwestycyjnego i interesów stron.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW RAPORTU

Analizy przeprowadzone przez CAS na potrzeby Raportu wykazały, że w latach 2016–2022 doszło do zmian na rynku budowlanym, skutkujących wzrostem kosztu pozyskania czynników produkcji, co z kolei się przełożyło na wzrost kosztu realizacji inwestycji przez generalnych wykonawców.

Dynamiczny wzrost kosztów powoduje spadek rentowności obecnie realizowanych długookresowych projektów budowlanych. Ponadto, jeśli wzrost ten nadal będzie tak nieprzewidywalny, możemy doświadczyć poważnych utrudnień rozwojowych oraz zaostrzenia kryteriów przyznawania produktów kredytowych i gwarancyjnych wykonawcom, nawet tym posiadającym stabilne fundamenty ekonomiczne.

Budownictwo jest branżą podwyższonego ryzyka ze względu na jej cykliczny charakter i ponadprzeciętną wrażliwość na wahania koniunktury. Jednym z mechanizmów minimalizujących ryzyko wykonawcy długookresowych kontraktów, o który powinien zabiegać, **są efektywne klauzule waloryzacyjne** – narzędzia, mające zrekompensować jego straty wynikające z nieprzewidzianego wzrostu kosztów realizacji zamówienia.

długotrwałym, a po złożeniu oferty wykonawca najczęściej nie ma możliwości jej modyfikacji (dostosowania do zmieniających się warunków rynkowych). Podejście takie jest zgodne m.in. z warunkami kontraktowymi FIDIC, wg których datą odniesienia jest data „przypadająca 28 dni przed najpóźniejszą datą będącą terminem na przedłożenie oferty”.

3. Wskaźniki. Wybór obiektywnych wskaźników zmian cen, możliwie dobrze odzwierciedlających te zmiany na rynku budowlanym. Do wskaźników najczęściej spotykanych w praktyce zaliczają się wskaźniki publikowane przez GUS (inflacja, produkcja budowlano-montażowa, konkretne typy asortymentów, np. żeliwo, stal i żelazostopy) oraz wskaźniki zawierane w branżowych publikatorach cenowych.

4. Koszyk. Określenie tzw. koszyka waloryzacyjnego przez przypisanie odpowiednich wag dla wybranych wskaźników zmian cen w sposób możliwie dopasowany do danego typu inwestycji. Dla przykładu, w konkretnej inwestycji uzasadnione może być określenie znacznie większego udziału wyrobów stalowych. Z kolei czasami dla uproszczenia stosuje się jeden zagregowany wskaźnik

zmian cen i jedną wagę do niego przypisaną z uwzględnieniem podziału ryzyka, tj. części niewaloryzowanej.

5. Podział ryzyka. Określenie podziału ryzyka między wykonawcę i zamawiającego, tj. określenie części, która nie będzie podlegała waloryzacji. Co do zasady, ryzyko powinno być po stronie tego, kto może skuteczniej nim zarządzać. W przypadku ryzyka dotyczącego wzrostu cen stroną tą jest wykonawca, ale jedynie w ograniczonym zakresie. Do działań, które może on podejmować, można zaliczyć planowanie zakupów materiałów, zawieranie umów ramowych, negocjacje cenowe z podwykonawcami i dostawcami czy korzystanie z zasobów własnych. Należy zaznaczyć, że część z tych działań wiąże się z koniecznością ponoszenia dodatkowych kosztów (koszty finansowania, składowania lub magazynowania materiałów). Mając na względzie charakter umów o roboty budowlane, a zwłaszcza okres realizacji (który dla dużych projektów może wynosić co najmniej trzy lata), wykonawca nie ma możliwości zapobieżenia wzrostowi kosztów, który wynika z sytuacji globalnej (z czym mamy do czynienia w przypadku COVID-19 oraz wojny w Ukrainie). W praktyce spotyka się różne wartości dla podziału ryzyka w tym zakresie (od 0%, tj. brak waloryzacji w umowie, przez podział po równo, tj. 50% po stronie wykonawcy i 50% po stronie zamawiającego, kończąc na wartościach odpowiednio 10% i 90%²). Czasami po równo nie znaczy sprawiedliwie, co w kwestii podziału ryzyka dla wzrostu kosztów i aspektu gospodarności znajduje odzwierciedlenie. Po pierwsze, to zamawiający uzyska w wyniku realizacji umowy korzyść w postaci obiektu o zwiększonej wartości, a w przypadku gdyby zamawiający zorganizował nowe postępowanie o udzielenie zamówienia w zakresie przedmiotu umowy, musiałby

ponieść aktualny rynkowy koszt jego wykonania. Tym samym w mojej ocenie sprawiedliwy podział ryzyka wzrostu kosztów dla umów o roboty budowlane to 10–20% po stronie wykonawcy i 80–90% – zamawiającego.

6. Limit. Określenie maksymalnej wartości waloryzacji (limitu) w racjonalnej wysokości. W teorii, aby idea waloryzacji była w pełni zachowana, limitu nie powinno być w ogóle, natomiast w praktyce takie rozwiązanie rzadko kiedy jest spotykane, m.in. w związku z problemem określenia ostatecznego budżetu na inwestycję. Jakikolwiek limit przeczy zasadzie proporcjonalności, ograniczając ryzyko jednej ze stron i określając w tym samym zakresie odpowiedzialność drugiej jako nieograniczoną.

7. Podwykonawcy. Określenie wymogu stosowania analogicznych zapisów dotyczących waloryzacji w umowach z podwykonawcami.

8. Podstawa. Określenie wartości (podstawy), od której będzie liczona wartość waloryzacji, oraz okresów, w których waloryzacja będzie dokonywana. Optymalnie waloryzacji podlegać powinna wartość potwierdzonych robót wykonanych w danym okresie przy użyciu wskaźników dotyczących tego okresu. Wiąże się to z pewnym opóźnieniem w dokonywaniu waloryzacji (wskaźniki dotyczące zmian cen publikowane są z opóźnieniem), natomiast urealnienie wartości waloryzacji.

9. Okres. Waloryzacja powinna być dokonywana w regularnych (możliwie czę-

stych) okresach, biorąc pod uwagę daty publikacji wskaźników zmian cen wykorzystywanych w mechanizmie waloryzacyjnym.

10. Początek. Biorąc pod uwagę, że w 2022 r. mieliśmy do czynienia z sytuacjami wzrostów cen wybranych asortymentów o kilkadziesiąt, a nawet kilkaset procent w ciągu miesiąca oraz tzw. cenami dnia (ofertami, których ważność była do końca dnia), wydaje się rozsądne, żeby waloryzacja rozpoczynała się możliwie szybko.

Musimy jednak zdać sobie sprawę, że nawet najlepsza formuła matematyczna oparta na najbardziej adekwatnych wskaźnikach ekonomicznych nie zabezpieczy procesu inwestycyjnego i interesów stron w stu procentach. Nie wystarczy zapewnić wykonawcę, że inwestor „dorzuci się” do każdego wzrostu, ani nawet ustalić, w jakim stopniu strony się podzielą dodatkowym kosztem.

Mechanizmem minimalizującym ryzyko wykonawcy długookresowych kontraktów są efektywne klauzule waloryzacyjne.

Katalog możliwych zmian umowy opartych na analizie zmian kosztu musi w takim celu przewidywać także inne możliwe zmiany – nie tylko zmianę wynagrodzenia wykonawcy, ale na przykład ograniczenie rzeczowego zakresu umowy, zmianę sposobu realizacji w celu ograniczenia kosztu – lub nawet określać warunki odstąpienia od umowy w sytuacji, w której zastosowana formuła waloryzacyjna okaże się bezskuteczna (na przykład w przypadku znacznego przekroczenia limitów waloryzacji określonych w umowie). ■

² Nie spotkałem się z mechanizmem, w którym całe ryzyko wziętoby na siebie zamawiający, chyba że przez realizację części zakresu umowy, np. dostarczenie wybranych materiałów wykonawcy.

Metoda obliczeń strat ciepła przez przenikanie a wartość emisji unikniętej CO₂

-5.3

Emisja uniknięta to hipotetyczna redukcja, jaką można uzyskać m.in. dzięki zaprojektowaniu innego niż wykorzystywane powszechnie w kraju rozwiązania przegród zewnętrznych budynku. Jej wielkość może być różna w zależności od przyjętej metodyki obliczania współczynnika przenoszenia ciepła H_{tr} .

dr hab. inż. Maria Wesołowska, prof. PBŚ

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

dr inż. Paula Szczepaniak

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

Emisja dwutlenku węgla w budynkach powszechnie kojarzy się z systemami technicznymi przeznaczonymi do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Należy jednak zdać sobie sprawę z tego, że jej występowanie i wielkość zależą również od rozwiązań przegród i ich detali.

Przy wyznaczaniu zapotrzebowania na ciepło stanowiącego podstawę wyliczenia emisji często stosowane są uproszczone obliczenia cieplne. W artykule przedstawiono wpływ przyjętej metodyki na wielkość emisji unikniętej.

EMISJA UNIKNIĘTA CO₂

Przez emisję unikniętą CO₂ należy rozumieć hipotetyczną redukcję emisji uzyskaną w wyniku budowy:

- nowego źródła energii (emisji CO₂) na potrzeby nowego odbiornika energii;
- obiektu o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię w stosunku do obowiązujących standardów.

Podstawowym efektem ekologicznym jest redukcja zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery, mierzona wielkością **emisji, jaka mogłaby zostać wprowadzona do powietrza w danym roku z instalacji**

w ramach technologii stosowanych powszechnie, a na skutek zastosowania innego rozwiązania technicznego lub technologicznego albo innych surowców lub paliw w nowej instalacji nie została wprowadzona do powietrza:

$$E_{CO_2 \text{ uniknięta}} = E_{CO_2, \text{ref}} - E_{CO_2, \text{proj}} \quad (1)$$

gdzie:

$E_{CO_2, \text{ref}}$ – emisja dla rozwiązania referencyjnego (np. według WT 2021 [1]);

$E_{CO_2, \text{proj}}$ – emisja dla rozwiązania projektowanego.

Jednostkowa wielkość emisji CO₂ w budynku lub części budynku jest przeliczona na 1 m² powierzchni o regulowanej temperaturze (A_T) i obejmuje ogrzewanie ($E_{CO_2, H}$), przygotowanie ciepłej wody użytkowej ($E_{CO_2, W}$), klimatyzację ($E_{CO_2, C}$), oświetlenie ($E_{CO_2, L}$) oraz energię pomocniczą do obsługi systemów technicznych [2]:

$$E_{CO_2} = (E_{CO_2,H} + E_{CO_2,W} + E_{CO_2,C} + E_{CO_2,L} + E_{CO_2,pom}) / A_f \quad [t \text{ CO}_2 / (m^2 \cdot rok)] \quad (2)$$

w której:

$$E_{CO_2,H} = 36 \cdot 10^{-7} \cdot Q_{k,H} \cdot w_{e,H} \quad [t \text{ CO}_2 / rok] \quad (3)$$

gdzie:

$Q_{k,H}$ – roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemu ogrzewania;

$w_{e,H}$ – wskaźnik emisji CO_2 w zależności od rodzaju spalonego paliwa przez system ogrzewania, którego wartość zależy od rodzaju spalonego paliwa:

– dla odnawialnych źródeł energii (w przypadku miejscowego wytwarzania energii w budynku): energii słonecznej, wiatrowej, geotermalnej, biomasy i biogazu jest równa 0;

– dla energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej systemowej oraz dla ciepła sieciowego przyjmuje się na podstawie danych udostępnionych przez wytwórcę lub dostawcę tego nośnika energii lub energii. W przypadku braku danych przyjmuje się wartości krajowe wskaźnika emisji CO_2 opracowywane na dany rok.

Do wyznaczenia wskaźników niezbędne jest sporządzenie bilansu zapotrzebowania na ciepło budynku, w którym należy uwzględnić:

- właściwości cieplne komponentów budowlanych: wartości współczynnika przenikania ciepła przegród, pojemność cieplną przegród, mostki termiczne generowane w węzłach połączeń głównych elementów budynku;
- strumień powietrza wentylacyjnego i infiltrującego oraz ewentualny odzysk ciepła;
- zyski wewnętrzne i solarne.

W rocznym zapotrzebowaniu na energię uwzględniane są sprawności systemów instalacyjnych oraz bilans energetyczny ogrzewanych stref w budynku. Całkowitą ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez przenikanie w n-tym miesiącu roku $Q_{tr,s,n}$ wyznacza się według wzoru:

$$Q_{tr,s,n} = H_{tr,s} \cdot (\theta_{int,s,H} - \theta_{e,n}) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [kWh/m \cdot c] \quad (4)$$

gdzie:

$\theta_{int,s,H}$ – średnia temperatura wewnętrzna w strefie ogrzewanej wyznaczona według Polskiej Normy dotyczącej energetycznych właściwości użytkowych budynków – obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia;

$\theta_{e,n}$ – średnia miesięczna temperatura powietrza zewnętrznego według danych klimatycznych z najbliższej względem budynku stacji meteorologicznej podawanych w Biuletynie Informacji Publicznej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa;

t_M – liczba godzin w miesiącu;

$H_{tr,s}$ – całkowity współczynnik przeniesienia ciepła przez przenikanie dla strefy ogrzewanej:

$$H_{tr,s} = H_{tr,ie} + H_{tr,iue} + H_{tr,ij} + H_{tr,ig} \quad [W/K] \quad (5)$$

gdzie:

$H_{tr,ie}$ – współczynnik przenoszenia ciepła ze strefy ogrzewanej (i) przez przyległe przestrzenie nieogrzewane w budynku lub przyległym budynku (u) do otoczenia (e), wyznaczony zgodnie z podstawową metodą według Polskiej Normy dotyczącej instalacji ogrzewczych w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego [W/K];

$H_{tr,iue}$ – współczynnik przenoszenia ciepła ze strefy ogrzewanej (i) przez przyległe przestrzenie nieogrzewane w budynku lub przyległym budynku (u) do otoczenia (e), wyznaczony zgodnie z podstawową metodą według Polskiej Normy dotyczącej instalacji ogrzewczych w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego [W/K];

$H_{tr,ig}$ – współczynnik przenoszenia ciepła ze strefy ogrzewanej (i) do gruntu (g), wyznaczony zgodnie z podstawową metodą według Polskiej Normy dotyczącej instalacji ogrzewczych w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego [W/K];

$H_{tr,ij}$ – współczynnik przenoszenia ciepła ze strefy ogrzewanej (i) do przyległej strefy ogrzewanej w budynku lub w przyległym

budynku (j), wyznaczony zgodnie z podstawową metodą według Polskiej Normy dotyczącej instalacji ogrzewczych w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego [W/K].

W wielkościach $H_{tr,ie}$, $H_{tr,iue}$ oraz $H_{tr,iu}$ uwzględnia się trzy składowe:

$$H_{tr} = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k + \sum_j \chi_j \quad [W/K] \quad (6)$$

gdzie:

$A_i U_i$ – strata ciepła przez płaskie elementy obudowy;

$l_k \Psi_k$ – strata ciepła przez elementy liniowe (złącza elementów płaskich);

χ_j – strata ciepła przez elementy punktowe (złącza przestrzenne elementów płaskich lub systemy kotwienia).

METODYKA OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKA PRZENOSZENIA CIEPŁA H_{tr} Obliczenia uproszczone

Przy wyznaczaniu współczynnika H_{tr} :

1. Pomija się wpływ mostków przestrzennych, a wpływ kotwienia uwzględniany jest w formie poprawki na łączniki mechaniczne; na etapie określania wartości współczynnika przenikania ciepła dla przegrody pełnej U_c wprowadza się wartość poprawki według normy PN-EN ISO 6946 [3]:

$$\Delta U_f = \alpha \frac{\lambda_f \cdot A_f \cdot n_f}{d_0} \cdot \left(\frac{R_1}{R_{tot}} \right)^2 \quad [W / (m^2 \cdot K)] \quad (7)$$

gdzie:

$\alpha = 0,8 \cdot (d_1 / d_0)$;

λ_f – współczynnik przewodzenia ciepła łącznika mechanicznego, np. dla stali $\lambda_f = 50 \text{ W} / (m \cdot K)$, dla stali nierdzewnej $\lambda_f = 17 \text{ W} / (m \cdot K)$;

n_f – liczba łączników na 1 m^2 ;

A_f – pole przekroju poprzecznego jednego łącznika [m^2];

d_0, d_1 – grubość termoizolacji oraz części metalowej łącznika zanurzonej w warstwie termoizolacyjnej [m];

R_1, R_{tot} – opór cieplny termoizolacji oraz całej przegrody (z pominięciem mostków cieplnych) [$(m^2 \cdot K) / W$].

Poprawki ΔU_f nie stosuje się, gdy:

- łącznik przechodzi przez pustą wnękę,

- końce łącznika stykają się obustronnie z metalem,
 - wartość współczynnika przewodzenia ciepła łącznika jest mniejsza niż 1 W/(m·K).
2. Wprowadza się wartości orientacyjne dla mostków liniowych według katalogu PN-EN ISO 14683 [4].

Obliczenia szczegółowe

W podejściu szczegółowym należy zastosować analizę numeryczną detali według normy PN-EN ISO 10211 [5], która wyróżnia:

- mostki drugiego rzędu (w miejscu połączenia przegród; w stykach, złączach, narożnikach) – 2D;
- mostki trzeciego rzędu (przestrzenne mostki ciepłe zarówno w samej przegrodzie zewnętrznej, jak i w ewentualnym złączu przestrzennym tej przegrody z dowią-

zującymi lub przebijającymi ją ścianami lub stropami) – 3D.

Podstawowym parametrem charakteryzującym mostki 2D pod względem strat ciepła jest liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ . Wyraża on korektę strumienia ciepła wynikającą z zaburzenia układu materiałowego i/lub geometrii przegrody.

Wartość Ψ określona jest w normie [5]:

$$\Psi_k = L_{2D} - \sum_{i=1}^{N_i} U_i \cdot l_i \quad (8)$$

gdzie:

U_i – współczynnik przenikania ciepła przegród bez wpływu mostka [W/(m²·K)];

l_i – długości przegród [m];

L_{2D} – współczynnik sprężenia cieplnego według wzoru:

$$L_{2D} = \frac{\Phi}{(\theta_i - \theta_e)} \quad (9)$$

gdzie:

Φ – strumień ciepła [W];

θ_i, θ_e – temperatura: wewnętrzna i zewnętrzna [°C].

Przedstawioną procedurę można stosować w przypadku występowania dwóch środowisk.

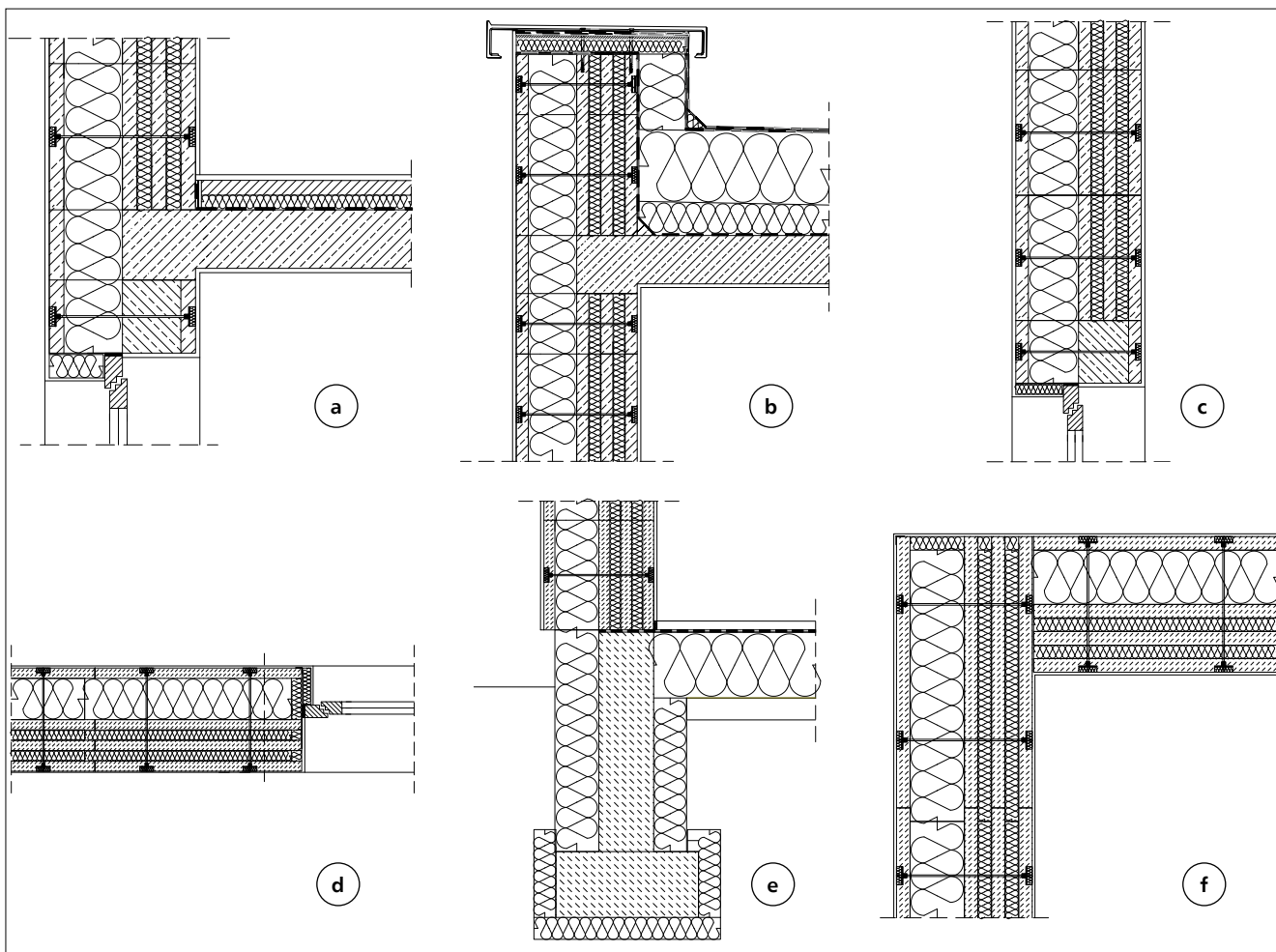
Punktowy współczynnik przenikania ciepła χ mostka 3D wyrażony jest wzorem:

$$\chi = L_{3D} - \sum_{i=1}^{N_i} U_i \cdot A_i - \sum_{k=1}^{N_k} \Psi_k \cdot l_k \quad (10)$$

gdzie:

L_{3D} – współczynnik sprężenia cieplnego z obliczenia 3D komponentu oddzielającego dwa rozpatrywane środowiska;

U_i – współczynnik przenikania ciepła komponentu 1D, i, oddzielającego dwa rozpatrywane środowiska [W/(m²·K)];



Rys. 1. Rozwiązania detali: a) nadproże i oparcie stropu międzykondygnacyjnego, b) stropodach z atyką, c) nadproże, d) ościeże, e) połączenie ściany z fundamentem, f) naroże

A_i – pole powierzchni, na której stosuje się wartość U_i [m^2];

Ψ_k – liniowy współczynnik przenikania ciepła obliczony z zastosowaniem wzoru (8) [$W/(m \cdot K)$];

l_k – długość, na której stosuje się wartość Ψ_k [m].

PRZYKŁAD ANALIZY

Przyjęte rozwiązanie materiałowe ścian

Przedmiotem analizy są elementy nowego systemu budownictwa pasywnego z wykorzystaniem odpadów poprodukcyjnych i wykonawczych z EPS (rys. 1). Warstwowe wieloblokowe elementy murowe z pionowymi złączami na pióro i wpust wykonane są z płyt o grubości 50 mm ze styrobetonu i płyt EPS 70-031 o grubości 50 i 200 mm. Poszczególne warstwy sklejone są jednoskładnikowym klejem poliuretanowym i dodatkowo skręcone wpuszczanymi, stalowymi ściągami o średnicy 6 mm, wyposażonymi w kołnierze z poliamidu. W elementach został zachowany tradycyjny podział na funkcję konstrukcyjną, izolacyjną i okładzinową.

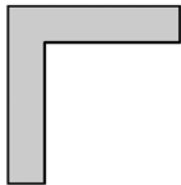
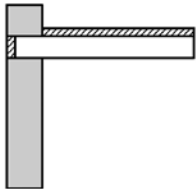
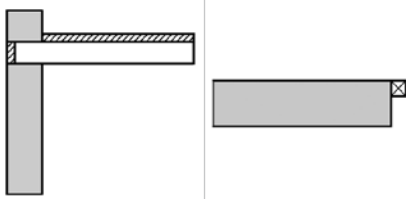


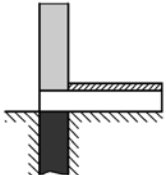
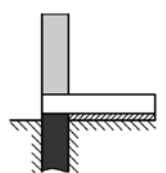
Przyjęte do obliczeń rozwiązania detali przedstawiono na rys. 1.

Właściwości cieplne systemu wyznaczone metodą uproszczoną

Wartość współczynnika przenikania ciepła U elementu murowego wyznaczona zgodnie z normą [3] wynosi 0,102 $W/(m^2 \cdot K)$. Wydzielenie w elemencie warstwy konstrukcyjnej zapewnia ciągłość izolacji termicznej w większości węzłów ścian. Jednak wprowadzone rozwiązania konstrukcyjne (stalowe ściągi, spoina, przewiązanie ściany z elementów warstwowych w narożniku, oparcie nadproża) zakłócają ciągłość właściwej warstwy termoizolacyjnej. Wyznaczając tę wartość według procedury uproszczonej, otrzymano $\Delta U_f = 0,016 W/(m^2 \cdot K)$, co ostatecznie daje wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody pełnej $U_c = 0,118 W/(m^2 \cdot K)$.

Rozwiązania materiałowe nowoczesnych elementów budowlanych często odbiegają od tradycyjnego układu warstw, co powoduje, że trudno im przyporządkować schematyczne rozwiązania wę-

Tab. 1. Zestawienie wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła wg normy [4]

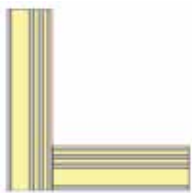
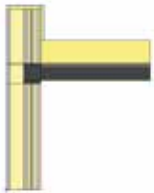
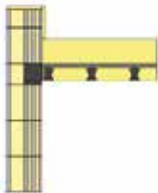
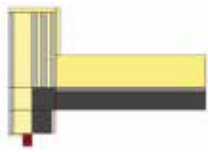
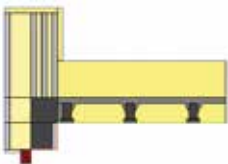


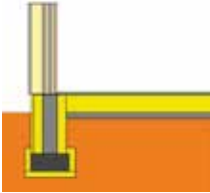
Nazwa komponentu	Symbol	Schemat według ISO 14683	Wartość Ψ_e
naroże	C		-0,15
stropodach	R		0,15
stropodach z ościeżem	R + W		0,15 + 0,00
ościeże	W		0,00
nadproże	W		0,00
połączenie budynku z gruntem - wariant 1	GF1		0,05
połączenie budynku z gruntem - wariant 2	GF2		0,50

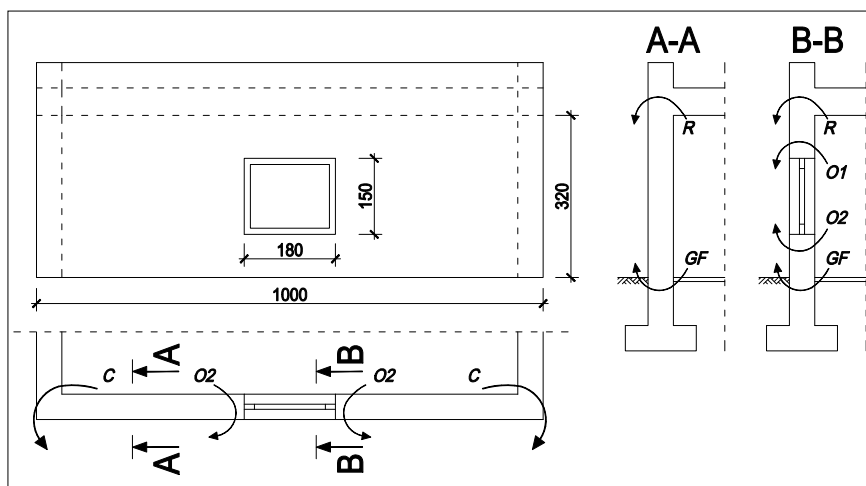
złów przedstawiane w normach (PN-EN ISO 14683 [4] oraz PN-EN 12831 [6]). W normie [4] zestawiono detale ścian o typowych rozwiązaniach: dwuwarstwowych, trójwarstwowych i lekkich (muruwanych i drewnianych szkieletowych). Wobec nietypowego układu materiałowego elementów murowych projektowanego systemu przyjęto wartości liniowych współczynników przenikania ciepła dla rozwiązania ściany lekkiej izolacyjno-konstrukcyjnej; zestawiono je w tab. 1.

Właściwości cieplne systemu wyznaczone metodą szczegółową

Wartość współczynnika przenikania ciepła U dla układu materiałowego elementu murowego pozostaje bez zmian i wynosi 0,102 $W/(m^2 \cdot K)$. Wprowadzenie do układu ściągów metalowych generuje mostek punktowy, którego wartość obliczona zgodnie ze wzorem (10) wynosi 0,002 W/K . A zatem wartość współczynnika U_c dla 1 m^2 ściany zewnętrznej wykonanej z projektowanych elementów,

Tab. 2. Zestawienie wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła z obliczeń dokładnych normy [5]

Nazwa komponentu	Symbol	Model obliczeniowy	Wartość Ψ_e
naroże	C		0,05
stropodach; przekrój równoległy do rozpiętości	R1		0,030
		0,118	
stropodach; przekrój prostopadły do rozpiętości	R2		0,09
stropodach z nadprożem; przekrój równoległy do rozpiętości	R3		0,049
		0,114	
stropodach z nadprożem; przekrój prostopadły do rozpiętości	R4		0,079
ościeże	W1		0,014
nadproże	W2		0,012
połączenie budynku z gruntem - wariant 1	GF		0,114



Rys. 2. Reprezentatywny komponent budowlany przyjęty do obliczeń wartości współczynnika przenoszenia ciepła

z uwzględnieniem ściągów, wynosi 0,108 W/(m²·K).

Wartości współczynnika przenikania ciepła detali budowlanych obliczone według normy [5] zestawiono w tab. 2. Szczegółowe procedury obliczeniowe przedstawione są w pracy [7].

WYZNACZENIE EMISJI UNIKNIĘTEJ

Do analizy emisji unikniętej przyjęto rozwiązanie referencyjne o następujących parametrach:

- współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ = 0,20 W/(m²·K),
- wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła dla typowych roz-

wiązań detali: (C) $\Psi_c = -0,07$ W/K, (R) $\Psi_c = 0,08$ W/K; (W1) $\Psi_c = 0,06$ W/K; (W2) $\Psi_c = -0,04$ W/K; (GF) $\Psi_c = -0,17$ W/K.

Reprezentatywny komponent budowlany przedstawiono na rys. 2. W obliczeniach przyjęto paliwo gazowe jako źródło ciepła, współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej równy 1,1, sprawność systemu ogrzewania – 0,87. Wyniki obliczeń zestawiono w tab. 3 i 4. Wynika z nich, że w przypadku obliczeń uproszczonych można otrzymać zwiększenie emisji w stosunku do wariantu referencyjnego lub jej zmniejszenie. Zależy to od przyjętego do obliczeń uproszczonego sche-

matu mostka i wartości orientacyjnej liniowego współczynnika przenikania ciepła połączenia budynku z gruntem (tab. 1). **Obliczenia szczegółowe bazujące na rzeczywistym modelu (tab. 2) pozwalają prawidłowo oszacować wartość współczynnika przenikania ciepła mostków liniowych i punktowych oraz ich udział w wielkości emisji CO₂.**

Literatura

1. 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).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376 ze zm.).
3. PN-EN ISO 6946:2017 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania.
4. PN-EN ISO 14683:2017 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości domyślne.
5. PN-EN ISO 10211:2017 Mostki cieplne w konstrukcji budowlanej – Przepływy ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe.
6. PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. M. Wesołowska, P. Szczepaniak, K. Pawłowski, A. Kaczmarek, *Zagadnienia fizyczne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych*, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2020.

Tab. 3. Wpływ przyjętego modelu obliczeniowego na wartość współczynnika przenikania ciepła ściany

Wariant	U [W/(m ² ·K)]	A [m ²]	HT [W/K]	$\Sigma\Psi$ -I [W/K]	H _{tr,je} [W/K]	$\Delta H_{tr,je}$ [%]
referencyjny	0,20	29,3	5,860	6,180	12,040	-
obliczenia uproszczone	wariant 1	29,3	3,457	8,120	11,577	3,8
	wariant 2			3,620	7,077	41,2
obliczenia szczegółowe	0,108	29,3	3,164	2,159	5,323	55,8

Tab. 4. Analiza wielkości emisji unikniętej CO₂

Wariant	$Q_{tr,s,n}$ [kWk/(m ² ·rok)]	$Q_{k,H}$ [kWk/(m ² ·rok)]	Zużycie paliwa [m ³ /rok]	Różnica w zużyciu [m ³ /rok]	Wielkość emisji [t CO ₂ /rok]		
					Eco ₂	Emisja uniknięta*	
referencyjny	634,6	728,2	73,05	-	0,1471	-	
obliczenia uproszczone	wariant 1	1071,02	1228,9	123,27	+44,89	0,2482	+0,1011
	wariant 2	594,98	682,7	68,48	-9,90	0,1379	-0,0092
obliczenia szczegółowe	548,08	628,9	66,96	-11,42	0,1279	-0,0192	

* Wartość dodatnia oznacza zwiększenie w porównaniu z wariantem referencyjnym, wartość ujemna – zmniejszenie.

A heat pump

– First and foremost, I would like to wish you all the best for the New Year, lots of happiness and success in your personal and professional life. And today we meet

to talk about heat pumps – an important topic in the context of energy crisis and increased environmental protection.

– That's right. The use of solid fuels (hard coal, lignite), fuel oil, natural gas or wood as sources of heat energy is accompanied by high costs and causes CO₂ emissions into the atmosphere.

The use of a heat pump makes the building energy self-sufficient, especially if we combine it with a solar PV system.

– How does a heat pump work?

– It is a device that collects thermal energy from the lower heat source – from soil, air or water, converts it using thermodynamic processes, and then delivers it to the upper source – heat receivers in our interiors. The main components of a heat pump include: a compressor, an evaporator, a condenser, an expansion valve, an operating medium, as well as circulation pumps of lower and upper source. Heat pumps are most often used in low-temperature heating systems, for example for underfloor heating. They are characterized by a long lifespan, have low failure rates, require very little maintenance, as well as do not require the construction of a chimney or a room for storing fuel.

– How do you decide which pump type to choose?

– It depends on its use. Will it offer cooling in summer, apart from home heating and hot water heating? Will it work on its own or will it be supported by another cylinder? What will be the lower source from which the device will absorb

the energy? The size of the plot and the cost of installation are also to be taken into account. Therefore, it's best to entrust its selection and installation to a qualified installer or heating design engineer. He will tell you which pump meets the building's requirements, determine its optimum power, ensure maintenance-free service and online remote monitoring, and most importantly, he will make sure that the whole system achieves high levels of efficiency (COP, the Coefficient of Performance).

– What about the financial aspect of installing a heat pump?

– It's quite an expensive investment, yet please remember there are government grants you can use for installing a heat pump, for example within such programs as Clean Air, My Heat, My Electricity.

Pompa ciepła

– Na początek pragnę złożyć panu najlepsze życzenia noworoczne, dużo szczęścia w życiu osobistym i sukcesów w pracy zawodowej. Tymczasem dziś spotykamy się, aby porozmawiać o pompach ciepła – ważnym temacie w kontekście kryzysu energetycznego i wzmożonej ochrony środowiska.

– Zgadza się. Wykorzystanie paliw stałych (węgla kamiennego, węgla brunatnego), oleju, gazu ziemnego czy drewna jako źródeł energii cieplnej wiąże się z dużymi kosztami oraz powoduje emisję CO₂ do atmosfery. Zastosowanie pompy ciepła sprawia, że pod względem energetycznym budynek jest samowystarczalny, szczególnie jeśli połączymy pompę z instalacją fotowoltaiczną.

– Jak działa pompa ciepła?

– Jest to urządzenie, które pobiera energię cieplną ze źródła dolnego – z gruntu, powietrza lub wody, przetwarza ją dzięki wykorzystaniu procesów termodynamicznych, a następnie dostarcza ciepło do źródła górnego – odbior-

ników grzewczych w naszych wnętrzach. Elementy pompy ciepła to: sprężarka, parownik, skraplacz, zawór rozprężny, czynnik roboczy, a także pompy obiegowe dolnego i górnego źródła. Pompy ciepła najczęściej wykorzystywane są w niskotemperaturowych systemach grzewczych, np. do ogrzewania podłogowego. Wyróżniają się długim okresem użytkowania, są mało awaryjne, praktycznie bezobsługowe, a także nie wymagają budowy komina czy wydzielenia pomieszczenia na opał.

– Jak zdecydować, który rodzaj pompy wybrać?

– To zależy od tego, w jakim zakresie będzie ona wykorzystana. Czy oprócz funkcji ogrzewania domu i przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie miała opcję chłodzenia latem? Czy będzie pracowała samodzielnie, czy też będzie wspomagana pracą innego kotła? Jakie będzie dolne źródło, z którego urządzenie będzie czerpało energię? Należy wziąć też pod uwagę wielkość działki oraz koszty wykonania instalacji. Dlatego najlepiej jest powierzyć dobór i montaż wykwalifikowanemu instalatorowi lub projektantowi instalacji grzewczej. On określi, jaka pompa spełni wymagania naszego budynku, dobierze optymalną moc, zadba o bezobsługowe działanie i zdalne monitorowanie instalacji, a co najważniejsze, upewni się, że cała

instalacja osiągnie wysokie współczynniki efektywności pracy (tzw. COP).

– Jak wygląda strona finansowa montażu pompy ciepła?

– To dość droga inwestycja, ale pamiętajmy, że można skorzystać z rządowych dotacji do instalacji pompy ciepła, m.in. z programów Czyste Powietrze, Moje Ciepło, Mój Prąd.



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Słowniczek Vocabulary

- energy crisis** – kryzys energetyczny
environmental protection – ochrona środowiska
solid fuels – paliwa stałe (fossil fuels) – paliwa kopalne)
hard coal (also bituminous coal) – węgiel kamienny
lignite (coal) – węgiel brunatny
(fuel) oil – olej (opałowy)
natural gas – gaz ziemny
heat/thermal energy source – źródło energii cieplnej
energy self-sufficient – samowystarczalny pod względem energetycznym
lower (heat) source – dolne źródło (ciepła)
upper source – górne źródło
compressor – sprężarka
evaporator – parownik
condenser – skraplacz
expansion valve – zawór rozprężny
operating medium – czynnik roboczy
low-temperature heating system – niskotemperaturowy system grzewczy
cooling – chłodzenie
heating – ogrzewanie
maintenance-free – bezobsługowy
COP (Coefficient of Performance) – współczynnik wydajności cieplnej

Użyteczne zwroty Useful phrases

- first and foremost** – przede wszystkim, w pierwszej kolejności
We meet to talk about... – Spotykamy się, żeby porozmawiać o...
How does it work? – Jak to działa?
It is characterized by (a long life-span). – Wyróżnia się (długim okresem użytkowania).
It has low failure rates. – Jest mało awaryjny.
It requires very little maintenance. – Praktycznie nie wymaga obsługi.
It depends on its use. – To zależy od jego zastosowania.
It's best to entrust (the installation) to a qualified (design engineer). – Najlepiej powierzyć (instalację) kwalifikowanemu projektantowi instalacji.
What about the financial aspect? – A jak wygląda aspekt finansowy?
It's quite an expensive investment. – To dość droga inwestycja.

W PRENUMERACIE TANIEJ!



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

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

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

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

ZAMÓW NA:
www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/

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

Stany awaryjne konstrukcji żelbetowych

W artykule przedstawiono przykłady uszkodzeń konstrukcji żelbetowych, które wystąpiły w czasie ich wznoszenia oraz użytkowania, a także sposoby ich naprawy.

Niepowodzenia budowlane, takie jak uszkodzenia, awarie, katastrofy obiektów budowlanych, wynikają z błędów ludzkich popełnianych w czasie projektowania, wykonawstwa i użytkowania oraz ze zdarzeń losowych – huraganowych wiatrów, powodzi, pożarów, osuwisk, wybuchów gazu, intensywnych opadów, wyładowań atmosferycznych, wstrząsów, wypadków komunikacyjnych.

Awaria budowlana definiowana jest jako uszkodzenie najczęściej konstrukcji nośnej, powodujące zaburzenie w eksploatacji, a także zagrożenie dla życia ludzkiego. Awaria wymaga z reguły podjęcia stosownych działań w celu likwidacji jej skutków, zabezpieczenia, naprawy, a czasem wzmocnienia całego obiektu lub jego elementów.

Analizy przypadków awarii, a także katastrof stanowią cenny materiał dla tworzenia następnie stosownych procedur i przepisów technicznych pozwalających na coraz skuteczniejsze zapobieganie tym niepożądanym zdarzeniom.



Zbigniew Pająk
Politechnika Śląska

Dla projektantów, inwestorów i użytkowników są źródłem wiedzy, jak unikać błędów w różnych fazach procesu inwestycyjnego i eksploatacji.

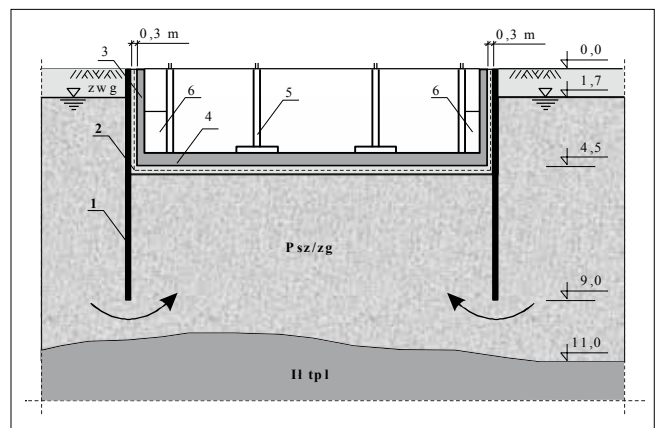
AWARIA ŻELBETOWEGO BUDYNKU PŁYTOWO-SŁUPOWEGO PODCZAS JEGO WZNOŚCENIA

Pięciokondygnacyjny budynek o konstrukcji płytowo-słupowej (fot. 1) ze względu na wysoki poziom wody gruntowej posadowiono na monolitycznej żelbetowej skrzyni fundamentowej [1]. Podłoże gruntowe pod płytą fundamentową skrzyni stanowiły średniozagęszczone piaski drobne i średnie, zalegające do głębokości ok. 11 m poniżej poziomu terenu. Poziom wody gruntowej stabilizował się 2,4 m powyżej poziomu posa-

dowania skrzyni. Wykop pod skrzynię zabezpieczono stalowymi grodzicami założonymi do głębokości 9 m poniżej przyległego terenu (rys. 1). Po wykonaniu skrzyni wystąpiły przecieki wody grunтовой przez powstałe zarysowania w płycie dennej i ścianach (fot. 2). Na skutek wyporu wody grunтовой cała skrzynia uniosła się o ok. 40 mm. W celu zrównoważenia sił wyporu z ciężarem konstrukcji wewnątrz skrzyni wykonano dodatkową żelbetową wannę – dno o grubości 35 cm i ściany o grubości 20 cm. Następnie kontynuowano budowę. Po zabetonowaniu stropu 3. piętra doszło do nierównomiernych osiadań, ugięć dna skrzyni i zarysowań skrajnych słupów w poziomie skrzyni. Było to spowodowane naruszeniem struktury gruntu podczas odpompowywania wody z wykopu w czasie betonowania skrzyni. Niezbędne było wzmocnienie posadowienia za pomocą pali iniekcyjnych jet grouting (rys. 2) i naprawa uszkodzonych słupów stalowymi gorsetami.



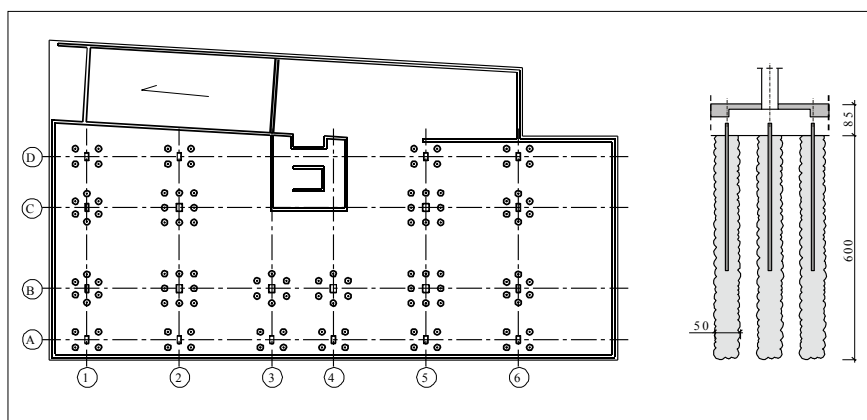
Fot. 1. Widok budynku podczas budowy



Rys. 1. Sposób posadowienia skrzyni fundamentowej; 1 – ścianka szczelna, 2 – beton podkładowy 10 cm, 3 – izolacja z mat bentonitowych, 4 – płyta fundamentowa 50 cm, 5 – słupy, 6 – ścianki dobetonowane przez wykonawcę (strzałkami zaznaczono kierunki napływu wody do wykopu)



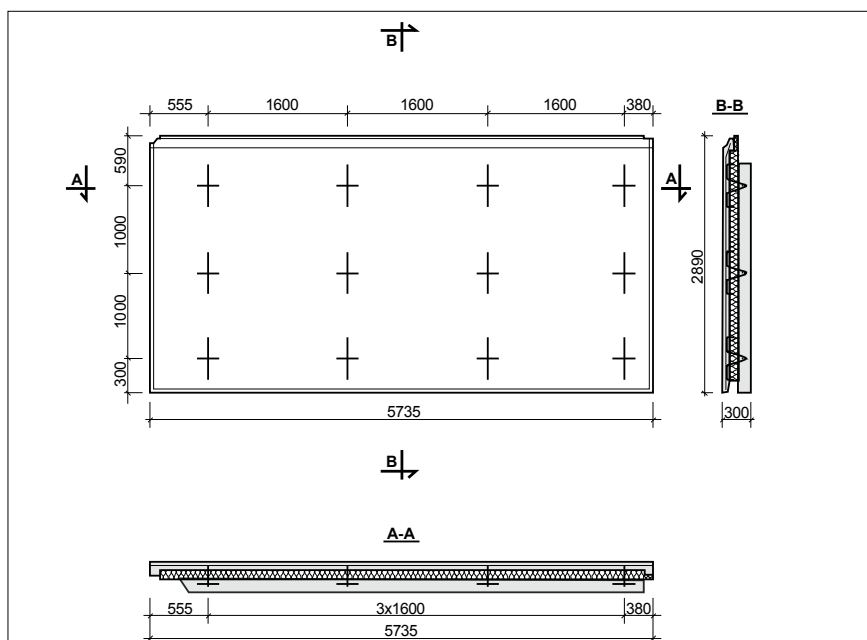
Fot. 2. Wycieki wody przez dno i ściany skrzyni



Rys. 2. Rozmieszczenie pali jet grouting i przekrój przy stopiu wewnętrznym



Fot. 3. Widok ściany szczytowej budynku po oderwaniu się warstwy fakturowej



Rys. 3. Konstrukcja ściany trójwarstwowej; rozmieszczenie wieszaków

AWARIA BETONOWEJ ŚCIANY TRÓJWARSTWOWEJ W BUDYNKU WIELKOPŁYTOWYM

W czterokondygnacyjnym budynku mieszkalnym, zrealizowanym z wielkopłytowych elementów regionalnego systemu MG III A, od nośnej, trójwarstwowej ściany szczytowej parteru oderwała się warstwa fakturowa i spadła na przylegający teren [2]. Nastąpiło to nagle, w sposób wcześniej niesygnalizowany (fot. 3). Konstrukcję ściany przedstawiono na rys. 3. Wszystkie ramiona wieszaków kotwiących warstwę fakturową do warstwy nośnej uległy zerwaniu na skutek kruchego pęknięcia w obszarze warstwy z wełny mineralnej. Wszystkie przełomy zerwanych ramion wieszaków miały charakter przełomów kruchych, z bardzo małym udziałem obszarów plastycznych (fot. 4).

Główną przyczyną oderwania się warstwy fakturowej była korozja międzykry-

staliczna stali H13N4G9, która w wyniku obróbki plastycznej (wyginanie) oraz braku przesycenia uzyskuje niejednorodną strukturę (austenit i martenzyt odkształceniowy). Procesy korozyjne w warunkach eksploatacji płyt warstwowych były dodatkowo intensyfikowane przez środowisko – zawilgoconą izolację termiczną z wełny mineralnej.

Do wystąpienia tej groźnej sytuacji niewątpliwie przyczynił się także brak szpilek w analizowanym elemencie. Świadczy o to niskiej jakości produkcji i ukrytych wadach prefabrykowanych elementów ściennych.



Fot. 4. Zerwane pręty części wieszaka zakotwionego w warstwie fakturowej

AWARIE STROPODACHÓW BUDYNKÓW WIELKOPŁYTOWYCH

W większości mieszkaniowych systemów wielkopłytowych stosowane są dwudzielne stropodachy wentylowane. Ukryte wady tych części konstrukcji ujawniane są najczęściej przypadkowo, podczas kontroli, a czasami dopiero po wystąpieniu awarii.

Wady konstrukcji stropodachów polegają najczęściej na zamontowaniu już uszkodzonych prefabrykowanych płyt dachowych, błędach montażu węzłów i niewystarczającym oparciu płyt dachowych na prefabrykowanych ściankach stropodachów.

Przykład uszkodzeń prefabrykowanych dachowych płyt panwiowych przedstawiono na fot. 5. Na fot. 6 pokazano

awarię stropodachu, podczas której płyta dachowa osunęła się z podpory i oparła na stropie. Fot. 7 przedstawia natomiast wysunięte ścianki stropodachu na skutek błędów montażowych.

Naprawy wad stropodachów polegają na wzmocnieniach węzłów stalowymi elementami, dodatkowych podparciach płyt w strefach podporowych, wzmocnieniach i reprofiliacji przekrojów uszkodzonych żeber płyt dachowych.



Fot. 5. Uszkodzone żebra nośne dachowych płyt panwiowych



Fot. 6. Awaria dachu – osunięta z podpory płyta dachowa



Fot. 7. Wysunięte ścianki kolankowe stropodachu

AWARIE STREF PODPOROWYCH KONSTRUKCJI PREFABRYKOWANYCH

W prefabrykowanych żelbetowych obiektach halowych połączenia dachowych dźwigarów ze słupami i płatwi z dźwigarami projektowane są jako przegubowe, bezpośrednio oparte na elastomerowych podkładkach neoprenowych i stabilizowane za pomocą stalowych prętów nanizanych na pionowe kanały w belkach. Połączenia przez bezpośrednie oparcie, z wykorzystaniem podkładek elastomerowych, stosowane są w konstrukcjach szkieletowych przy podparciu stropowych płyt TT lub płyt kanałowych na wspornikach belek albo ścian. Istotne jest, aby elastomerowe podkładki sytuowane były w pewnej odległości od krawędzi podparcia, gdyż przekazanie nacisków na krawędź z reguły prowadzi do uszkodzeń. Podkładka odpowiada też za to, by na skutek ugięcia belki nie doszło do kontaktu jej dolnej powierzchni z krawędzią podpory.

W praktyce często zamiast podkładek elastomerowych o odpowiedniej twardości i grubości stosuje się podkładki stalowe, podlewki cementowe, a nawet nie stosuje się wcale podkładek lub umieszcza je za blisko krawędzi podparcia. Na skutek krawędziowych nacisków dochodzi wówczas do odłupania nawet znacznych fragmentów betonu i ograniczenia efektywnej długości oparcia elementów. Czasami uszkodzenia krawędzi są tak duże, że prowadzą do wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji oraz konieczności naprawy i wzmocnienia strefy podporowej. Przykłady uszkodzeń stref podporowych przedstawiono na fot. 8. W tych wypadkach



Fot. 8. Uszkodzenia stref podporowych: a) oparcie płaty na dźwigarze, b) oparcie zebra płyty TT na wsporniku belki, c) oparcie dźwigara na wsporniku stupa, d) oparcie belki na wsporniku stupa



Fot. 9. Wzmocnienia stref podporowych: a) maty kompozytowe, b) wsporniki stalowe

konieczne były naprawy uszkodzonych podpór, które wykonano przez reprofilację powierzchni zaprawami PCC, wzmocnienie matami z włókien węglowych (fot. 9a) lub przez zastosowanie dodatkowych podpór w postaci stalowych wsporników kotwionych do konstrukcji (fot. 9b).

AWARIE SPOWODOWANE ODKSZTAŁCENIAMI TERMICZNO-SKURCZOWYMI

Niepowodzenia budowlane wynikające z odkształceń termiczno-skurczowych konstrukcji żelbetowych – gdy powstałe rysy uniemożliwiają właściwe użytkowanie lub są nieakceptowane przez inwe-

stora – wymagają czasami kosztownych napraw, a nawet wzmocnień [3]. Występujące zarysowania i pęknięcia mają także niekorzystny wpływ na odporność ogniową oraz trwałość konstrukcji – może dojść do korozji zbrojenia zarysowanych elementów.



Fot. 10. Ślady po naprawach rys skurczowych na ścianach żelbetowego zbiornika



Fot. 11. Wycieki wody przez ściany żelbetowego zbiornika walcowego



Fot. 12. Ślady po naprawach rys termiczno-skurczowych na żelbetowych ścianach realizowanego obiektu



Fot. 13. Siatka rys skurczowych na żelbetowym stropie

Na rozwój i wartości odkształceń skurczowych ma wpływ wiele czynników. Stąd istotne jest przestrzeganie w fazie projektowania wymagań normowych w zakresie minimalnego zbrojenia, a w fazie wykonawstwa – właściwej technologii betonowania i starannej pielęgnacji młodego betonu.

Stany awaryjne wynikające z niekorzystnego wpływu skurczu dotyczą naj-

częściej zbiorników, monolitycznych stropów i ścian, a także betonowych posadzek przemysłowych. Przykłady charakterystycznych rys skurczowych przedstawiono na fot. 10–13. Ich naprawy polegają na uszczelnieniu lub siłowym klejeniu metodami iniekcji ciśnieniowej albo grawitacyjnej. W niektórych przypadkach wymagane jest także wzmocnienie zarysowanych konstrukcji.

AWARIE SPOWODOWANE KOROZJĄ

Degradacja korozyjna betonu i zbrojenia konstrukcji eksploatowanych w agresywnych środowiskach często prowadzi do wystąpienia stanu awaryjnego. W zależności od zakresu i stopnia zniszczeń korozyjnych niezbędna jest naprawa uszkodzeń, naprawa z jednoczesnym wzmocnieniem, a czasem rozbiorka konstrukcji. Przykłady zniszczeń



Fot. 14. Uszkodzony przez korozję strop żelbetowy



Fot. 15. Zniszczenia korozyjne żelbetowego szkieletu

korozyjnych konstrukcji przedstawiono na fot. 14 i 15, a naprawioną i wzmocnioną konstrukcją budynku przemysłowego – na fot. 16. Naprawy uszkodzeń korozyjnych należy wykonywać przez dokładne oczyszczenie, uzupełnienie skorodowanego zbrojenia i reprofilację ubytków materiałami PCC, zgodnie z zasadami ujętymi w normie [4]. Wzmocnienia konstrukcji wymagają opracowania stosownego projektu. Do wzmocnień wykorzystuje się elementy stalowe, dozbrojenie i obetonowanie oraz materiały kompozytowe (taśmy, maty), głównie na bazie włókien węglowych.



Fot. 16. Zniszczona korozyjnie konstrukcja budynku przemysłowego, która została naprawiona i wzmocniona elementami stalowymi

PODSUMOWANIE

Analizy awarii budowlanych służą do pogłębiania wiedzy technicznej i podnoszenia kwalifikacji projektantów, wykonawców, użytkowników oraz ekspertów budowlanych. Są przydatne do

doskonalenia procesów projektowania, realizacji i użytkowania obiektów budowlanych. Służą także do aktualizacji przepisów technicznych, norm projektowania, wytycznych, warunków wykonywania i odbioru robót budowlanych.

Efekty tych działań mają bezpośrednie przełożenie na zwiększenie bezpieczeństwa konstrukcji oraz zapobieganie awariom i katastrofom budowlanym. ■

Literatura

1. Z. Pająk, M. Jaśniok, *Stan awaryjny i sposób wzmocnienia żelbetowej konstrukcji budynku podczas wznoszenia*, XXV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie Budowlane”, Szczecin –Międzyzdroje, 24–27 maja 2011 r.
2. Z. Pająk, *Analiza przyczyn oderwania się fakturowej warstwy betonowej ściany wielkopłytkowej*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 3/2010.
3. Z. Pająk, *Skurcz betonu przyczyną uszkodzeń monolitycznych konstrukcji żelbetowych [w:] Wybrane zagadnienia teoretyczne i doświadczalne w badaniach materiałów i konstrukcji budowlanych*, praca zbiorowa pod red. A. Śliwki i J. Kołodzieja, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017.
4. PN-EN 1504-9:2010 *Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje ogólne, zasady stosowania wyrobów i systemów dla naprawy i ochrony betonu*.

Literatura fachowa

TRWAŁOŚĆ MOSTÓW STALOWYCH

Monografia kierowana jest przede wszystkim do osób zarządzających mostami i zajmujących się ich szeroko pojętym utrzymaniem. Porusza zagadnienia z zakresu właściwego konstruowania obiektów mostowych, stosowanych technologii i materiałów, a także jakości samego procesu wznoszenia mostów.



Adam Wysokowski,
wyd. 1, str. 684,
Wydawnictwo
Naukowe PWN,
Warszawa 2022

WYTYCZNE DEKARSKIE. ZESZYT 5. ZASADY UKŁADANIA ŁUPKA NA DACHACH I FASADACH

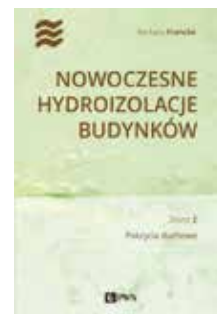
Wydawane od 2018 r. „Wytyczne dekarские” zawierają standardy pomocne w poprawnym projektowaniu i wykonywaniu dachów. Zeszyt 5 omawia kwestie techniczne dotyczące stosowania łupka, a także przedstawia popularne dzisiaj oraz historyczne sposoby układania tego materiału na dachach i fasadach. Publikację zamyka karta charakterystyki produktu.



Stefan Wiliś,
Dawid Koziołek,
Krzysztof Patoka,
wyd. 1, str. 48,
Polskie
Stowarzyszenie
Dekarzy,
Warszawa 2022

NOWOCZESNE HYDROIZOLACJE BUDYNKÓW. ZESZYT 2. POKRYCIA DACHOWE

Na podstawie badań własnych autorka proponuje optymalne wymagania techniczne dla wyrobów, odnośnie do których normy nie podają szczegółowych wymagań. Prezentuje ponadto rozwiązania dotyczące zabezpieczenia przed wnikaniem wody w rejonie krawędzi i zakładów, a także w miejscach neralgicznych, np. przy ściankach atykowych.



Barbara Francke,
wyd. 1,
str. 228,
oprawa miękka,
Wydawnictwo
Naukowe PWN,
Warszawa 2021

Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów

Zakończyła się VII edycja konkursu dla młodych inżynierów. Zdobywcą I nagrody został Bartosz Rodak. Przyznano również trzy wyróżnienia.



Za nami VII Krajowy Konkurs dla Młodych Profesjonalistów organizowany przez Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców (SIDiR) – wyłącznego reprezentanta Międzynarodowej Federacji Inżynierów Konsultantów (FIDIC) oraz Europejskiej Federacji Inżynierów Konsultantów (EFCA) w Polsce. SIDiR tłumaczy i publikuje Warunki Kontraktowe FIDIC, wydaje własne publikacje, m.in. Standardy Realizacji Inwestycji. Organizuje szkolenia, warsztaty i konferencje poświęcone dobrym praktykom w zarządzaniu procesami inwestycyjnymi, pozasądowym metodom rozstrzygnięcia sporów i zmianom w prawie.

Konkurs dla Młodych Profesjonalistów ma status ogólnokrajowy i z roku na rok przyciąga coraz więcej zainteresowanych. Wydarzenie ma na celu promocję osiągnięć oraz wyróżnienie roli i wkładu młodych inżynierów, którzy w przyszłości staną się liderami branży związanej z budownictwem, a także promocję zawodu inżyniera konsultanta jako różnorodnej i atrakcyjnej ścieżki kariery. Konkurs przewidziany jest dla wszystkich młodych inżynierów, czyli aktywnych zawodowo osób poniżej 40. roku życia, które uczestniczyły lub uczestniczą w realizacji nowatorskich i ciekawych projektów w zakresie swojej specjalności. Laureaci mogą zaistnieć na arenie międzynarodowej, gdyż jedną z przewidzianych nagród jest zagwarantowany udział w konkursie EFCA Future Leaders Competition.

Tegoroczną edycję tego prestiżowego wydarzenia objęli patronatem: honorowym – Polska Izba Inżynierów Budownictwa, wspierającym – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa oraz

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej.

Rozstrzygnięcie konkursu miało miejsce podczas X edycji Konferencji SIDiR pt. „Realizacja kontraktów budowlanych w czasach nadzwyczajnych zmian stosunków, w tym wywołanych działaniem siły wyższej”, która odbyła się 16–17 listopada 2022 r. w Warszawie.

Zdobywcą I nagrody tegorocznej edycji konkursu został Bartosz Rodak. Zgłoszona praca konkursowa dotyczyła budowy Szkoły Podstawowej nr 400 w Wilanowie, która jest unikalnym projektem ze względu na zastosowane innowacyjne rozwiązania BIM.

Kapituła zdecydowała też o przyznaniu trzech wyróżnień, które otrzymali:

- Filip Janowiec – zgłaszając pracę dotyczącą wprowadzenia nowoczesnego zarządzania realizacją robót budowlanych dla

branży torowej w obrębie zadania na linii kolejowej nr 93 Trzebinia–Zebrzydowice na odcinku Oświęcim–Czechowice Dziedzice;

- Tomasz Śliz – zgłaszając pracę dotyczącą wdrożenia innowacyjnego rozwiązania polegającego na uwzględnieniu rzeczywistej konstrukcji łuków giętych na zimno z dokładnością do pojedynczej sztangi rury w celu osiągnięcia wiarygodnej trasy gazociągu wysokiego ciśnienia na przykładzie gazociągu DN1000 Goleniów–Lelówek w ramach programu Baltic Pipe;

- Paweł Wójcik – zgłaszając pracę dotyczącą wdrożenia innowacyjnego narzędzia – geoportalu mapowego do monitoringu postępu prac budowlanych oraz

komunikacji i wymiany informacji pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego na przykładzie projektu inwestycji linii kolejowej nr 38 na odcinku Elk–Korsze wraz z elektryfikacją o łącznej długości ok. 50 km.

Organizator zaprasza wszystkich młodych inżynierów do udziału w kolejnych edycjach Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów. ■



Na górze: Tomasz Latawiec, prezes SIDiR, Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady PIIB, oraz Bartosz Rodak, zdobywca I nagrody. Na dole: autorzy wyróżnionych prac – Paweł Wójcik, Filip Janowiec, Tomasz Śliz

Kapituła Krajowego Konkursu dla Młodych Profesjonalistów, złożona z wybitnych polskich inżynierów budownictwa, inżynierów konsultantów, naukowców i członków zarządu SIDiR, oceniała dotychczasowe osiągnięcia kandydatów, zakres oryginalności oraz innowacyjności zrealizowanego projektu, aktualność i wagę problemu oraz przydatność praktyczną opisanego rozwiązania.

Kalendarium

1.12.2022
weszła w życie



Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych (Dz.U. z 2022 r. poz. 2456)

Nowelizacja obejmuje m.in. Ustawę z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2022 r. poz. 438 ze zm.). Ustawa ma na celu realizację działań związanych z wdrażaniem Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO). Nowe przepisy mają zwiększyć skalę realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz przyczynić się do zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł (OZE) i rozwoju OZE w sektorze mieszkaniowym. Mają też doprowadzić do zmniejszenia zapotrzebowania na energię w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Osiągnięcie tych celów ma być możliwe dzięki wprowadzeniu takich instrumentów finansowych, jak:

- grant termomodernizacyjny, który wyniesie 10% kosztów inwestycji i będzie udzielany dodatkowo, obok premii termomodernizacyjnej;
- grant OZE dla właścicieli lub zarządców budynków wielorodzinnych w wysokości 50% kosztów przedsięwzięcia na zakup, montaż i budowę nowej instalacji odnawialnego źródła energii lub modernizację instalacji odnawialnego źródła energii;
- grant MZG (MZG – mieszkaniowy zasób gminy) w wysokości 30% kosztów inwestycji, udzielany na poprawę efektywności energetycznej w budynkach z mieszkaniowego zasobu gminy;
- podwyższenie wysokości premii termomodernizacyjnej z 16 do 26% i premii remontowej z 15 do 25% wartości inwestycji;
- zmiana zakresu przedmiotowego premii remontowej, która będzie mogła być przyznawana na remonty budynków mieszkalnych wielorodzinnych oddanych do użytkowania co najmniej 40 lat przed dniem złożenia wniosku o przyznanie premii (dotychczas premia obejmowała budynki oddane do użytkowania przed 14 sierpnia 1961 r.);
- dodatkowe bezzwrotne wsparcie finansowe dla inwestycji realizowanych z dotacją z Funduszu Dopłat, polegających na remoncie mieszkań komunalnych zamieszkałych przez osoby zagrożone ubóstwem energetycznym;
- dodatkowe bezzwrotne wsparcie dla nowego budownictwa społecznego realizowanego przez społeczne inicjatywy mieszkaniowe i spółdzielnie mieszkaniowe we współpracy z gminami w wysokości 50% kosztów przedsięwzięcia polegającego na montażu instalacji OZE w nowo budowanych budynkach;
- wyższe bezzwrotne finansowe wsparcie udzielane samorządom w związku z budową mieszkań o podwyższonym standardzie efektywności energetycznej.

3.12.2022
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 listopada 2022 r. w sprawie wzoru wniosku o wydanie zgody w sprawie wykorzystania pasa technicznego do innego celu niż utrzymanie brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz wykazu dokumentów, które należy dołączyć do wniosku (Dz.U. z 2022 r. poz. 2368)

Przedmiotowe rozporządzenie zastąpiło dotychczas obowiązujące w tej materii rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 24 grudnia 2019 r. o tym samym tytule (Dz.U. z 2019 r. poz. 2545).

Nowe rozporządzenie doprecyzowuje katalog przedsięwzięć wymagających uzyskania zgody na wykorzystywanie pasa technicznego. Zgoda będzie potrzebna w przypadku m.in.:

- budowy lub użytkowania stałego obiektu budowlanego;
- budowy, użytkowania lub rozbiórki tymczasowego obiektu budowlanego powyżej 180 dni (wymagającego pozwolenia na budowę);
- budowy, użytkowania lub rozbiórki tymczasowego obiektu budowlanego do 180 dni (niewymagającego pozwolenia na budowę);
- rozbiórki stałego obiektu budowlanego.

W przypadku wniosku dotyczącego realizacji ww. inwestycji powodujących trwałą lub czasową zmianę zabudowy, zagospodarowania lub ukształtowania terenu do wniosku trzeba będzie dołączyć:

- kopię decyzji o warunkach zabudowy lub decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego – w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;
- projekt budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych – dla obiektów lokalizowanych na okres powyżej 180 dni, w odniesieniu do których wymagane jest pozwolenie na budowę albo zgłoszenie robót budowlanych;
- projekt zagospodarowania działki – dla obiektów lokalizowanych na okres do 180 dni i powyżej 180 dni, w odniesieniu do których wymagane jest zgłoszenie robót budowlanych;
- wyniki badań geotechnicznych lub badań stateczności – dla obiektów lokalizowanych na okres powyżej 180 dni, jeżeli przedsięwzięcie lub inwestycja są planowane na klifie lub wydmie albo stan brzegu morskiego wymaga takich badań.

Opracowała Aneta Malan-Wijata

ZRÓWNOWAŻONY BIUROWIEC SCHÜCO ONE

Nowy budynek siedziby głównej Schüco w Bielefeld w Niemczech zdobył 3 certyfikaty środowiskowe: LEED, BREEAM oraz DGNB. Siedmiokondygnacyjny Schüco One ma 7200 m² powierzchni użytkowej. Kluczową rolę w koncepcji energetycznej obiektu odgrywa fasada. Jej kształt, przywodzący na myśl akordeon, służy zapobieganiu przegrzewania się pomieszczeń. Uzyskanie tak złożonej geometrii było możliwe dzięki cyfrowym procesom produkcyjnym i zastosowaniu do projektowania BIM. W budynku wykorzystano też inne nowoczesne produkty firmy Schüco.



TUNEL NA ZAKOPIANCIE OTWARTY

Tunel pod górą Luboń Mały połączył oddane wcześniej nowe odcinki Zakopianki, a tym samym pomiędzy Myślenicami i Rabką-Zdrój powstały blisko 32 km drogi ekspresowej. Pokonanie ok. 16 km starej DK7 ze średnią prędkością ok. 42 km/h zajmowało prawie 15 min. Po puszczeniu ruchu w tunelu czas przejazdu skrócił się blisko o połowę. Sam odcinek tunelowy można przejechać w niecałe 2 min. Tunel na Zakopiance ma 2 komory, po jednej dla każdej jezdni, długość 2058 m, wysokość 4,7 m, szerokość użytkową 14,9 m, 2 pasy ruchu po 3,5 m każdy oraz 3-metrowy pas awaryjny. Wykonawca: Webuild.

Źródło: GDDKiA
Fot. Krzysztof Nalewajko/GDDKiA

RZĄDOWY PROGRAM BUDOWY DRÓG KRAJOWYCH

Rządowy Program Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.) został zatwierdzony przez Radę Ministrów. Ponad 2,5 tys. km nowych dróg szybkiego ruchu oraz dokończenie trwających inwestycji, pełna sieć autostrad i dróg ekspresowych to jego główne założenia. Na liście inwestycji znajduje się budowa m.in. Zachodniej Obwodnicy Szczecina, drogi S11 z Pomorza Środkowego na Górny Śląsk, drogi S10 od Szczecina do Warszawy i Obwodnicy Aglomeracji Warszawskiej. Przebudowana zostanie trasa A2 Warszawa–Łódź, a także A4 Krzyżowa–Wrocław i Wrocław–Tarnów.

Źródło: MI
Fot. Jevanto Productions - stock.adobe.com



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BIAŁA PODLASKA ZMODERNIZOWANA

Oczyszczalnia ścieków w Białej Podlaskiej została otwarta po trwającej ponad 4 lata przebudowie. Obiekt wyposażono w centralną przepompownię i efektywny system zarządzania miejską siecią wodociągowo-kanalizacyjną. Głównym celem projektu było dostosowanie systemu wodno-ściekowego w mieście do unijnych wymagań zawartych w Dyrektywie Rady 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Oczyszczalnia zyskała większą przepustowość. Poprawiono także jakość oczyszczania ścieków. Koszt inwestycji to ponad 85,8 mln zł.

Źródło: NFOŚiGW

FARMY FOTOWOLTAICZNE GHELAMCO

Deweloper Ghelamco ukończył budowę 3 pierwszych farm fotowoltaicznych w ramach swojego programu osiągnięcia neutralności energetycznej do 2025 r. Instalacje o mocy blisko 3 MW powstały na terenie województwa opolskiego. W pierwszej kolejności mają one zapewnić dostawy energii dla wieżowca Warsaw UNIT. Dzięki zastosowaniu czystej energii emisja CO₂ w całym cyklu życia budynku zostanie obniżona o ponad 50%, a w zakresie zużycia mediów – o 70%. W I etapie inwestycji deweloper wybuduje 11 systemów fotowoltaicznych o łącznej mocy 10 MW. Zrealizuje je Revolt Energy.



KOMPLEKS UPPER ONE W WARSZAWIE Z GEOTERMIA

Upper One będzie kompleksem, który zastąpi nieczynny już Atrium International w Warszawie. Powstaną 34-kondygnacyjny biurowiec o wysokości 131,5 m i 17-kondygnacyjny hotel. Upper One będzie wyróżniać asymetryczna szklana fasada, którą ożywi 5 przeszklonych wind. W kompleksie zostanie zastosowany nowatorski w inwestycjach biurowych w Polsce system geotermii – odnawialne źródło energii do ogrzewania i chłodzenia budynku. Obiekt będzie gotowy w 2026 r. Deweloperem jest STRABAG Real Estate, a generalnym wykonawcą – spółka budowlana STRABAG.



NORWESKI ZRÓWNOWAŻONY BUDYNEK SPOR X

Spor X powstał w Drammen. Od parteru wwyż jest w całości zbudowany z litego oraz klejonego drewna w zakresie konstrukcji, fasady, wnętrza i szybów windowych. Budynek ma 10 pięter i 6800 m² powierzchni użytkowej. Elementy z drewna CLT wyprodukowano w fabryce Splitkon leżącej pół godziny drogi od placu budowy, a drewno pochodzi z okolicznych lasów. Spor X uzyskał certyfikat BREEAM na poziomie Outstanding. Jako jedyna realizacja zdobył nagrodę zrównoważonego rozwoju branży budowlanej w Norwegii w 2021 r.

Fot. Einar Aslaksen



POCZTA W KRAKOWIE PRZEJDZIE MODERNIZACJĘ

Główny Urząd Pocztowy w Krakowie o 120-letniej historii zostanie zrewitalizowany i zaadaptowany na hotel przez firmę Zeitgeist Asset Management. W planach jest przywrócenie historycznego wyglądu budynku zatartego w czasie ostatnich remontów, m.in. przywrócenie tarasu widokowego, dawniej znajdującego się w miejscu obecnej kopuły. Prawdziwą perełką stanowi sala na 2. piętrze, która miała charakter reprezentacyjny – to właśnie tu dawniej pracowały telefonistki. W gmachu poczty zostały już przeprowadzone specjalistyczne badania konserwatorskie.

Opracowała Magdalena Bednarczyk



Mała elektrownia wodna na Nurcu w Kostrach

MEW-y – ekonomia czy piękno

Rozwojowi przemysłu towarzyszy gwałtowny wzrost zapotrzebowania na energię. Czy tylko aspekty ekonomiczne powinny przeważać nad dziedzictwem, jakie stanowią stare młyny i małe elektrownie wodne? Obiekty te, podnoszące walory turystyczne regionów, są jednocześnie praktyczne, bo wytwarzają energię elektryczną. (...)

Obecnie ponad 20% energii elektrycznej na świecie produkuje się właśnie na bazie energii spadku wód, przede wszystkim śródlądowych, ale też pływów morskich i fal, oraz energii cieplej oceanów. (...)

W Polsce mamy ok. 14 450 obiektów piętrzących o wysokości piętrzenia min. 0,7 m, będących własnością Skarbu Państwa. Z tego tylko ok. 5% jest wykorzystywanych energetycznie. Potencjał hydroenergetyczny polskich rzek szacuje się natomiast na przeszło 23,6 TWh rocznie, z czego „potencjał techniczny” wynosi 13,7 TWh. Mamy ok. 750 hydroelektrowni. W 2017 r. ich udział w produkcji energii elektrycznej wynosił łącznie ok. 1,5%. Spośród wszystkich hydroelektrowni ok. 680 to instalacje poniżej 1 MW, które produkują łącznie ok. 0,2% energii. (...)

Koszt jednostkowy budowy przydomowej elektrowni wodnej w porównaniu z tymi większymi jest stosunkowo wysoki. (...)

Uważa się, że spiętrzenia wód związane z elektrowniami mogą pełnić funkcję retencyjną oraz przeciwpowodziową. Zwolennicy tego źródła energii podkreślają też, że elektrownie wodne są generalnie czystą i bezodpadową technologią, niepowodującą żadnych emisji.

Więcej w artykule Grzegorza Karpy w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 2/2022.

Fot. autora



Gmach Województwa i Sejmu Śląskiego

Dzięki uprzejmości Pana Jacka Stoleckiego – pracownika ŚUW, z wykształcenia prawnika, z zamiłowania pasjonata historii Śląska – mogłam pod jego opieką dotrzeć do niedostępnych na co dzień pomieszczeń i poznać niezwykle ciekawą historię obiektu. (...)

Budowa gmachu Województwa i Sejmu Śląskiego wiąże się z odzyskaniem przez Polskę po powstaniach śląskich części ziem historycznego Górnego Śląska i utworzeniem na nich w 1922 r. województwa śląskiego z szeroką autonomią i odrębnymi najważniejszymi instytucjami. (...)

Realizacja obiektu rozpoczęła się wiosną 1924 r. i po 5 latach budowy gmach został 5 maja 1929 r. uroczysto poświęcony przez biskupa Arkadiusza Lisieckiego oraz symbolicznie przekazany społeczeństwu przez prezydenta RP Ignacego Mościckiego. (...)

Aktualnie w gmachu Sejmu Śląskiego mieszczą się Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Śląski Urząd Wojewódzki i kilka innych urzędów (...). Decyzją z dnia 19 sierpnia 1978 r. obiekt wpisano do rejestru zabytków (nr rejestru A-1232/78). Od 1988 r. poddawany jest pracom konserwatorskim – remontowym i restauratorskim. (...)

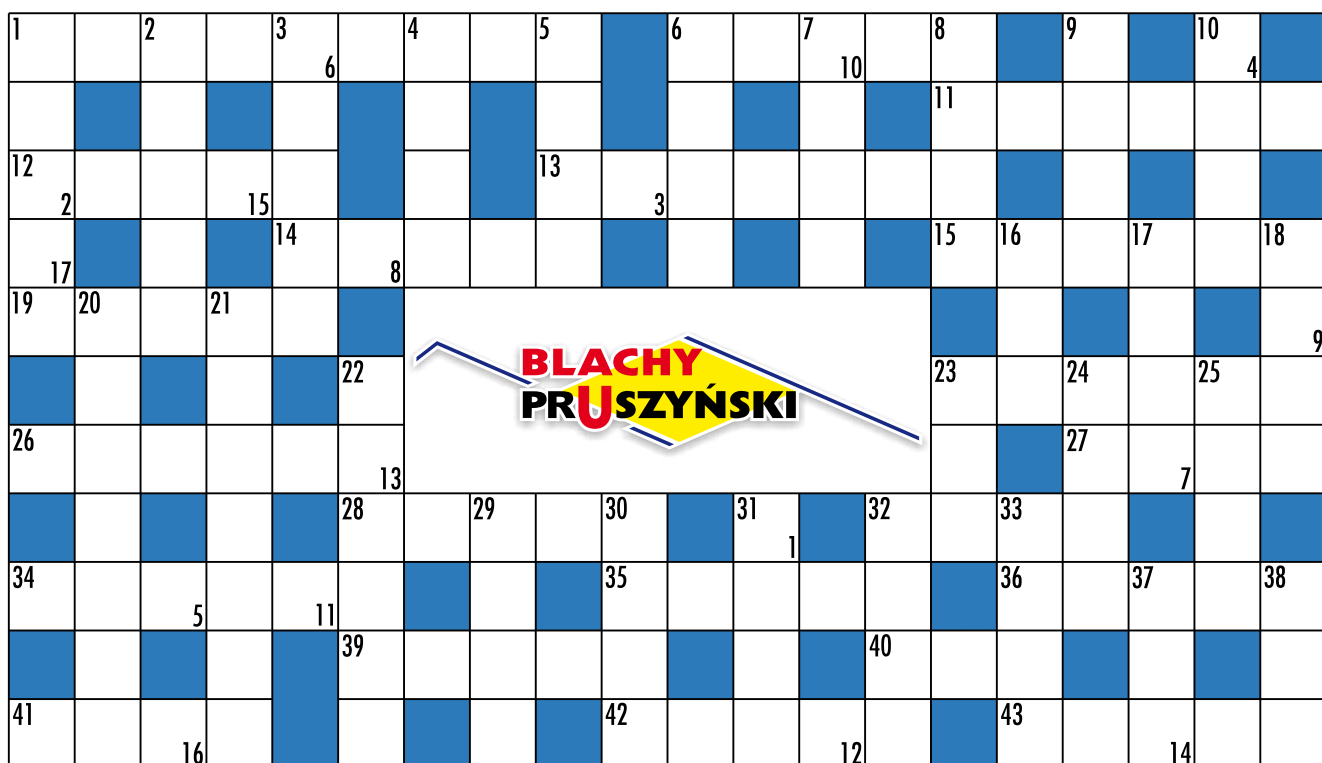
Zaprojektowany w stylu neoklasycyzmu monumentalny gmach Województwa i Sejmu Śląskiego to mурowany z cegły, czterokrzydłowy budynek z obszernym wewnętrznym dziedzińcem.

Sala Sejmowa, najważniejsze pomieszczenie gmachu, to dwukondygnacyjna sala, na planie półelipsy, nawiązująca kompozycyjnie do amfiteatrów greckich.

Więcej w artykule Marii Świerczyńskiej w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 5/2022.

Fot. autorki

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

Poziomo:

1 dolna część budowli lub innej konstrukcji osadzona w ziemi; **6** urządzenie do wbijania w grunt pali; **11** odgłos powstający przy tarcu o siebie twardych przedmiotów (np. metal o metal); **12** belka, do której się przybijają deski podłogi; **13** uproszczone odwzorowanie przestrzenne projektowanego obiektu architektonicznego, wykonywane głównie dla zilustrowania planu zagospodarowania terenu; **14** niewielki grzejnik gazowy do wody; **15** ... w tynkach to wklęsłe wyokrąglenie naroża między ścianą a sufitem albo gzymssem, inaczej faseta; **19** ... ciśnieniowa to przyrząd do pomiaru prędkości przepływu płynu; **23** ... ciepła to zmniejszenie temperatury pomieszczenia lub budynku w czasie 1 godziny na skutek przenikania ciepła na zewnątrz przez otaczające je przegrody budowlane; **26** ... geotermalne może zostać przetworzone w energię elektryczną lub do ogrzewania wody użytkowej; **27** kąt nachylenia pokładu do płaszczyzny poziomej; **28** pręty żelazne używane w piecach jako część paleniska; **32** założył państwo w Pannonii (wyraz z liter: a, a, r, w); **34** budowla przystosowana do ochrony ludzi przed bombardowaniem; **35** ... akustyczny zmniejsza poziom hałasu; **36** rodzaj dużego balkonu; **39** uchwyt ślusarski, inaczej imadło; **40** średniowieczny kościół katedralny; **41** ... ryczałtowa jest uzgadniana pomiędzy inwestorem a wykonawcą; **42** wiąże elementy konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie lub obrót, inaczej kotew; **43** obszar wodny

Pionowo:

1 pionowa podpora konstrukcji; **2** osad na świecy samochodowej; **3** główna tętnica; **4** był używany do narkozy; **5** zaporą budowana na rzece; **6** opał do centralnego ogrzewania; **7** narzędzie skrawające; **8** szczelina w drewnie po przejściu piły; **9** element konstrukcyjny mający znaczną długość w porównaniu z innymi wymiarami, element kraty; **10** metal stosowany w budownictwie do wyrobu blach i okuć; **16** ... administracyjny to np. pozwolenie na rozbiórkę budynku; **17** dolna krawędź dachu; **18** miasto w Rumunii; **20** przemieszczenie osi belki zginanej pod działaniem np. sił zewnętrznych lub ciężaru własnego; **21** maszyna na placu budowy, służy do kopania gruntu i ładowania go na środki transportowe; **22** cienki arkusz drewna przeznaczony na sklejkę lub okleinę; **23** w silniku: ruch tłoka w cylindrze w górę lub w dół; **24** przewód do transportu cieczy i gazów; **25** brutto minus netto; **29** w budownictwie stosowana do wyrobu prętów, kształtowników, blach, gwoździ, śrub, wkrętów, siatek i rur; **30** do udowodnienia; **31** rodzaj nawierzchni drogowej; **32** w budowlach starożytnych występ ściany bocznej w formie filara; **33** willa Karola Szymanowskiego w Zakopanem; **37** ... odwadniająca jest przeznaczony do drenażu poziomego; **38** brat córki

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. 12/22: KUPUJĘ NA MERXU.

Laureatami są: Paweł Zadyberny, Robert Sornek, Kornelia Liszowska. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.

PROTEKT®



P-500

szelki
bezpieczeństwa

spełnia normy
EN 361
EN 1497

ATRA 10V

przemysłowy
helm ochrony
wentylowany

spełnia normę
EN 397



CR 255V

urządzenie
samohamowne
do pracy w pionie

spełnia normę
EN 360

**NIEZBĘDNY SPRZĘT OCHRONY OSOBISTEJ
PRZYDATNY NA KAŻDEJ BUDOWIE**



Made
in Poland



Ramię obrotowe ze stalowym
gniazdem traconym jako
mobilne stanowisko pracy
zabezpieczające przed
upadkiem z wysokości

GNIAZDO TRACONE RJ200.05.000-B1

RJ200-B1

www.protekt.pl/katalogi



Gniazdo osadzone
w podłożu betonowym

