

# INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 3/2023

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 (w tym 8% VAT)

**Budynki inteligentne  
zrównoważone**

**Rynek chemii budowlanej**

**KIERUNKI  
ROZWOJU PREFABRYKACJI**



# PIANA PUR, CZYLI PURIOS!

## Jak zastosować system



izolacji w dachu  
 skośnym?



**Tomasz Krzysztoń**  
 Ekspert Purios



## Dach skośny wentylowany (dwie szczeliny wentylacyjne)

W przypadku takiej konstrukcji wykonanej z pełnego deskowania oraz z wbudowaną dodatkową membraną, dach skośny zyskuje dodatkową szczelinę wentylacyjną na całej połaci dachu. Ocieplenie stosuje się wtedy od strony wewnętrznej poprzez aplikację piany Purios pomiędzy krokwie oraz na krokwie do uzyskania określonej grubości.

Zamknięcie przegrody od wewnątrz wykonujemy z zastosowaniem folii paroizolacyjnej oraz płyt GK. Omawiana przegroda ma wysoki poziom izolacji akustycznej. Przedstawione rozwiązanie jest zaprojektowane w taki sposób, aby zabezpieczyć pomieszczenia przed utratą ciepła w okresie zimowym oraz ograniczyć ryzyko przegrzewania w okresie letnim.

## Purios spełnia klasę odporności ogniowej REI 30

W przypadku materiałów termoizolacyjnych zwracamy przede wszystkim uwagę na ich parametry cieplne, a więc współczynnik przewodzenia ciepła, przenikania ciepła, a także opór cieplny. Oczekujemy od nich odpowiednich parametrów spełniających restrykcyjne wymagania odporności ogniowej, które są zgodne z przepisami dotyczącymi użytkowania pomieszczeń mieszkalnych. Przegroda, w której zastosujemy izolację pianą Purios wraz z odpowiednią zabudową płytami GK, spełnia wymagania przeciwpożarowe (REI 30).





# Biblioteka Uniwersytecka im. Jerzego Giedroycia w Białymstoku

Wykonawca: **Budimex S.A.**  
Kierownik budowy: **Piotr Łukaszuk**  
Architektura: **DEMIURG Project S.A. (Inga Rolek, Rafał Murat, Katarzyna Kalicka)**  
Powierzchnia: **3250 m<sup>2</sup>**  
Kubatura: **18 815 m<sup>3</sup>**  
Lata realizacji: **2019–2021**





## SAMORZĄD ZAWODOWY

**8 Obrady Prezydium Krajowej Rady PIIB**  
Radosław Wojnowski

**8 Krajowa Rada PIIB w Wielkopolsce**  
Radosław Wojnowski

**9 Narada szkoleniowa Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB z przewodniczącymi okręgowych komisji rewizyjnych**  
Urszula Kallik

**10 Działalność Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
Jarosław Kukliński

## WYWIAD

**12 Kontrole okresowe obiektów budowlanych**  
Z dr. hab. inż. Jackiem Szerem rozmawia Aneta Grinberg-Iwańska

## SAMORZĄD ZAWODOWY

**15 Wizyta na placu budowy**  
Radosław Wojnowski



## Okładka:

Vancouver w Kanadzie słynie z dużej liczby wieżowców. W szklanej elewacji widać z lewej strony odbicie Marine Building. Ukończono go w 1930 r. i stał się wtedy najwyższym budynkiem w mieście (97,8 m). Obecnie jest jednym z najwspanialszych obiektów w stylu art déco na świecie. Obok niego odbija się w lustrach biurowiec MNP Tower o wysokości 143,1 m, który otwarto w 2015 r.

Fot. © stock.adobe.com

**16 Wyzwania, zagrożenia i szanse w sektorze budowlanym**  
Joanna Karwat

**19 Stoisko PIIB na targach Budma**

**20 Perspektywy pozyskiwania energii ze źródeł nowych i odnawialnych w Polsce**  
Józef Jasiczak

**32 INWESTYCJE NA OBSZARACH OBJĘTYCH OCHRONĄ KONSERWATORSKĄ**



## PRAWO

**26 Wniosek o zmianę pozwolenia na budowę: kiedy i jak go złożyć**  
Maciej Lipka

**32 Inwestycje na obszarach objętych ochroną konserwatorską**  
Joanna Maj

**36 Uchwała NSA: mocy anten nie należy sumować**  
Maciej Rogalski

## TECHNOLOGIE

**38 Budynki inteligentne zrównoważone – charakterystyka i przykład analizy**  
Marcin Malig  
Anna Sobotka

**44 Kierunki rozwoju prefabrykacji w budownictwie kubaturowym**  
Kamila Owczarska

**48 Ubezpieczenie pracowni projektowych – dla kogo i dlaczego szczególnie ma znaczenie**  
Artykuł sponsorowany

## PRAWO

**51 Kalendarium**  
Aneta Malan-Wijata

## WYDARZENIA

**52 Budownictwo pod lupą ekspertów**

**53 Budma 2023 – nowe możliwości dla branży budowlanej**

## ODKRYCIA

**54 Fenomen rzymskiego betonu**  
Joanna Karwat

**55 Iniekcja Krystaliczna® – skuteczna technicznie izolacja przeciwwilgociowa**  
Artykuł sponsorowany

## TECHNOLOGIE

**56 Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych według Eurokodów**  
Maciej Kieniewicz

**62 Problemy z powłokami malarskimi i tynkarskimi**  
Wacław Brachaczek  
Adam Chleboś  
Łukasz Gradek

**67 Fabryka Polska buduje obwodnicę Starachowic z estakadą**  
Artykuł sponsorowany





## 38

BUDYNKI  
INTELIĞENTNE  
ZRÓWNOWAŻONE  
– CHARAKTERYSTYKA  
I PRZYKŁAD ANALIZY

### EKONOMIKA

**68** Rynek chemii  
budowlanej – wyniki  
i prognoza  
Mariusz Marek

### TECHNOLOGIE

**70** Izolacja termiczna  
stropodachów  
wentylowanych metodą  
wdmuchiwania – cz. I  
Łukasz Spanbrucker  
Robert Zaorski

**76** Hydroizolacje  
powłokowe  
vs. bezpowłokowe  
Tomasz Kieć

**KREATOR  
BUDOWNICTWA ROKU  
2022**

**78** Wypowiedzi ekspertów



### TECHNOLOGIE

**81** Zastosowanie  
odnawialnych źródeł energii  
w systemach grzewczych  
w budynku jednorodzinny  
Aleksandra Specjał

### LISTY

**86** Zawiadomienie  
właściwego inspektora  
pracy o zamiarze  
rozpoczęcia robót  
budowlanych  
Katarzyna  
Czajkowska-Matosiuk

**88** NORMALIZACJA  
I NORMY

## 56

PRZEPUSTY DROGOWE  
Z ELEMENTÓW  
PREFABRYKOWANYCH  
WEDŁUG  
EUROKODÓW

### WYDARZENIA

**89** Konferencja  
Projektowanie  
Przyszłości 2023

### CIĘKAWY REALIZACJE

**90** MEW Sromowce V  
przykładem efektywnej  
energetyki wodnej  
Magdalena Sitek

## 81

ZASTOSOWANIE  
ODNAWIALNYCH  
ŹRÓDEŁ ENERGII  
W SYSTEMACH  
GRZEWZYCH  
W BUDYNKU  
JEDNORODZINNYM

### 93 NA CZASIE

**INŻYNIER ROZMAWIA  
PO ANGIELSKU**

**94** A smart home  
Magdalena Marcinkowska

**INŻYNIER ROZMAWIA  
PO NIEMIECKU**

**96** Baustellensicherung  
Irene Kroll

**98** W BIULETYNACH  
IZBOWYCH

**99** KRZYŻÓWKA





## Szanowni Państwo!

**W**raz z zainteresowaniem na świecie ideą smart building w tym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” poruszamy temat inteligentnych budynków, które stanowią część innowacyjnych miast wykorzystujących nowoczesne systemy i technologie z uwzględnieniem aspektu ekologicznego. O takich budynkach zrealizowanych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, wyposażonych w inteligentne systemy sterowania piszemy na str. 38.

W marcowym numerze przedstawiamy kierunki rozwoju prefabrykacji w budownictwie kubaturowym. O trendzie stosowania elementów prefabrykowanych przeczytacie Państwo na str. 44.

Poruszamy także istotny temat, który dotyczy izolacji termicznych wykonywanych metodą wdmuchiwania. Wszystko, co trzeba wiedzieć o docieplaniu stropodachów wentylowanych, znajdziecie Państwo w artykule na str. 70.

Polecam również publikację zatytułowaną „Wniosek o zmianę pozwolenia na budowę: kiedy i jak go złożyć” – porady prawne prezentujemy na str. 26, a „Kontrolę okresowe obiektów budowlanych” na str. 12.

W tym numerze znajdziecie Państwo także teksty dotyczące targów Budma oraz towarzyszących im konferencji i wydarzeń, m.in. Build4Future, Międzynarodowej Konwencji Budownictwo Polska-Ukraina oraz „Dni Inżyniera Budownictwa” – „Perspektywy pozyskiwania energii ze źródeł nowych i odnawialnych w Polsce”.

Zachęcam do lektury!

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

**Następny numer ukaze się 5.04.2023 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](http://wpiib.pl)

[inzynierbudownictwa.pl](http://inzynierbudownictwa.pl)



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

### REDAKCJA

Redaktor naczelna: **Aneta Grinberg-Iwańska** – a.iwanska@wpiib.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: **Anna Dębińska** – a.debinska@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca: **Agnieszka Korzeniewska**  
– a.korzeniewska@wpiib.pl  
Redaktorzy: **Magdalena Bednarczyk** – m.bednarczyk@wpiib.pl,  
**Piotr Bień** – p.bien@wpiib.pl  
Senior content specialist: **Joanna Karwat**  
– j.karwat@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl):  
**Agnieszka Karpińska** – a.karpinska@wpiib.pl  
Projekt graficzny: **freeline Studio Beata Walczak**  
Skład i łamanie: **Jolanta Bigus-Kończak**

### BIURO REKLAMY

Szef: **Natalia Golek** – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl  
Zespół: **Barbara Darmoros** – tel. 662 026 522, b.darmoros@wpiib.pl  
**Beata Gozdur** – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl  
**Magdalena Nowakowska** – tel. 606 548 976,  
m.nowakowska@wpiib.pl

### DRUK

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

### RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: **Andrzej Pawłowski**  
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: 119 159 (e-wydanie) + 5787 egz. (druk)

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!

**W** ostatnim czasie jesteśmy świadkami wielu ludzkich tragedii – począwszy od pandemii, która odebrała życie tysiącom osób i doprowadziła do ekonomicznych problemów gospodarki całego świata, przez dramat wojny w Ukrainie, który zachwiał bezpieczeństwem w Europie Środkowej i Wschodniej, aż do niespotykanego w swoich skutkach wstrząsu sejsmicznego na pograniczu Turcji i Syrii. I choć to trzęsienie ziemi nie jest największe w historii pod względem magnitudy, to ciągle rosnąca liczba pokrzywdzonych i ogromne zniszczenia pokazują, jak niewyobrażalna jest to tragedia. Trzęsienie pochłonęło dziesiątki tysięcy ofiar, a setki tysięcy osób pozbawiło dachu nad głową. Ok. 6,5 tys. budynków uległo zawaleniu. Trwa ocena stanu innych, które przetrwały kataklizm. Straty będą sięgać miliardów dolarów, a odbudowa zniszczeń zajmie lata. Nic jednak nie zwróci życia ofiarom.

Specjaliści od trzęsień ziemi lubią powtarzać, że wstrząsy sejsmiczne nie zabijają. Zabija zła architektura. Po każdej tego typu katastrofie zadajemy sobie pytania: czy tak musiało być?, czy nikt nie przewidział, że na styku czterech płyt tektonicznych: anatolijskiej, arabskiej, afrykańskiej i euroazjatyckiej może dojść do trzęsienia ziemi? Wiedzieli o tym wszyscy. Po trzęsieniu ziemi w Izmit w 1999 r., które pochłonęło życie 17 tys. osób, wprowadzono w życie przepisy prawa budowlanego zaostrzające normy odporności na wstrząsy sejsmiczne. Miały one sprawić, że taka tragedia nigdy więcej się nie powtórzy. W 2012 r. uchwalono dodatkowe prawo, które miało zagwarantować obowiązkowe odnawianie starszych konstrukcyjnie budynków tak, by były one bezpieczne dla ich użytkowników. Wspomniane przepisy do tej pory jednak nie były respektowane. W 2018 r. uchwalano kolejne, dodatkowe normy dotyczące wymagań konstrukcyjnych, jednak nie zostały one realnie wprowadzone w życie. Skutki lekceważenia bezpieczeństwa są dramatyczne. Co gorsza, budynki, które zawaliły się w Turcji, to nie tylko stare konstrukcje, ale także zupełnie nowe, kilkuletnie.

Nie ulega wątpliwości, że obiekty te nie były wznoszone zgodnie ze standardami, które są wymagane na obszarze aktywnym sejsmicznie. Dobrym przykładem właściwego budowania są Japonia, Korea Południowa czy wschodnie wybrzeże



Fot. Tomasz Wróblewski

Stanów Zjednoczonych. Restrykcyjne normy gwarantują tam bezpieczeństwo konstrukcyjne budowli i zapewniają minimalizację ewentualnych skutków kataklizmów. Jednak bezpieczeństwo kosztuje i to ten czynnik wydaje się kluczowy w przypadku ostatniej katastrofy. Postawione już zostały zarzuty deweloperom oraz inwestorom. Zatrzymano ponad 150 osób, jednak jest to dopiero początek wyciągania konsekwencji po tak ogromnej katastrofie. Trzeba jasno powiedzieć, że winę ponoszą tam wszyscy uczestnicy procesu budowlanego: od oficjeli, którzy uchwalali prawo nieprzestrzegane przez obywateli, poprzez deweloperów i inwestorów, którzy kosztem bezpieczeństwa „optymalizowali rentowność” swoich inwestycji, po projektantów i wykonawców, którzy zgadzali się wykonywać budynki stanowiące realne zagrożenie dla ich mieszkańców.

Prawo, które jest stanowione, musi być przestrzegane. Im bardziej jest ono transparentne i jasne, tym łatwiej jest egzekwować je od obywateli. Jeśli opracowujemy przepisy, ustalamy normy, których nie będziemy wdrażać i respektować, to stworzymy bardzo groźne sytuacje w funkcjonowaniu państwa. Niestety, Turcja jest tego niechlubnym przykładem. Pamiętajmy o tym, tworząc i opiniując przepisy prawa budowlanego w Polsce.

**Mariusz Dobrzeński**  
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



# Obrady Prezydium Krajowej Rady PIIB

Pierwsze posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB w 2023 r. odbyło się 25 stycznia w formule online, przy stacjonarnej obecności Krzysztofa Latoszka, przewodniczącego Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB.

Obrady, pod nieobecność Mariusza Dobrzenieckiego, prezesa KR PIIB, prowadził wiceprezes Mieczysław Grodzki. Przedstawiono stan realizacji wniosków złożonych na XXI zjazdach okręgowych i skierowanych do Krajowej Rady PIIB wraz z omówieniem propozycji odpowiedzi wnioskującym. Tomasz Piotrowski, sekretarz Krajowej Rady PIIB, zaprezentował statystyki PIIB za 2022 r., zwracając uwagę na znaczący wzrost popularności mediów społecznościowych.

## Radostaw Wojnowski

W dalszej części posiedzenia przedstawiono budżet PIIB na 2023 r., a przewodniczący organów krajowych omówili stan przygotowań swoich sprawozdań. Adam Rak, przewodniczący Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB, zaprezentował uczestnikom spotkania statystyki dotyczące realizacji szkoleń online przez okręgowe izby. Natomiast Tomasz Piotrowski wspo-

mniał o szkoleniu sekretarzy i dyrektorów/kierowników biur, które odbyło się 12–14 stycznia br. w Warszawie. Omówił krótko tematy poruszone podczas tego spotkania.

Następnie Mieczysław Grodzki poinformował o przyłączeniu się PIIB do zbiórki funduszy na odbudowę szpitala w Izium w Ukrainie. Na koniec Tomasz Piotrowski przedstawił porównanie ofert hoteli (m.in. kosztu wynajmu sali konferencyjnej) na organizację XXII Krajowego Zjazdu PIIB. ■

## Krajowa Rada PIIB w Wielkopolsce

Wyjazdowe posiedzenie Krajowej Rady PIIB miało miejsce 1 lutego br. w Poznaniu, w sali konferencyjno-szkoleniowej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Odbyła się dyskusja na temat organizacji tegorocznego Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa. Rozważano ogólnokrajowe jednodniowe wydarzenie kończące wszystkie akcje w okręgach. Omówiono również szczegółowo kwestię Systemu Elektronicznego Obiegu Dokumentów (SEOD). Prezentację na ten temat przygotowali Grzegorz Dubik oraz Roman Karwowski, a w jej trakcie odpowiadali na pojawiające się pytania.

Przewodniczący okręgowych rad przedstawili informacje na temat przygotowań do okręgowych zjazdów sprawozdawczych oraz ich planowanych

## Radostaw Wojnowski

terminów. Tadeusz Głapa, p.o. przewodniczący Okręgowej Rady Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, poinformował, że w przypadku tej izby będzie to zjazd sprawozdawczo-wyborczy. Omówiono terminarz posiedzeń Krajowej Rady i Prezydium Krajowej Rady PIIB w drugiej połowie 2023 r.

Następnie Mariusz Dobrzeniecki, prezes PIIB, wskazał powód przedstawionej członkom uchwały zmieniającej uchwałę w sprawie Komisji Krajowej Rady PIIB do spraw przygotowania

zmian przepisów prawa. Tomasz Radziewski krótko wyjaśnił, czego dotyczy zmiana i czym jest spowodowana. Przyjęto uchwałę w sprawie nadania Odznak Honorowych PIIB, a także poinformowano o protokołach z odbytych już kontroli Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB. Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB, przedstawił aktualności związane z cyfryzacją.

Na zakończenie spotkania Mariusz Dobrzeniecki podziękował za udostępnienie sali WOIB na posiedzenie Krajowej Rady PIIB. Zaprosił obecnych do odwiedzenia stoisk izby, WOIB oraz MRiT na targach Budma. ■

# Narada szkoleniowa Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB z przewodniczącymi okręgowych komisji rewizyjnych

Całodzienna narada szkoleniowa członków KKR PIIB i przewodniczących OKR miała miejsce 23 stycznia br. w Warszawie, w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



**Urszula Kallik**

przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

Spotkanie odbyło się w trybie stacjonarnym. Wzięły w nim udział 24 osoby (8 członków KKR PIIB i 16 przewodniczących OKR). Obrady prowadziła Urszula Kallik, przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W naradzie uczestniczył Mariusz Dobrzeńcki, prezes Krajowej Rady PIIB. Podkreślił, że siła izby inżynierów budownictwa tkwi w jej jedności i jest to lekcja do odrobienia. Przedstawił informacje dotyczące aktualnych spraw samorządu oraz izby.

Przewodnicząca KKR PIIB omówiła działania komisji w 2022 r., plan działania na I półrocze 2023 r. oraz wnioski wynikające ze sprawowanego przez KKR PIIB nadzoru nad OKR.

Przewodniczący Okręgowych Komisji Rewizyjnych przedstawili informacje o działaniach organów w 2022 r., przeprowadzanych kontrolach działalności okręgowych izb za rok 2022 oraz o pro-

blemach związanych z wypełnianiem zadań statutowych i regulaminowych.

Część szkoleniową prowadził mecenas Krzysztof Zajac. Omówił obowiązki i odpowiedzialność członków organów kontrolnych, jakość pracy organów kontrolnych PIIB oraz procedury przeprowadzania inspekcji działalności okręgowych izb przez komisje rewizyjne. Z narady zostaną przygotowane materiały szkoleniowe. ■



Fot. Krajowe Biuro PIIB, Piotr Margas

## Krótko

### Konkurs „Osobowość Roku 2022”

Wiceprezes Oddziału Rzeszowskiego SEP – mgr inż. Bolesław Pałac – został jednym z laureatów konkursu „Osobowość Roku 2022”. Posiedzenie kapituły konkursu odbyło się 25 stycznia br. w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W spotkaniu wzięli udział przedstawiciele organizatorów – 9 ogólnopolskich organizacji branżowych: Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji, Krajowej Izby Gospodarczej

Elektryki, Polskiej Izby Radiodifuzji Cyfrowej, Polskiego Stowarzyszenia Branży Elektroenergetycznej, Polskiego Związku Przemysłu Oświetleniowego, Stowarzyszenia Polskich Energetyków, Stowarzyszenia Teletechników Polskich XXI. Celem konkursu jest wyróżnienie i promowanie twórców wdrożonych, innowacyjnych rozwiązań i przedsięwzięć techniczno-gospodarczych oraz promocja i popularyzowanie dorobku twórców techniki, nauki oraz nowoczesnej gospodarki w zakresie elektrotechniki,

elektroenergetyki, teletechniki i oświetlenia w Polsce.

W wyniku głosowania tytuł „Osobowość Roku 2022” przyznano:

- w kategorii Nauka – dr. hab. inż. Maciejowi Zajkowskiemu,
- w kategorii Gospodarka – Stanisławowi Sosnowskiemu,
- w kategorii Otoczenie Biznesu – mgr. inż. Bolesławowi Pałacowi.

Uroczyste wręczenie nagród i nominacji odbędzie się 15 marca br. o godz. 13.00 na 30. Międzynarodowych Targach Sprzętu Oświetle-



mgr inż. Bolesław Pałac

niowego oraz 20. Targach Elektrotechnika w Centrum Wystawienniczym EXPO XXI przy ul. Prądyńskiego 12/14 w Warszawie.

Katarzyna Micał

Fot. archiwum prywatne



# Działalność Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Pracujemy w trudnych czasach. Każdy inżynier boryka się z problemami. Gdzie szukać wsparcia? W izbie, która monitoruje zagrożenia branży budowlanej. W samorządzie, który reprezentuje i chroni interesy zawodowe swoich członków.

**I**zba to zdecydowanie więcej niż urząd. To myśl kierująca pracą Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Oczywiście trzeba zaznaczyć, że jak każdy okręg, nasza izba realizuje przede wszystkim zadania statutowe. Zajmujemy się bieżącą obsługą członków i reprezentowaniem ich interesów, zapewniamy ubezpieczenie OC, nadajemy uprawnienia budowlane, udzielamy pomocy prawnej, a także materialnej, szkolimy, organizujemy wyjazdy techniczne i dajemy z siebie jeszcze więcej.

Biuro izby, członkowie okręgowej rady, przewodniczący pozostałych organów, komisji i zespołów to nierzadko lu-

**inż. Jarostaw Kukliński**  
przewodniczący Okręgowej Rady  
Warmińsko-Mazurskiej OIIB

dzie z charyzmą, którzy poświęcają swój prywatny czas, przedkładając potrzebę tworzenia i uatrakcyjniania naszego samorządu nad pracę zawodową. Dzięki ich zapałowi nie wieje administracyjną nudą. Jesteśmy, pracujemy na rzecz członków, promujemy i umacniamy prestiż zawodu inżyniera budownictwa – zawodu zaufania publicznego. Współdziałamy z administracją rządową oraz samorządową województwa, organami nadzoru budowlanego, samorządową

administracją architektoniczno-budowlaną, a także z organami Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowej Straży Pożarnej. Organizujemy spotkania w powiatach, budując w ten sposób relacje i więzi między członkami naszej izby a władzami samorządu terytorialnego, administracją budowlaną oraz inspektorami nadzoru budowlanego.

Przedstawiciele Warmińsko-Mazurskiej OIIB biorą udział w pracach Rady ds. Bezpieczeństwa Pracy w Budownictwie przy OIP w Olsztynie, a także w pracach Rady Gospodarczej przy Prezydencie Olsztyna. Reprezentujemy i chronimy interesy zawodowe naszych członków. Opiniujemy oraz bierzemy czynny udział





w opracowaniu projektów ustaw i aktów prawnych.

Aby promować zawód inżyniera budownictwa, ściśle współpracujemy również z uczelniami wyższymi w naszym województwie. Jesteśmy fundatorem nagród dla studentów kierunków technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie i Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu za najlepsze wyniki w nauce. Cyklicznie spotykamy się ze studentami, rozmawiając na temat uprawnień budowlanych, samorządu i szeroko rozumianego sektora budowlanego.

Poza zadaniami statutowymi W-MOIIB mocno stawia na integrację naszej społeczności. Na tle innych okręgów jesteśmy raczej niewielką izbą, ale to, co nas wyróżnia, to właśnie spotkania integracyjne, które dopełniają wizerunek naszego samorządu inżynierskiego Warmii i Mazur. Regaty żeglarskie, okręgowe czy ogólnopolskie, znane są już wszystkim izbom. Organizujemy również spływy kajakowe, wyjazdy rowerowe, turnieje kręglowe i strzeleckie czy ogniska. To my jako pierwsi zorganizowaliśmy konkurs dla dzieci na wykonanie pracy plastycznej, którą wykorzystujemy na izbowej karcie świątecznej.

Spotkania integracyjne to niewielki wycinek działalności Warmińsko-Mazurskiej OIIB, ale na pewno bardzo istotny, bo życie inżyniera to nie tylko akty prawne, szkolenia i uprawnienia. Wiele pomysłów rodzi się, kiedy wychodzimy z za biurka. A ludzie pracują efektywniej, jeśli są w zgranym, znającym się gronie. Aktywność ruchowa pozwala na wypoczynek oraz regenerację sił, a jednocześnie jest doskonałą formą nawiązywania nowych więzi zawodowych i koleżeńskich.

Spotkania inżynierskie, a dlaczego nie rodzinne? Poszliśmy o krok dalej i od kilku

lat z powodzeniem organizujemy piknik rodzinny z okazji Dnia Budowlanych. Ciężko pracującemu inżynierowi izba oferuje czas, który może spędzić ze swoim zawodowym środowiskiem, ale też z rodziną. I temu służy nasz piknik.

Zadaniem izby jest włączanie w swoją działalność możliwie szerokiej rzeszy członków. Dwa razy w roku wydajemy informator „Inżynier Warmii i Mazur”. Finansujemy również inne czasopisma naukowo-techniczne, które są dostępne dla naszych członków w siedzibie W-MOIIB.

Zrzeszamy niemal pół tysiąca osób. Pamiętajmy, że wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa to praca, w której człowiek nigdy nie jest sam, a przynależność do samorządu nie jest przykrym obowiązkiem, tylko możliwością integracji środowiska, doskonalenia zawodowego, wymiany doświadczeń oraz spotkania fantastycznych, otwartych i gotowych do pomocy ludzi. ■



# Kontrole okresowe obiektów budowlanych

Bezpieczeństwo użytkowników obiektów w dużej mierze zależy od profesjonalizmu osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Na pytania Anety Grinberg-Iwańskiej o zakres odpowiedzialności pracy inżynierów odpowiada dr hab. inż. Jacek Szer, prof. uczelni, kierownik Zakładu Budownictwa Ogólnego i Utrzymania Obiektów na Politechnice Łódzkiej oraz przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**W obszarze budownictwa kontrole obiektów budowlanych powierzono m.in. osobom pełniącym samodzielne funkcje techniczne (projektantom, kierownikom budów, inspektorom nadzoru inwestorskiego). Dlaczego tak ważna jest kontrola na każdym etapie inwestycji?**

Kontrolę w budownictwie możemy określić jako badanie lub przegląd polegający

na ustaleniu stanu faktycznego w porównaniu z projektem lub stanem pożądanym wraz z dokonaniem jego oceny. Kontrola może mieć postać formalnoprawną – polegającą na sprawdzeniu dokumentów albo techniczną – polegającą na porównaniu stanu faktycznego z projektowanym.

Kontrola procesu inwestycyjnego odbywa się na każdym z jego etapów, począwszy od planowania przestrzennego i projektowania, poprzez uzyskiwanie pozwolenia na wykonanie robót budowlanych, budowę obiektu, po oddanie go do użytku oraz jego późniejsze utrzymanie przez cały okres użytkowania. Celem tej kontroli jest zminimalizowanie ryzyka powstania zjawisk niepożądanych na którymkolwiek z etapów.

Wykonanie inspekcji obiektu budowlanego natomiast wiąże się z przeprowadzeniem szeregu czynności, które pozwolą na ocenę obiektu i jego elementów (konstrukcyjnych, wykończeniowych i wyposażenia) głównie pod względem bezpieczeństwa użytkowników oraz mienia. Każdy przegląd powinien poprzedzić prace przygotowawcze, które obejmują zapoznanie się z dokumentacją obiektu. Przy przygotowywaniu się do sporządzenia przeglądu niezbędny jest wywiad z właścicielem, administratorem lub zarządcą nieruchomości. Ma to służyć uzyskaniu informacji o realizacji zaleceń

z ostatnich przeprowadzonych kontroli. Kolejną ważną kwestią jest uzgodnienie z właścicielem, administratorem lub zarządcą nieruchomości terminu wykonania przeglądu.

**Zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt 1 Prawa budowlanego obiekty budowlane powinny podlegać kontroli okresowej przynajmniej raz w roku. Na czym polega sprawdzenie stanu technicznego użytkowanego już obiektu?**

Zakres okresowej kontroli rocznej – określonej w art. 62 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane został opisany ogólnie i według przepisu polega na sprawdzeniu stanu technicznego:

- a)** elementów budynku, budowli oraz instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu;
- b)** instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska;
- c)** instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Pomocne są również uregulowania zawarte w § 4–6 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych z dnia 16 sierpnia 1999 r. (Dz.U. z 1999 r.



nr 74 poz. 836). Należy pamiętać, iż przywołane rozporządzenie dotyczy wyłącznie budynków mieszkalnych.

Suche przepisy nie zastąpią jednak praktycznych aspektów kontroli okresowej. Podczas tej kontroli osoba za nią odpowiedzialna powinna być wyposażona w podstawowe, proste narzędzia, takie jak: dłutko, szpikulec, mały młotek. Przydatne są również urządzenia do pomiaru wilgotności powietrza i materiałów oraz do rejestracji obrazu (telefon, aparat fotograficzny). Kontroli podlegają ściany, stropy, dachy, stolarka, elementy zadaszenia, urządzenia do odprowadzania wód opadowych. Przy ocenie ścian istotny jest stan tynków lub innych okładzin – głównie ich przyczepność do podłoża. Należy zwrócić uwagę na ewentualne zarysowania i pęknięcia widoczne na powierzchni przegród wewnętrznych. Informacje te będą niezbędne przy ocenie wpływu zarysowań na bezpieczeństwo i trwałość konstrukcji. Ocenie także trzeba stan rynien i rur spustowych – sprawdzić, czy odprowadzana woda opadowa nie powoduje zalewania i niszczenia elementów obiektu oraz sposób odprowadzenia wód opadowych (do kanalizacji, na przyległy teren). Podczas oceny elementów konstrukcyjnych należy zwrócić uwagę na stan materiału, zarysowania, ubytki i zmiany korozyjne. W elementach zginanych sprawdzić można ugięcie belek czy podciągów. Trzeba zwrócić szczególną uwagę na węzły, połączenia i łączniki. Ocenie należy stan stolarki okiennej oraz drzwiowej, elementów konstrukcyjnych klatki schodowej (płyty, belek policzkowych, spocznikowych i podestowych), nawierzchni stopni, spoczników i podestów. Ważnym elementem klatki schodowej jest także balustrada. W piwnicy i na kondygnacjach nadziemnych bada się wilgotność w pomieszczeniach (ekspertyza mykologiczna), aby stwierdzić, czy występują lub mogą wystąpić tam zasiedlenia grzybów lub pleśni. W wilgotnych pomieszczeniach można zaobserwować na powierzchni tynków uszkodzenia

związane z krystalizacją soli. Zebrany materiał pozwoli na właściwą ocenę stanu technicznego całego budynku.

sferycznych i niszczące działanie innych czynników w przypadku kontroli tych elementów;

## Przy przygotowywaniu się do sporządzenia przeglądu niezbędny jest wywiad z właścicielem, administratorem lub zarządcą nieruchomości.

**GUNB w ramach inspekcji poddał analizie protokoły z kontroli okresowych wykonane przez osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Znaczna ich część nie zawierała wszystkich elementów wymaganych w art. 62a ust. 2 Prawa budowlanego. Jakie są niezbędne elementy wykonanej kontroli, które należy zawrzeć w protokole? Czy jest jakiś wzór?**

Zgodnie z przepisem protokół z okresowych kontroli powinien zawierać co najmniej informacje wymienione w art. 62a Pb, czyli:

- 1) datę przeprowadzenia kontroli;
- 2) imię i nazwisko, a także numer uprawnień budowlanych wraz ze specjalnością, w której zostały wydane, osoby przeprowadzającej kontrolę oraz jej podpis;
- 3) imię i nazwisko albo nazwę właściciela lub zarządcy użytkowanego obiektu budowlanego;
- 4) określenie kontrolowanego obiektu budowlanego umożliwiające jego identyfikację;
- 5) zakres kontroli;
- 6) ustalenia dokonane w zakresie kontroli, w tym wskazanie nieprawidłowości, jeżeli zostały stwierdzone;
- 7) zalecenia, jeżeli zostały stwierdzone nieprawidłowości;

9) zakres niewykonanych zaleceń określonych w protokołach z poprzednich kontroli.

Należy pamiętać, by w zaleceniach wskazać:

- 1) czynności mające na celu usunięcie stwierdzonych nieprawidłowości;
- 2) termin wykonania tych czynności.

Do protokołu należy dołączyć kopie właściwych uprawnień budowlanych i zaświadczenie o przynależności do okręgowej izby inżynierów budownictwa.

Niestety, obecnie nie ma obowiązkowego wzoru protokołu z kontroli, o której mowa w art. 62 Pb.

**Kontrole okresowe wpływają na bezpieczeństwo użytkowników obiektów. Jak Pańskim zdaniem można zwiększać świadomość tego tematu wśród osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie?**

Aby zwiększyć świadomość wśród osób pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, należałoby położyć większy nacisk na publikację odpowiednich materiałów w wersji drukowanej, Internecie, a nawet w radiu czy telewizji. Być może dobrym pomysłem byłoby informowanie o wszelkich niebezpiecznych zdarzeniach czy katastro-

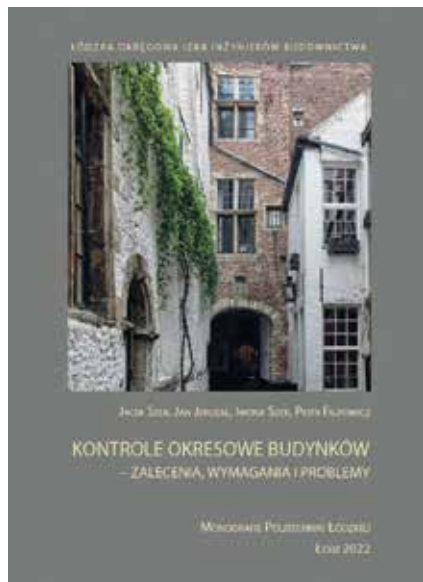
## Podczas oceny elementów konstrukcyjnych należy zwrócić uwagę na stan materiału, zarysowania, ubytki i zmiany korozyjne.

8) metody i środki użytkowania elementów obiektów budowlanych narażonych na szkodliwe działanie wpływów atmo-

fach budowlanych (np. w formie filmików, prezentacji lub grafiki), nagłaśnianie ich w mediach społecznościowych, np. tak jak



to teraz dzieje się w Turcji. Rozpowszechnianie i udostępnianie tego typu treści w mediach pozwoliłoby dotrzeć do szerokiego grona odbiorców – zarówno właścicieli czy zarządców, jak i osób pełniących samodzielne funkcje techniczne.



**W opracowaniu w uporządkowany sposób przedstawiono problemy występujące podczas wykonywania kontroli okresowych obiektów budowlanych. Zawarto w nim przepisy prawne dotyczące tego zagadnienia wraz ze szczegółowym ich omówieniem. Zamieszczono również propozycje protokołów z kontroli okresowych umożliwiające właściwe udokumentowanie badań obiektu.**

## Został Pan pełnomocnikiem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa do spraw szkolnictwa. Jakie są priorytety samorządu zawodowego w tym zakresie na najbliższą kadencję?

Polska Izba Inżynierów Budownictwa współdziała z uczelniami wyższymi oraz całym sektorem kształcenia w budownictwie. Patrząc na analizy wykonywane po każdej sesji egzaminacyjnej, można zauważyć, że spora grupa osób przystępujących do egzaminów ma problemy z odpowiedzią na pytania w części praktycznej. W budownictwie brakuje rąk do pracy zarówno przy konkretnych pracach budowlanych, jak i w nadzorze nad nimi. Bardzo istotnym zadaniem izby jest pokazywanie naszego zawodu oraz prestiżu, jaki przynosi. To przecież inżynier – członek naszej izby ponosi

dużą odpowiedzialność za bezpieczeństwo w procesie inwestycyjnym, a także podczas późniejszej eksploatacji obiektu budowlanego. Należy zachęcić młodzież do studiów na kierunkach budowlanych, a także do kontynuowania nauki na studiach magisterskich. Studenci, którzy kończą kształcenie tylko na stopniu inżynierskim, odbierają sobie szansę na solidne przygotowanie do później wykonywanego zawodu i możliwość zdobycia uprawnień do projektowania bez ograniczeń. I to jest duży problem dla społeczeństwa, uczelni i naszej izby. Moim zdaniem już na poziomie szkół średnich należy podjąć działania uświadamiające i zachęcające młodzież do podejmowania nauki w zawodach budowlanych. ■

Rozmawiała **Aneta Grinberg-Iwańska**

**Dr hab. inż. Jacek Szek**, prof. uczelni, kierownik Zakładu Budownictwa Ogólnego i Utrzymania Obiektów, Katedra Fizyki Materiałów Budowlanych i Budownictwa Zrównoważonego Politechniki Łódzkiej, przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Praktyk, specjalista z zakresu utrzymania obiektów budowlanych. Wieloletni pracownik nadzoru budowlanego – od wojewódzkiego do głównego inspektora nadzoru budowlanego w latach 2006–2017.  
Fot. Piotr Margas



REKLAMA



Wysza Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie

## Czas na Twój najlepszy wybór

Zapraszamy na studia II\*

- » Architektura
- » Architektura Krajobrazu
- » Architektura Wnętrz
- » Budownictwo
- » Ochrona Środowiska
- » Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

**Aplikuj teraz!**  
wseiz.pl



# Wizyta na placu budowy



Delegacja Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa wizytowała 24 stycznia br. budowę Tarchomińskich Zakładów Farmaceutycznych Polfa S.A. – Centrum Rozwoju i Produkcji Leków Onkologicznych. Jest to unikatowa inwestycja umożliwiająca produkcję leków najnowszej generacji.

**M**ożliwości produkcyjne Centrum Rozwoju i Produkcji Leków Onkologicznych to 6 000 000 fiolek i ampułko-strzykawek rocznie. W ramach inwestycji przewiduje się budowę nowego budynku o powierzchni użytkowej ok. 12 000 m<sup>2</sup> i wymiarach zewnętrznych 69 x 52 m. W centrum będzie pracować do 150 osób (w obszarze produkcyjnym, laboratoryjnym oraz biurowym).

## Radosław Wojnowski

W budynku znajdują się 2 linie produkcyjne przeznaczone także do wytwarzania toksycznych komponentów. Cała inwestycja jest zgodna z normami cGMP(EU), FDA oraz EAEU. Jest to obecnie największy planowany tego typu obiekt w Europie. Centrum jest realizowane w technologii BIM.

Po placu budowy delegację PIIB oprowadzili kierownik projektu Robert

Chabros oraz kierownik budowy Kamil Skórski.

Zapowiedziane zostały kolejne odwiedziny, które mają umożliwić dalszą wymianę doświadczeń dotyczących m.in. realizacji tak dużych projektów za pomocą technologii BIM.

Jest to pierwsza z zaplanowanych wizyt przedstawicieli Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na terenie unikatowych inwestycji budowlanych w całej Polsce. ■





# Wyzwania, zagrożenia i szanse w sektorze budowlanym

Tegoroczne poznańskie targi Budma rozpoczęto dwudniową serią prelekcji i debat, które dotyczyły aktualnej sytuacji w segmencie budownictwa w Polsce i na świecie, a także planów odbudowy Ukrainy. Eksperti wielu branż dzielili się doświadczeniami, analizowali dane z rynku i omawiali najbardziej prawdopodobne scenariusze na najbliższe lata.

**F**orum Gospodarcze Budownictwa Build4Future, które miało miejsce 30 stycznia br., oraz zrealizowaną w dniu następnym Międzynarodową Konferencję Budownictwo Polska–Ukraina zorganizowali Grupa MTP i Polski Związek Pracodawców Budownictwa (PZPB) przy wsparciu partnerów merytorycznych i branżowych. To właśnie przedstawiciele tych instytucji, organizacji i firm wraz z zaproszonymi gośćmi brali udział w sześciu interesujących panelach dyskusyjnych.

Oficjalnego otwarcia wydarzenia dokonali Jan Styliński, prezes zarządu PZPB, i Filip Bittner, wiceprezes zarządu Grupy MTP.

– Wyzwania, które stawia przed nami dzisiejsza rzeczywistość, są niespotykane i przeogromne w stosunku do tego, z czym mierzyliśmy się dotychczas. Mówimy o konflikcie w Ukrainie, mówimy o problemie energetycznym, a także o zmianie w Prawie budowlanym. To są czynniki, które będą miały wpływ na całą branżę, zarówno na rynek mieszkaniowy, jak i biurowy, ale również na inwestycje, które powstają w naszym kraju i – mam nadzieję – będą się rozwijać – podkreślił Filip Bittner reprezentujący Grupę MTP.

– Dzisiaj jesteśmy w dość szczególnej sytuacji, gdyż stykamy się z wieloma zjawiskami negatywnymi oraz mamy bardzo dużo niewiadomych. O tym wszystkim będziemy rozmawiać – dodał Jan Styliński i zaznaczył, że lata zawirowań oraz utrudnień tworzą też nowe możliwości, których przedstawiciele rynku budowlanego powinni teraz poszukiwać. Ważne jest, by precyzyjnie określać, gdzie można działać efektywniej i lepiej. Część firm być może nie przetrwa trudnego

## Joanna Karwat

okresu, ale dla wielu będzie on bodźcem do intensywnego rozwoju.

### **SYTUACJA MAKROEKONOMICZNA**

Wprowadzenie do pierwszej debaty dotyczyło ogólnej sytuacji makroekonomicznej oraz oceny uwarunkowań w segmencie budownictwa i infrastruktury. Konrad Wyrrwas, dyrektor ds. strategii rozwoju PZPB, w rozmowie z panelistami – Markiem Zuberem, ekonomistą, analitykiem rynków finansowych, oraz Dariuszem Blocherem, członkiem Rady Nadzorczej Budimex SA, przewodniczącym Rady Programowej Kongresu Budownictwa Polskiego, poruszył temat kryzysu oraz rosnących kosztów pracy i wytwarzania, które mogą wpłynąć na wzrost liczby upadłości firm. Dzięki prezentacji przygotowanej przez Marka Zuberę uczestnicy forum zapoznali się z aktualnymi wskaźnikami gospodarczymi na świecie. Ekspert zaznaczył, że obecnie najbardziej powinniśmy obawiać się stagflacji, z którą nie wiemy, jak walczyć.

– Jeżeli mamy bardzo mocny wzrost inflacji, to podnosimy stopy procentowe. Jeżeli mamy recesję, czyli gospodarka zapada się, to obniżamy stopy procentowe. A stagflacja to jest bardzo mocny wzrost inflacji i jednoczesna recesja. Co wtedy robić? Podnosić czy obniżać stopy procentowe? – wyjaśnił Marek Zuber i jednocześnie uspokoił zebranych, bowiem jego zdaniem jest to bardzo mało prawdopodobny scenariusz na ten rok. Nawet jeśli niektóre kraje wejdą w recesję, to będziemy mieli wysoką inflację, ale już spadającą. W opinii eksperta wszystko, co wydarzy się na rynku w roku 2023

i kolejnym, będzie w dużej mierze zależało od sytuacji w Chinach, gdzie powracająca pandemia koronawirusa nałożyła się na istniejące problemy wewnętrzne, również te dotyczące budownictwa i deweloperki. Obecnie szacuje się, że niespłacone kredyty (niewykupione obligacje) deweloperów chińskich mogą przekraczać 400 mld dolarów. W dalszej części wystąpienia ekspert omówił pokrótce przyczyny ostatnich zmian cen gazu, węgla, prądu, rudy żelaza i ropy na rynku europejskim. Zaznaczył, że prawdopodobnie większość krajów na świecie jest już po szczycie inflacji. W Polsce jeszcze w tym roku możliwy jest jej jednocyfrowy wskaźnik. Równocześnie podkreślił, że przejawem istniejącego w naszym kraju kryzysu są: utrzymujący się wskaźnik PMI poniżej 50 pkt., fatalne dane, jeśli chodzi o nastroje konsumentów (najgorsze odczyty od końca lat 90.), spadki realnego wynagrodzenia.

Dariusz Blocher w swoim wystąpieniu zaznaczył, że w 2023 r. spodziewa się stabilizacji na poziomie dwu-, trzyprocentowego spadku realnej produkcji budowlano-montażowej. Wedle prognoz stopa bezrobocia wzrośnie, ale bardzo niewiele. Zwiększenie przeciętnego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw będzie wiązało się z tym, że niektóre firmy będą redukować liczbę zatrudnionych, poszukując jednocześnie technologii, która usprawni efektywność pracy.

Zdaniem prelegentów przy wyliczaniu swoich ofert (materiału i robocizny) na kolejne lata przy dzisiejszych cenach nie należałoby zakładać dwucyfrowych wzrostów kosztów. Ceny surowców powinny być stabilne przez około 2 lata.

Jedynym trudnym do przewidzenia elementem są koszty pracy.

## BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE

Tuż po debacie wprowadzającej rozpoczął się panel dyskusyjny poświęcony budownictwu mieszkaniowemu i przemysłowemu oraz rynkowi materiałów budowlanych w dobie kryzysu.

Z danych Polskiego Związku Firm Deweloperskich wynika, że deweloperzy sprzedali w 2022 r. o 38% mniej mieszkań niż w 2021 r. Wysoki poziom stóp procentowych i niepewność inwestycyjna ograniczają pole do poprawy i szybkiego umocnienia popytu. W 2021 r. mieliśmy do czynienia z rekordową liczbą rozpoczynanych budów mieszkań. Od 2022 r. w wyniku niekorzystnych czynników tendencja wzrostowa uległa odwróceniu, prognozy na 2023 r. są niekorzystne. Odbicie ma szansę pojawić się najwcześniej w 2024 r. Pod względem liczby wszystkich mieszkań oddanych do użytkowania 2022 r. nie był jeszcze rokiem spadkowym – zanotowano wzrost o 1,7% liczby mieszkań oddanych do użytku. Jest to wyraźny efekt rekordowego wolumenu budów mieszkań rozpoczętych w 2021 r. (277 000 nowych inwestycji). Dane te wpływają na lepsze perspektywy dla firm wykończeniowych niż specjalizujących się w robotach konstrukcyjnych. Budownictwo jednorodzinne jest mniej podatne na cykle koniunkturalne i zawirowania rynkowe. Wszelka obecna inflacja sprawia jednak, że wielu inwestorów indywidualnych nie decyduje się na rozpoczęcie budów domów.

Jeśli chodzi o rynek materiałów budowlanych, spodziewany jest wyraźny spadek popytu i ciężki rok dla tej branży. Ochłodzenie inwestycyjne w budownictwie kubaturowym przekłada się na spadek popytu na rynku materiałów konstrukcyjnych. Mniejsze firmy wykonawcze znajdują się w obliczu zaostrożonej konkurencji o ograniczoną liczbę zleceń.

Na podstawie badania PMR (2023 r.) przedstawiono strategię podejmowaną na bazie prognoz cen materiałów budowlanych w Polsce w III kwartale 2022 r. Są to: ustalenie w umowie kontraktu moż-



liwości rewaloryzacji (57%), w kalkulowaniu w cenę ofertową przyszłego możliwego wzrostu cen (53%), wcześniejszy zakup wybranych grup materiałów (43%), stosowanie opcji i kontraktów terminowych (20%), inne działania (8%), brak podjętych i planowanych działań (9%).

Przedstawiciele firm mają duże nadzieje na uruchomienie środków z KPO, co bardzo by pomogło pracodawcom w ustabilizowaniu ich działań biznesowych. Aktualnie wielu z nich zamraża rekrutację. Bez tych środków konieczne będą redukcje zatrudnienia, także wśród wykwalifikowanej kadry. Ekspert zwrócił uwagę na trzy filary, które mogą ułatwić łagodne przejście przez okres kryzysu: dobre programy wspierające rozwój budownictwa i zaciąganie kredytów przez młodych Polaków, wspieranie budownictwa na wynajem oraz proces termomodernizacji budynków.

## NAJWIĘKSZE INWESTYCJE INFRASTRUKTURALNE

Podczas forum rozmawiano także o dużych przedsięwzięciach infrastrukturalnych w Polsce.

Zaprezentowany w grudniu 2022 r. Program Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.) o wartości ok. 294,4 mld zł zakłada realizację ok. 2500 km nowych dróg. Ambitny plan na ten rok przewiduje oddanie do ruchu co najmniej 256,5 km dróg krajowych, w tym 49,4 km autostrad, 192,2 km dróg ekspresowych i 14,2 km pozostałych dróg krajowych.

Krajowy Program Kolejowy (KPK) obejmuje ponad 240 projektów inwestycyjnych ukierunkowanych na modernizację torów o długości 9000 km. Plany na 2023 r. zakła-

dają wydatki z budżetu państwa na kolejnictwo na poziomie 9,8 mld zł: 3,6 mld zł na realizację inwestycji z KPK, 4,8 mld zł w ramach kolejowego programu utrzymaniowego. W przypadku Centralnego Portu Komunikacyjnego (I etap dotyczy okresu 2020–2023 r.) około ¼ całkowitych nakładów, jakie zostaną poniesione, stanowi komponent kolejowy. Czeka nas transformacja energetyczna, która będzie ogromnym wyzwaniem, ale i szansą dla wielu firm na rozwój. Nakłady na transformację sektora energetycznego do 2030 r. mogą wynieść nawet 135 mld euro. Budownictwo energetyczno-przemysłowe będzie atrakcyjną częścią rynku budowlanego.

Ekonomia i finanse polskiego budownictwa w obliczu kryzysu – tym tematem zakończono pierwszy dzień spotkań branży budowlanej podczas Forum Gospodarczego Budownictwa Build4Future.

Jak zaznaczył jeden z panelistów Damian Kaźmierczak, główny ekonomista Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, adiunkt na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego, rok 2023 będzie trudny dla budownictwa, ale okres po nim – do końca dekady – bardzo dobry i nie ma co do tego wątpliwości. Ważne jest, by przetrwać najbliższy czas, w którym oddziałują trzy czynniki: niepewność, koszty (m.in. materiałów, paliw, wynagrodzeń) i dekonieczność. Trudniej będzie podejmować ważne decyzje finansowe oraz tworzyć strategię na kolejne lata.

Rozmawiano o kluczowej roli banków w finansowaniu dużych inwestycji. Jak podkreślali przedstawiciele tego sektora, wiele zależy od opóźnień w realizacji wspomnianych inwestycji. Urodzaj projektów



powoduje duży wzrost kosztów, może się więc zdarzyć, że niektóre z nich zostaną poddane ponownej analizie finansowej i ich efektywność okaże się ujemna. Część inwestycji nie zostanie zapewne zrealizowana.

## WSPARCIE UKRAINY

Kolejnego dnia (31 stycznia) miało miejsce spotkanie branży budowlanej poświęcone wyłącznie problematyce budownictwa w ogólnym planie odbudowy Ukrainy.

Otwarcia Międzynarodowej Konwencji Budownictwo Polska–Ukraina dokonali: Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, Bartosz Cichocki, ambasador nadzwyczajny i pełno-

Handlowym w Kijowie Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu, przedstawiła skalę zniszczeń wojennych w obrębie budownictwa i infrastruktury w Ukrainie. A te są olbrzymie. Jak podała dr Tetiana Chuzha, straty według Kancelarii Prezydenta Ukrainy wyceniane były na dzień 19.10.2022 r. na kwotę: 650 mld dolarów – straty bezpośrednie, 1 bln dolarów – straty ogólne. Z kolei dane Banku Światowego z 1.06.2022 r. mówią o zapotrzebowaniu na odtworzenie ukraińskiej infrastruktury w kwocie ok. 350 mld dolarów. Jak się ocenia, odbudowa tego kraju będzie wymagała nakładów rządu co najmniej 500–600 mld dolarów.

Pamiętać trzeba, że przed wojną tylko jedno ukraińskie przedsiębiorstwo – huta

1327, w tym: 907 instytucji kultury, 168 obiektów sportu, 157 obiektów turystyki, 95 obiektów sakralnych.

Dr Chuzha podała też, że w wyniku wojny zniszczeniu uległo 84 300 maszyn rolniczych, 3000 prywatnych samochodów osobowych, 14 400 pojazdów komunikacji miejskiej, 330 szpitali, 595 budynków administracji państwowej i samorządowej, 31 internatów oraz 44 ośrodki pomocy społecznej.

Wojsko ukraińskie wyzwoliło już 54% terytorium Ukrainy, które było okupowane od początku inwazji. Zaś w ponad 150 zniszczonych lub uszkodzonych mostów i wiaduktów odbudowano 78.

W swoim wystąpieniu Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, zaznaczył, że od czerwca 2022 r. MRiT wraz z Polską Agencją Inwestycji i Handlu uruchomiło projekt, w ramach którego rozpoczęto nabór firm chętnych do udziału w odbudowie Ukrainy (więcej informacji na: [www.odbudowaukrainy.paih.gov.pl](http://www.odbudowaukrainy.paih.gov.pl)). Zgłosiło się już ponad 1600 podmiotów, z czego 1/3 stanowią przedsiębiorstwa budowlane.

Jak podkreślali przedstawiciele krajowych firm, duże znaczenie ma ustalenie ogólnych zasad działania polskich i zagranicznych przedsiębiorstw na terenie Ukrainy, zwłaszcza tych, które dysponują bardzo nowoczesną technologią. Wskazywano tu na twórczy recykling i wykorzystywanie do budowy łatwo dostępnego gruzu oraz odpadów budowlanych zamiast surowców naturalnych. Przedstawiciele sektora finansowego zwrócili uwagę na potrzebę reformy systemu prawnego Ukrainy (co pozwoliłoby wyeliminować korupcję) oraz na to, które kraje będą uczestniczyły w jej odbudowie. Ekspert wskazuje Wielką Brytanię, USA, Unię Europejską (w tym Polskę), ale także kraje azjatyckie. Przy tym zagadnieniu pojawiła się sugestia stworzenia zupełnie nowej instytucji kontrolującej i nadzorującej przepływ gigantycznych środków finansowych. ■

Więcej informacji o targach Budma 2023 znajduje się na str. 52–53.

## Czeka nas transformacja energetyczna, która będzie ogromnym wyzwaniem, ale i szansą dla wielu firm na rozwój.

mocny Rzeczypospolitej Polskiej na Ukrainie, Paweł Kurtasz, prezes zarządu Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu, Piotr Dardziński, prezes Sieci Badawczej Łukasiewicz, oraz Jan Styliński, prezes zarządu PZPB, i Filip Bittner, wiceprezes zarządu Grupy MTP.

Dr Tetiana Chuzha, business development manager w Zagranicznym Biurze

Azovstal w Mariupolu zapewniało ok. 20% produkcji stali, co przekładało się na 3,8% ukraińskiego eksportu towarów i 0,6% całego PKB tego kraju. Ponadto z Ukrainy musiało wyjechać 7,7 mln uchodźców, a 6,24 mln ludzi zostało przesiedlonych wewnątrz, co realnie naruszyło gospodarkę i przedsiębiorczość.

Koszty szkód w infrastrukturze transportowej przekroczyły już 35,6 mld dolarów, w tym 26,6 mld dolarów to zniszczenia dróg, a 4,4 mld dolarów – szkody na kolei. Blisko 50% ukraińskich obiektów energetycznych jest uszkodzonych wskutek zmasowanych ataków pod koniec 2022 r. Z kolei straty w ukraińskim mieszkalnictwie szacuje się na 54 mld dolarów. Uszkodzonych lub zniszczonych zostało łącznie 149 300 budynków mieszkalnych, w tym: 131 400 domów jednorodzinnych, 17 500 domów wielorodzinnych oraz 280 akademików.

Strat nie uniknęło także ponad 3000 placówek oświatowych (1400 – szkolnictwo średnie, 865 – przedszkola, 505 – szkolnictwo wyższe). Szkody wyrządzone przez wojnę obiektom kultury, sportu i religii szacuje się na 2,2 mld dolarów. Stan zniszczonych obiektów na grudzień 2022 r. wyniósł

Tab. 1. Szkodę spowodowane wojną w 2022 r. w Ukrainie

1.	Mieszkania	54 mld dolarów
2.	Infrastruktura	35,6 mld dolarów
3.	Przemysł i przedsiębiorstwa	13 mld dolarów
4.	Edukacja	8,6 mld dolarów
5.	Energetyka	6,8 mld dolarów
6.	Rolnictwo	6,6 mld dolarów
7.	Transport	2,9 mld dolarów
8.	Handel	2,4 mld dolarów
9.	Obiekty komunalne	2,3 mld dolarów
10.	Kultura, sport, religia	2,2 mld dolarów

# Stoisko PIIB na targach Budma



Po raz pierwszy byliśmy obecni w Poznaniu ze stoiskiem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Bardzo dziękujemy wszystkim odwiedzającym. To były interesujące i konstruktywne rozmowy, które są inspiracją do coraz lepszego funkcjonowania naszego samorządu.







## Perspektywy pozyskiwania energii ze źródeł nowych i odnawialnych w Polsce

W ramach targów Budma 2023 i tradycyjnie obchodzonych corocznie w Poznaniu „Dni Inżyniera Budownictwa” odbyła się 1 lutego br. na terenie MTP konferencja naukowo-techniczna zorganizowana przez WOIB pt. „Perspektywy pozyskiwania energii ze źródeł nowych i odnawialnych w Polsce”.

Otwarcia konferencji dokonał Andrzej Kulesa, przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który w pierwszej kolejności powitał licznie zebranych uczestników i gości oficjalnych: Michała Zielińskiego, wojewodę poznańskiego, Piotra Uścińskiego, sekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, oraz Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Po krótkich wystąpieniach wojewody i ministra głos zabrał prezes PIIB, który zwracając się do licznie zgromadzonych uczestników wydarzenia, podkreślił aktualność przedstawianej na konferencji problematyki przyszłości energetycznej Polski i koniecznej dekarbonizacji budownictwa, szczególnie w odniesieniu do obecnie realizowanej polityki gospodarczej w kraju i na świecie.

Następnie przewodniczenie konferencji oddano prof. dr. hab. inż. Józefowi

### prof. Józef Jasiczak

Jasiczakowi z Politechniki Poznańskiej, który wygłosił referat wprowadzający dotyczący przyszłości energetycznej kraju. Zwrócił uwagę na systematyczny wzrost zanieczyszczeń atmosfery oraz globalny efekt termiczny, objawiający się podwyższeniem temperatury globu o ponad 1°C i obserwowanymi narastającymi ekstremalnymi zjawiskami atmosferycznymi (powodzie, trąby powietrzne, topnienie lodowców), oraz na grożące w najbliższych latach konsekwencje tych zmian. Następnie odniósł się on do Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 w sprawie efektywności energetycznej i długoterminowego celu dotyczącego emisji gazów cieplarnianych i dekarbonizacji zasobów budowlanych odpowiedzialnych za ok. 36% wszystkich emisji CO<sub>2</sub> w unii. Państwa członkowskie powinny dążyć do racjonalnej pod względem kosztów

równowagi między dekarbonizacją dostaw energii a zmniejszeniem końcowego zużycia energii z myślą o osiągnięciu celów krótko- (do 2030 r.), średnio- (do 2040 r.) i długoterminowych (do 2050 r.). W tym kontekście należy rozpatrywać przyszłość energetyczną kraju, przyjmując za punkt wyjścia obecnie wykorzystywane źródła energii i ich perspektywy rozwojowe do 2050 r. Zdaniem licznych agencji (np. Forum Energii, Wise Europa, Enervis) zajmujących się prognozami rozwoju rynku energetycznego do 2050 r. możliwe są 4 scenariusze rozwojowe:

- Scenariusz węglowy – opierający się głównie na jednostkach węglowych. Zakłada budowę nowych kopalń węgla kamiennego i brunatnego. Wedle tego scenariusza udział OZE w 2050 r. miałyby wynosić 17%.
- Scenariusz zdywersyfikowany z energią jądrową – wprowadzający zróżnicowany mikś technologii energetycznych

włącznie z elektrownią jądrową (EJ) zamiast elektrowni na węgiel brunatny. Udział OZE w 2050 r. to 38%.

- Scenariusz zdyswersyfikowany bez energetyki jądrowej – byłby zbliżony do poprzedniego, ale zastępuje produkcję energii w EJ zwiększoną produkcją z gazu ziemnego oraz OZE, których udział w 2050 r. miałyby wynosić 50%.

- Scenariusz odnawialny – zakładający stopniowe wycofanie energetyki węglowej na rzecz udziału produkcji energii z OZE do 73%. Jednostki kogeneracji gazowej dopełniałyby bilans produkcji energii.

Na tle tak zarysowanego problemu przystąpiono do przedstawienia sektorowych możliwości energetycznych w kraju, rozpoczynając od oczekiwanej z nadzieją energetyki jądrowej, której założenia przedstawił prof. Janusz Wojtkowiak z Politechniki Poznańskiej w referacie pt. „Program polskiej energetyki jądrowej – korzyści dla środowiska”.

Realizowany od 2 października 2020 r. „Program polskiej energetyki jądrowej III” (PPEJ III), przedłożony przez Ministra Klimatu, dotyczy budowy oraz oddania do eksploatacji w Polsce elektrowni jądrowych o łącznej mocy zainstalowanej od ok. 6 do ok. 9 GWe, w oparciu o sprawdzone, wielkoskalowe, wodne ciśnieniowe reaktory jądrowe (PWR) generacji III(+). Przewidywane są następujące lokalizacje elektrowni: w strefie nadmorskiej – Lubiawo-Kopalino oraz wewnątrz kraju – Pątnów i Bełchatów. Potencjalni dostawcy technologii to Westinghouse z USA, KHNP z Korei Południowej i AREWA z Francji. W PPEJ III nie ma jeszcze mowy o planach wdrożenia technologii małych reaktorów modułowych (SMR) w Polsce, ale niezależnie od budowy EJ możliwa jest także lokalizacja dodatkowych małych reaktorów modułowych typu o mocy 300 MWe typu GE Hitachi BWRX 300 (ORLEN) i Nuscale 70 (KGHM). Zdaniem profesora możliwy jest następujący harmonogram realizacji prac: rozpoczęcie w bieżącym roku działań wstępnych i przygotowawczych dotyczących locali-

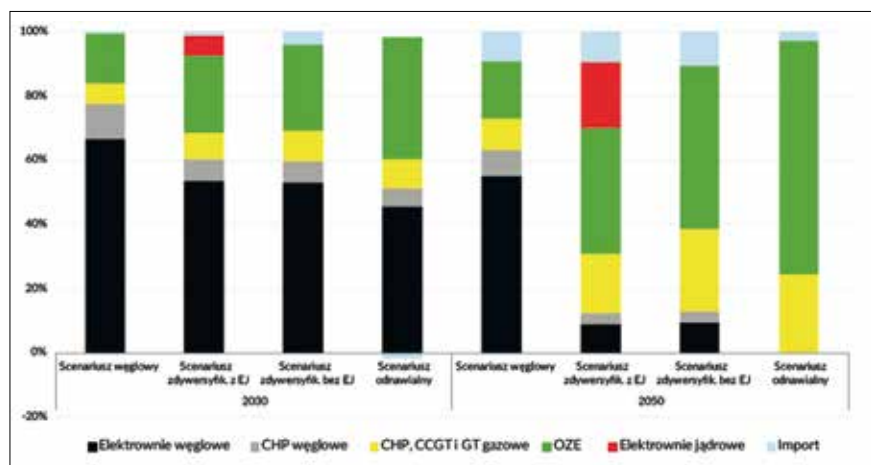
zacji EJ1, kontynuacja prac nad wyborem lokalizacji EJ2, wydanie do 2025 r. pozwolenia na budowę EJ1 przez Prezesa Polskiej Agencji Atomistyki (PAA), wybudowanie do 2033 r. pierwszego bloku EJ1 i wydanie przez PAA pozwolenia na jego eksploatację.

W części końcowej swojego wystąpienia prof. Janusz Wojtkowiak wskazał także na środowiskowe argumenty przemawiające za budową EJ w Polsce, z których najważniejsze to: obniżenie emisji CO<sub>2</sub> ze spalania paliw konwencjonalnych, ograniczenie dewastacji środowiska związanej z odkrywkową eksploatacją pokładów węgla brunatnego i szkodami górniczymi, brak zapylenia i efektu cieplarnianego.

Kolejną, niespotykaną dotąd w Polsce technologią pozyskiwania energii są elektrownie wodorowe o możliwościach szczegółowo przedstawionych w wystąpieniu prof. Edwarda Szczechowiaka pt. „Możliwości zastosowania wodoru w krajowym budownictwie”. Elektrownie te mogą produkować zarówno energię dla ogólnej sieci elektrycznej, jak i do napędzania pojazdów. Wodór może być również magazynowany i transportowany, a elektrownie mogą być wykorzystywane jako zapasowe źródło energii. Zaznaczyć należy, że produkcja wodoru jest bardzo energochłonna, wymaga też dużej ilości wody do procesu elektrolizy, co może być problematyczne na niektórych obszarach, gdzie dostęp do wody jest ograniczony.

Należy podkreślić, że aż 95% produkowanego wodoru wciąż pochodzi z użycia paliw kopalnych (tzw. szary wodór), a tylko 5% jest wytwarzanych z odnawialnych źródeł. Unia Europejska zamierza odwrócić te proporcje, a opublikowana w 2020 r. strategia wodorowa ma być impulsem do rozwoju rynku energetycznego w Europie, którego szacunkowe zapotrzebowanie na wodór w 2030 r. ma już sięgnąć 16,5 mln ton. Wyzwaniem pozostają jednak koszty, bo wytwarzanie zielonego, niskoemisyjnego wodoru wciąż jest droższe od innych metod. Są również bariery technologiczne związane z produkcją i transportem tego surowca. Mimo to właśnie zielony wodór ma w UE szansę, czego przykładem jest działalność firmy Siemens Energy związana z uruchomieniem masowej produkcji elektrolizerów ekologicznego wodoru, który ma być nośnikiem energii i surowcem do dalszych zastosowań (np. produkcji paliw syntetycznych) oraz służyć jako źródło energii w procesie wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Politechnika Poznańska – w tym instytut prof. Edwarda Szczechowiaka – czynnie włączyła się w proces badawczy nad zastosowaniami wodoru w budownictwie, instalując pilotażową linię właśnie z elektrolizerem Simensa zasilanym początkowo gazem ziemnym, a później OZE.

Po wystąpieniach reprezentantów środowiska naukowego Politechniki Poznańskiej głos zabrali także przedstawiciele



Rys. 1. Porównanie wymienionych w tekście scenariuszy i ich rozwój w latach 2030 i 2050 (wg Forum Energii)





Pierwszy dzień konferencji w Poznaniu

firm i jednostek związanych bezpośrednio z kreowaniem polityki produkcyjnej w sektorze energetycznym. Jako pierwsza wystąpiła mgr inż. Karolina Talarek z Eurowind Energy z prezentacją pt. „Historia budowy farmy wiatrowej w Mirosławcu – uwarunkowania lokalne”. Produkcję energii elektrycznej z farm wiatrowych można traktować centralnie (jako zasilanie ogólnego systemu energetycznego) albo lokalnie dla zapewnienia

komfortu cieplnego mieszkańcom określonego regionu. Ma temu służyć planowana inwestycja w Zakładzie Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Wałczu opierająca się na współpracy z firmą Eurowind Energy Sp. z o.o., która wybuduje w promieniu 30 km od Wałcza farmę wiatrową o mocy 20,7 MW i farmę fotowoltaiczną o mocy około 25 MW, zasilającą bezpośrednią linią energetyczną kotłownię KR2 w Wałczu. Zielona energia z farm OZE będzie bezpośrednio trafiała prywatną siecią off-grid do tej kotłowni, gdzie za pomocą kotła elektrodowego w 100% będzie przetwarzana na energię ciepłą. Planuje się wybudować kocioł elektrodowy o bardzo dużej sprawności. Oznacza to, że ze 100 MWh energii elektrycznej przesłanej z farmy wiatrowej do wałckiej sieci ciepłowniczej trafi 99,8 MWh ciepła.

Dla przykładu sprawność kotłów węglowych wynosi 84%, a kotłów gazowych – 95%. Ciepło wyprodukowane będzie używane na bieżące potrzeby, a w okresach niższego zapotrzebowania oddawane do magazynu. Magazyn będzie

miał postać dużego zbiornika na ciepłą wodę. W analizowanym przypadku, na podstawie zleconych obliczeń, rozważany jest magazyn PTES (czyli zbiornik wodny w wykopie gruntowym) o wielkości 90 000 m<sup>3</sup>. Nadwyżki energii będą oddawane do sieci przez przyłącze o mocy 20,7 MW.

Innym przykładem projektu hybrydowego jest przedsięwzięcie spółki Eurowind Energy w Danii, które zakłada budowę farmy wiatrowej o mocy 77,4 MW i przyłączenie do niej gruntowej pompy ciepła wybudowanej przy farmie wiatrowej. Produkcja farmy wiatrowej ma zapewniać wysoką sprawność pompy ciepła, która poprzez swoją specyfikę dostarczy 3–4 razy więcej energii cieplnej, niż dostanie energii elektrycznej. Co za tym idzie, pompa ciepła będzie produkować ciepło na terenie (lub blisko) farmy wiatrowej, które z kolei będzie transportowane rurociągiem o długości ~7 km do sieci ciepłowniczej miasta. W przypadku niskiego zapotrzebowania ciepło będzie mogło zostać zmagazynowane w wodach gruntowych, których niska prędkość przepływu umożliwi jego



Piotr Uściński, sekretarz stanu w MRiT

sezonowe przechowanie. Nadwyżka energetyczna będzie odprowadzana do sieci. Istnieje też możliwość wybudowania elektrolizera i produkcji wodoru w okresach występowania nadmiarowej energii (cieplnej lub elektrycznej).

Jest to zgodne z wcześniej przytoczoną koncepcją przedstawioną przez prof. E. Szczechowiaka dotyczącą pozyskiwania i magazynowania energii z kół wodorowych.

Pewne nadzieje w miksie energetycznym związane są z energetyką wodną, która jest jednym z najstarszych sektorów OZE (młyny wodne były używane już od czasów starożytnych). Tym zagadnieniom poświęcone było wystąpienie mgr. inż. Józefa Zgrabczyńskiego oraz mgr. inż. Karola Ślisińskiego pt. „Elektrownie wodne budowane w Polsce”. Autorzy stwierdzili, iż obecnie na świecie ponad 20% energii elektrycznej produkuje się właśnie na bazie energii spadku wód, przede wszystkim śródlądowych, ale też pływów morskich i fal oraz energii cieplnej oceanów. Najwięcej, bo aż ponad 98% swojej energii elektrycznej z elektrowni wodnych uzyskuje Norwegia oraz takie państwa jak Kanada czy Wenezuela, w których udział ten wynosi ponad 50%. Energia wodna stanowi w Europie największe źródło energii odnawialnej (pokrywa ok. 25% zapotrzebowania na energię), a małe hydroelektrownie o mocy do kilkuset kW są obecnie najszybciej rozwijającą się formą pozyskiwania energii z wody i są coraz powszechniej stosowane nie tylko na starym kontynencie, ale i na całym świecie. Pierwsza na terenie Polski elektrownia wodna Leśna na rzece Kwisie ze spadem  $H = 45$  m, o mocy do 2,61 MW, powstała już w 1907 r., a kolejna na rzece Wdzie w mieście Gródek ze spadem  $H = 12$  m, o mocy 3,5 MW, w 1923 r. Największe elektrownie wodne na terenie Polski to: Żarnowiec (716 MW), Porąbka-Żar (500 MW), Włocławek (160 MW), Żydowo (167 MW), Solina (200 MW), Niedzica (92,75 MW), Rożnów (56 MW). W Europie Wschodniej 13% energii elek-

trycznej jest wytwarzanych z elektrowni wodnych, w Polsce jest to jedynie 2%. Jako zapowiedź pewnych zmian można uznać zaprojektowaną przez biuro BIPROWDMEL i będącą w budowie elektrownię w Ostrowie na rzece Dunajec, mającą 5 sztuk turbin Kaplana o wale pionowym i mocy instalowanej do 2,5 MW.

O ile energetyka wodna z racji przesłanek geograficznych kraju rokuje niskie tendencje rozwojowe, o tyle produkcja biogazu może w perspektywie 30 lat stanowić nawet 30% OZE. Dr inż. Artur Olesienkiewicz z Polbiotech Laboratorium w wystąpieniu pt. „Biogazownie – sposób na utylizację odpadów i produktów ubocznych w przemyśle spożywczym i rolnictwie” zaprezentował aktualny stan tej gałęzi produkcji energii w Polsce.

Biogazownie są specjalnymi instalacjami produkującymi w procesie beztlenowej fermentacji palną mieszaninę gazową zwaną biogazem. Składa się ona z 45–75% metanu, ok. 35% dwutlenku węgla i śladowych ilości związków takich jak siarkowodór czy azot. Biogaz może być wykorzystywany do spalania w tzw. agregatach kogeneracyjnych, które pozwalają na jednoczesne otrzymywanie energii elektrycznej i ciepła użytkowego. Wykorzystanie biogazu jest szeroko rozpowszechnione m.in. w Niemczech, Austrii czy Danii. Według stanu na 31 grudnia 2021 r. w rejestrze wytwórców biogazu rolniczego KOWR wpisanych

było 128 instalacji (m.in. elektrociepłownia biogazowa w Skrzatuszu omawiana szczegółowo w wystąpieniu). Należały one do 109 podmiotów, z czego 104 zadeklarowały wytwarzanie energii elektrycznej, a 5 – wykorzystanie w inny sposób. Instalacje zarejestrowane na koniec 2021 r. pozwalały na wytworzenie ponad 513 mln  $m^3$  biogazu rolniczego rocznie. Wszystkie biogazownie rolnicze miały zainstalowane moduły kogeneracyjne, których łączna moc elektryczna wynosiła 125 MW.

Ze sprawozdań przekazywanych Dyrektorowi Generalnemu KOWR wynika, że do wytworzenia biogazu rolniczego w 2021 r. zostało wykorzystanych ponad 4,9 mln ton surowców. Do pokonania – zdaniem dr. Artura Olesienkiewicza – jest jeszcze wiele barier technologicznych, np. dotyczących kontroli procesu fermentacji w biogazowni, ponieważ jego zaburzenia mogą prowadzić do chwilowej albo trwałej destabilizacji produkcji biogazu i metanu, powodując w konsekwencji spadek produkcji energii elektrycznej oraz straty finansowe biogazowni. Często obserwuje się znaczne zmiany i wahania właściwości fizykochemicznych dostarczanych odpadów biologicznych, a to ma bezpośredni wpływ na wydajność i stabilność produkcji. Niemniej jednak branża wykazuje stałe tendencje rozwojowe, bowiem na koniec 2022 r. zarejestrowano już 194 takie instalacje.



Przemówienie Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB



Prelegenci w zdecydowanej większości przedstawiali problematykę przyszłościowych źródeł energii, dla pozyskiwania której należy zbudować nową infrastrukturę. Nie można jednak zapominać o koncesjonowanych przedsiębiorstwach ciepłowniczych, których w kraju jest prawie 400.

Wystąpienie pt. „Transformacja sektora ciepłownictwa systemowego. Kryzys energetyczny – zagrożenia i szanse rozwojowe” mgr. inż. Jacka Szymczaka, prezesa Izby Ciepłownictwo Polskie, dotyczyło tego właśnie zagadnienia. Wychodząc od idei Fit for 55 i zmian w dyrektywie o efektywności energetycznej (EED), prelegent zwrócił uwagę na nowy, wiążący cel na poziomie Unii Europejskiej związany z redukcją zużycia energii o co najmniej 9% w 2030 r. w porównaniu do bazowego roku 2020. Istotnymi dla systemów ciepłowniczych są założenia dyrektywy EED, która zawiera m.in. zmianę dotychczasowej definicji systemu ciepłowniczego i chłodniczego tak, aby w kolejnych latach spełniał on następujące kryteria:

- do 31 grudnia 2025 r. system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł, 50% ciepła odpadowego, 75% ciepła z kogeneracji lub 50% połączenia takiej energii i ciepła (definicja dotychczasowa);
- od 1 stycznia 2026 r. system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł, 50% ciepła odpadowego, 80% ciepła z wysokosprawnej kogeneracji

lub co najmniej połączenie takiego ciepła dostarczanego do sieci, w której udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 5%, a łączny udział energii z odnawialnych źródeł, ciepła odpadowego lub ciepła z wysokosprawnej kogeneracji wynosi co najmniej 50%;

- od 1 stycznia 2035 r. system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł i ciepła odpadowego, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 20%;
- od 1 stycznia 2045 r. system wykorzystujący co najmniej 75% energii z odnawialnych źródeł i ciepła odpadowego, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 40%;
- od 1 stycznia 2050 r. system wykorzystujący wyłącznie energię z odnawialnych źródeł i ciepło odpadowe, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 60%.

Powyższe kryteria mogą doprowadzić do tego, że zakłady ciepłownicze staną się efektywne tylko w przypadku zwiększenia udziału OZE i ciepła odpadowego. Transformacji mają sprzyjać fundusze europejskie i krajowe na modernizację oraz rozwój systemów ciepłowniczych, w tym: Krajowy Plan Odbudowy 2021–2023, polityka spójności 2021–2027 (program FEnIKS – następcą POIiŚ), programy regionalne, Fundusz Modernizacyjny, Fundusz Transformacji Energetyki, Fundusz Innowacyjny, NFOŚiGW – środki krajowe, projekto-

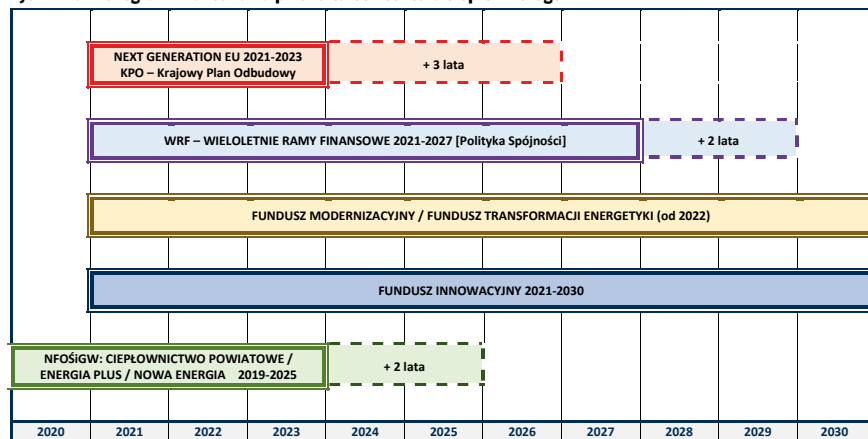
wane zmiany zasad pomocy publicznej na klimat, energetykę i ochronę środowiska (CEEAG). Harmonogram finansowania przedstawia rys. 2.

W ramach promocji działań wystąpił jeszcze mgr inż. Maciej Putowski, dyrektor Działu Sprzedaży Pekabex, z informacją o „Ograniczeniu zużycia energii i surowców w procesie wznoszenia konstrukcji budynków” oraz przyjętej w firmie gospodarce obiegu zamkniętego, zero waste, z własnymi, odnawialnymi źródłami energii w zakładach w: Mszczonowie (2020 r. – pierwsza farma 50 kW, 2022 r. – druga farma 1000 kW), Gdańsku (2022 r. – dwie farmy 500 kW), Poznaniu (2023 r. – dwie farmy 50 kW, w budowie dwie farmy 500 kW), Bielsku-Białej (500 kW). Wprowadzono tam m.in. oświetlenie LED, co wpłynęło na poprawę efektywności energetycznej.

Następnie pokazano film pt. „Problemy energetyczne kraju w ujęciu globalnym”, udostępniony przez Centralną Grupę Energetyczną S.A.

Po podsumowaniu dyskusji przez prowadzącego oficjalnego zakończenia konferencji dokonał mgr inż. Andrzej Kulesa, przewodniczący Okręgowej Rady WOIB, zapraszając na spotkanie w 2024 r. ■

Rys. 2. Harmonogram finansowania przekształceń sektora ciepłowniczego



## „DZIEŃ PRZYSZŁEGO INŻYNIERA” – 2.02.2023 R.

Po raz pierwszy w historii Budmy zorganizowano także „Dzień przyszłego inżyniera” pod hasłem: „Uprawnienia budowlane – droga do sukcesu dla techników i inżynierów w kreowaniu budownictwa”. Zaprezentowane zagadnienia kształcenia kadr dla przyszłościowej energetyki były skierowane głównie do młodych techników i przyszłych inżynierów. Niedługo przybędą tysiące miejsc pracy w różnych sektorach. To wielka szansa dla szkolnictwa akademickiego i zawodowego. Przygotowano też prezentacje merytoryczne o przyszłości sektora energetycznego w Polsce oraz informacje o kierunkach studiów pozwalających na uzyskanie branżowych uprawnień budowlanych i procedurach kwalifikacji do egzaminu na uprawnienia budowlane.



**Projekt**



**Produkcja**



**Dostawa**



**Montaż**

## Z pasją w bezpieczną przyszłość

### Prefabrykaty betonowe:

- Ściany
- Słupy
- Belki
- Schody
- Podesty
- Balkony
- Stropy zespolone typu filigran
- Stropy masywne
- Dźwigary i belki sprężone
- Skrzynie dokowe
- Ściany oporowe
- Ściany warstwowe

### Obiekty:

- Budynki jednorodzinne
- Budynki wielorodzinne
- Hotele
- Hale przemysłowe i logistyczne
- Budynki użyteczności publicznej
- Garaże
- Budynki wielokondygnacyjne
- Budynki biurowo-socjalne

thomas praefab Międzyrzecz Sp. z o.o.  
ul. Budowlanych 9  
66-300 Międzyrzecz  
Tel. +48 (95) 742 68 00  
Kom. +48 883 318 093  
wyceny@thomas-next.pl



[www.thomas-next.pl](http://www.thomas-next.pl)

thomas praefab Wrocław Sp. z o.o.  
ul. Kobierzycka 20  
52-315 Wrocław  
Tel. +48 (71) 333 76 00 wew. 40  
Kom. +48 605 581 950  
wroclaw@thomas-next.pl





# Wniosek o zmianę pozwolenia na budowę: kiedy i jak go złożyć

Jeżeli już posiadamy pozwolenie na budowę, mogą zaistnieć sytuacje, w których wymaga ono zmiany. Nie każda jednak zmiana wymusza wszczęcie kolejnej procedury administracyjnej.



**Maciej Lipka**

specjalista w zakresie Prawa budowlanego

Niniejszy artykuł ma na celu wskazanie, jakie kroki podjąć, aby ocenić, czy i w jaki sposób wystąpić o zmianę pozwolenia na budowę.

## KROK 1: SPRAWDZAMY, CZY ZACHODZI ISTOTNE ODSTĄPIENIE

Decyzję o zmianie pozwolenia na budowę (decyzję zmieniającą) musimy uzyskać w przypadku istotnego odstąpienia od:

- zatwierdzonego projektu zagospodarowania działki lub terenu,
  - projektu architektoniczno-budowlanego lub
  - innych warunków decyzji o pozwoleniu na budowę
- dalej zwanego istotnym odstąpieniem.

Dlatego też musimy ocenić, czy w naszym przypadku rzeczywiście takie istotne odstąpienie ma miejsce. Przepisy

Prawa budowlanego (dalej: Pb) nakładają obowiązek dokonania takiej oceny na projektanta, choć i jego ocenę w tym zakresie organ administracji może zakwestionować.

Rodzaje istotnego odstąpienia wprost wymieniono w Pb. Ich wykaz znajdziemy w tab. 1.

Jednakże istotnego odstąpienia od projektu złożonego wraz ze zgłoszeniem:

- budowy,
  - przebudowy lub
  - instalowania
- opisanych w tab. 1, lp. 6, wobec których właściwy organ administracji nie wniósł sprzeciwu, można dokonać tylko w niektórych sytuacjach. Może mieć to miejsce jedynie po:
- uzyskaniu pozwolenia na budowę dla całego zamierzenia budowlanego albo

- dokonaniu ponownego zgłoszenia wspomnianej budowy, przebudowy lub instalacji.

W takiej sytuacji nie składamy wniosku o zmianę pozwolenia budowlanego.

Kwalifikacji zamierzonego odstąpienia dokonuje projektant.

### WAŻNE!

**Jeżeli projektant uzna planowane odstąpienie za nieistotne, musi on dołączyć do dokumentacji budowy odpowiednie informacje dotyczące tego odstąpienia. Informacje te powinny zawierać rysunek i opis związane z odstąpieniem.**

Jeżeli z kwalifikacji odstąpienia wynika, że jest ono nieistotne, nie mamy obowiązku uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę oraz ponownego zgłoszenia.

Tab. 2 przedstawia przykładowe sytuacje, w których projektant może zadecydować o zaistnieniu istotnych odstąpień lub stwierdzić, że takich odstąpień nie ma.

Jeżeli jednak całkowicie zmienimy projekt budowlany, to mimo że przeznaczenie

Tab. 1. Zmiany, które stanowią istotne odstępnie wymagające decyzji zmieniającej

Lp.	Rodzaj zmiany	Uwagi
1.	Odstąpienie od projektu zagospodarowania działki lub terenu	Istotne odstępnie dotyczy zmiany zaistniałej w przypadku zwiększenia obszaru oddziaływania obiektu poza działkę, na której obiekt budowlany zaprojektowano  Uwaga! Przepisów o istotnym odstępnie w tym zakresie nie stosujemy do urządzeń budowlanych oraz obiektów małej architektury
2.	Odstąpienie od charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego	Istotne odstępnie przy tych parametrach dotyczy tylko: <ul style="list-style-type: none"> <li>• powierzchni zabudowy w zakresie przekraczającym 5%,</li> <li>• wysokości, długości lub szerokości w zakresie przekraczającym 2%,</li> <li>• liczby kondygnacji</li> </ul> Jeżeli zatem zachodzi tylko zmiana wysokości w zakresie nieprzekraczającym 2%, nie mamy do czynienia z istotnym odstępnie
3.	Odstąpienie od warunków niezbędnych do korzystania z obiektu budowlanego przez osoby niepełnosprawne, w tym osoby starsze	Chodzi o osoby niepełnosprawne zdefiniowane w art. 1 konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku 13 grudnia 2006 r.  Przepis ten wskazuje osoby, które mają długotrwale naruszoną sprawność fizyczną, psychiczną, intelektualną lub w zakresie zmysłów, co może – w oddziaływaniu z różnymi barierami – utrudniać im pełny i skuteczny udział w życiu społecznym, na zasadzie równości z innymi osobami
4.	Zmiana zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego	Zmiana może dotyczyć zarówno całego obiektu, jak i jego części
5.	Odstąpienie od ustaleń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego</li> <li>• innych aktów prawa miejscowego lub</li> <li>• decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu</li> </ul>	nie dotyczy
6.	Zmiana w zakresie wymagającym uzyskania lub zmiany decyzji, pozwoleń lub uzgodnień, wymaganych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę lub do dokonania zgłoszenia budowy, przebudowy lub instalowania	Wspomniane zgłoszenie budowy, przebudowy lub instalowania dotyczy wyłącznie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1–4 Pb (np. wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których je zaprojektowano), lub</li> <li>• przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 3 pkt 1 lit. a Pb (tj. przebudowy przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych jednorodzinnych, nieprowadzącej do zwiększenia obszaru oddziaływania obiektu poza działkę, na której budynek usytuowano), oraz</li> <li>• instalowania wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji gazowych</li> </ul> Uwaga! Przepisy nie uznają, że zachodzi istotne odstępnie w przypadku odstępnie od: <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektowanych warunków ochrony przeciwpożarowej – jeżeli odstępnie uzgodniono pod względem ochrony przeciwpożarowej,</li> <li>• wymagań zawartych w pozwoleniu właściwego konserwatora zabytków wydanego na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami – jeżeli odstępnie uzgodniono z właściwym wojewódzkim konserwatorem zabytków</li> </ul>
7.	Zmiany źródła ciepła do ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej	Chodzi o zmiany ze źródła zasilanego paliwem ciekłym, gazowym, odnawialnym źródłem energii lub z sieci ciepłowniczej na źródło opalane paliwem stałym



**Tab. 2. Przykłady zmian wymagających i niewymagających decyzji o zmianie pozwolenia budowlanego**

Zmiany pozwolenia budowlanego wymaga	Zmiany pozwolenia budowlanego nie wymaga
Zwiększenie szerokości budynku ze 100 do 110 m	Zwiększenie szerokości budynku ze 100 do 101 m
Zmiana zamierzonego sposobu użytkowania części obiektu budowlanego	Każda zmiana projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wodotrysku
Zmiana projektowanych warunków ochrony przeciwpożarowej niezgodniona pod względem ochrony przeciwpożarowej	Zmiana projektowanych warunków ochrony przeciwpożarowej uzgodniona pod względem ochrony przeciwpożarowej

nowego obiektu będzie identyczne jak w przypadku obiektu pierwotnego, nie mamy do czynienia z istotnym odstępniem, lecz z warunkami, w których musimy wystąpić o nowe pozwolenie budowlane.

**KROK 2: ZŁÓŻ WNIOSEK O ZMIANĘ POZWOLENIA NA BUDOWĘ**

Jeżeli ustalimy, że musimy wystąpić z wnioskiem o zmianę pozwolenia na budowę, możemy go złożyć:

- w postaci papierowej – na formularzu PB-7 określonym w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 1 marca 2021 r. w sprawie określenia wzoru formularza wniosku o zmianę pozwolenia na budowę (Dz.U. z 2021 r. poz. 440) albo
- w formie dokumentu elektronicznego – za pośrednictwem portalu e-Budownictwo ([https://e-budownictwo.gunb.gov.pl/report/wniosek/epb\\_wyd\\_dec\\_zmiana\\_pozw/](https://e-budownictwo.gunb.gov.pl/report/wniosek/epb_wyd_dec_zmiana_pozw/)) – po zalogowaniu lub rejestracji.

Wniosek PB-7 składamy do właściwego organu administracji (np. do starosty czy też – rzadziej i w niektórych przypadkach – do wojewody).

**WAŻNE!**

**Z wnioskiem o zmianę pozwolenia budowlanego możemy występować tyle razy, ile uznamy za konieczne.**

Warto w tym miejscu podkreślić, że do wniosku o zmianę pozwolenia, odpowiednio do zakresu zgłoszonych zmian, stosować należy art. 32–35 Pb regulujące proces uzyskania pozwolenia na budowę.

Oznacza to, że:

- zanim uzyskamy decyzję o zmianie pozwolenia na budowę, czekać nas może

przeprowadzenie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko albo oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, a także uzyskanie innych wymaganych przepisami dokumentów, takich jak np. zgody ministra właściwego do spraw energii;

- decyzja o zmianie pozwolenia na budowę może, na wniosek inwestora, dotyczyć wybranych obiektów lub zespołu obiektów, mogących samodzielnie funkcjonować zgodnie z przeznaczeniem;
- zmieniający projekt budowlany powinien spełniać wymagania określone w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli przepisy jej wymagają;
- przed wydaniem decyzji o zmianie pozwolenia na budowę organ administracji powinien m.in. sprawdzić zgodność zmienianego projektu z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz innymi aktami prawa miejscowego.

Powyższe kwestie rozstrzygamy jednak przy standardowej procedurze uzyskiwania pozwolenia budowlanego. Podmiot zainteresowany zmianą pozwolenia z reguły ma już przetartą ścieżkę związaną z kompletowaniem dokumentacji, choć powinien zwrócić uwagę na nowelizację przepisów, tj. Ustawę z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2022 r. poz. 1557). Dlatego też – uwzględniając tematykę niniejszego artykułu – należy się skoncentrować na kwestiach specyficznych z punktu widzenia samej zmiany w pozwoleniu budowlanym. Warto jednak pamiętać, że w przypadku wnioskowania o zmianę pozwolenia powinniśmy wyznaczyć z naszej strony pełnomocnika uprawnionego

do składania dokumentacji oraz załączyć dowody wniesienia opłaty skarbowej od pełnomocnictwa i od wniosku.

Jako materiał pomocniczy posłużyć może sporządzona hasłowo lista sprawdzająca, która dotyczy najważniejszych załączników do wniosku o zmianę pozwolenia na budowę (tab. 3).

Aby zmienić pozwolenie na budowę, czasem będziemy zobowiązani do uzyskania nowych dokumentów.

**Zmiana pozwolenia na budowę może wymagać np. uprzednio:**

- **przygotowania nowego raportu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;**
- **uzyskania zgody ministra właściwego ds. budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej, jeżeli inwestycja polega na budowie gazociągu o zasięgu krajowym;**
- **uzyskania aktualnego pozwolenia od konserwatora zabytków.**

Zakres prac nad wymaganą dokumentacją zależy zatem od rodzaju istotnego odstępnienia od uprzednio przyznanych warunków pozwolenia na budowę.

**KROK 3: REAGUJ NA PISMA W POSTĘPOWANIU ADMINISTRACYJNYM**

Tak jak przy uzyskiwaniu pozwolenia na budowę organ administracji będzie sprawdzać kompletność i poprawność dokumentacji, ustalać strony postępowania oraz – w razie potrzeby – wzywać do składania uzupełnień i wyjaśnień. Na tym etapie pilnujmy, aby nie przeoczyć pism kierowanych do nas z urzędu ani nie uchybić terminom na odniesienie się do nich.

Na wydanie decyzji, o którą wnioskujemy, mamy w założeniu oczekiwać 65 dni

**Tab. 3. Lista sprawdzająca: najważniejsze załączniki do wniosku o zmianę pozwolenia na budowę**

Dokument	Posiadamy (T)	Nie posiadamy (N)	Nie dotyczy naszego wniosku (nd.)	Uwagi
Wniosek o zmianę pozwolenia na budowę (formularz Pb-7 lub wersja elektroniczna)				
Projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany wraz z opiniami, uzgodnieniami, pozwoleniami i innymi dokumentami, których obowiązek dołączenia wynika z przepisów				
Wymagane decyzje, uzgodnienia i pozwolenia (np. pozwolenie wojewódzkiego konserwatora zabytków)				
Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane				
Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu albo decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego				
Pozwolenia lub decyzje wymagane ustawą o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (np. pozwolenie na wznoszenie lub wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich)				
Postanowienie o uzgodnieniu projektowanych rozwiązań w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>● linii zabudowy oraz elewacji obiektów budowlanych projektowanych od strony dróg, ulic, placów i innych miejsc publicznych;</li> <li>● przebiegu i charakterystyki technicznej dróg, linii komunikacyjnych oraz sieci uzbrojenia terenu, wyprowadzonych poza granice terenu zamkniętego, portów morskich i przystani morskich, a także podłączeń tych obiektów do sieci użytku publicznego;</li> <li>– w przypadku obiektów zakładów górniczych, obiektów usytuowanych na terenach zamkniętych oraz terenach usytuowanych na terenie pasa technicznego, portów i przystani morskich, morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej, a także na innych terenach przeznaczonych do utrzymania ruchu i transportu morskiego</li> </ul>				
Wynik audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego				
Uzasadnienie zarządcy drogi stanowiące załącznik do wyniku audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego				
Umowa urbanistyczna				
Oświadczenie dotyczące instalacji radiokomunikacyjnych				
Oświadczenie projektanta dotyczące możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b Prawa energetycznego (z klauzulą: „Jestem świadomy (-ma) odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia”) <p><b>Uwaga!</b> Projektant powinien posiadać uprawnienia instalacyjne opisane w art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b Prawa budowlanego (uprawnienia w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych)</p>				
Załącznik graficzny określający: <ul style="list-style-type: none"> <li>● przewidywany teren, na którym będzie realizowane przedsięwzięcie, oraz</li> <li>● przewidywany obszar, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie,</li> <li>– w przypadku zamierzenia budowlanego poprzedzonego decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach wydaną w postępowaniu wymagającym udziału społeczeństwa</li> </ul>				
Decyzja o zmianie warunków zabudowy				
Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji				
Dokument uiszczenia opłaty skarbowej za wydanie decyzji				
Dokument uiszczenia opłaty skarbowej za udzielone pełnomocnictwo				
Dokument pełnomocnictwa				
(...) – inne ewentualnie wymagane dokumenty				
(...)				



Dokument	Posiadamy (T)	Nie posiadamy (N)	Nie dotyczy naszego wniosku (nd.)	Uwagi
<b>Dokumentacja w zakresie projektu budowlanego</b>				
Projekt zagospodarowania działki lub terenu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych lub jej kopii				
Projekt architektoniczno-budowlany				
Projekt techniczny				
Oświadczenie właściwego zarządcy drogi o możliwości połączenia działki z drogą				
Kopia decyzji o nadaniu projektantowi (lub projektantowi sprawdzającemu) uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności – potwierdzona za zgodność z oryginałem przez sporządzającego projekt (załącznik nie dotyczy uprawnień budowlanych wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane)				
Kopia zaświadczenia o wpisie projektanta na listę członków izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności (zaświadczenie aktualne na dzień opracowania projektu – w przypadku projektanta, lub na dzień sprawdzenia projektu – w przypadku projektanta sprawdzającego) Wymóg załączenia dokumentu nie dotyczy projektantów wpisanych do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane				
Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej – zawierające imiona, nazwiska, numer uprawnień budowlanych lub numer decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych: <ul style="list-style-type: none"> <li>● osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności i jednocześnie biorących udział w opracowaniu projektu, do którego dołączamy oświadczenie, oraz</li> <li>● projektantów sprawdzających, którzy dokonali sprawdzenia projektu, do którego dołączamy oświadczenie</li> </ul>				
Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia				
(...) – inne ewentualnie wymagane dokumenty				

od dnia złożenia wniosku o jej wydanie. Termin wydania decyzji wydłużają poprawki formalne oraz dodatkowe wymagane uzgodnienia.

**KROK 4: ODBIERZ DECYZJĘ O ZMIANIE POZWOLENIA**

Jeżeli nasza dokumentacja jest poprawna pod względem formalnym i prawnym, organ musi wydać decyzję o zmianie pozwolenia na budowę (dalej: decyzja o zmianie).

Decyzja o zmianie określa w razie potrzeby:

1) szczególne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych;

2) czas użytkowania tymczasowych obiektów budowlanych;

3) terminy rozbiórki istniejących obiektów budowlanych nieprzewidzianych do dalszego użytkowania oraz tymczasowych obiektów budowlanych;

4) szczegółowe wymagania dotyczące nadzoru na budowie.

Ponadto w decyzji o zmianie organ zamieszcza informację o obowiązkach i warunkach związanych z rozpoczęciem użytkowania obiektu budowlanego.

W przypadku inwestycji o wysokim stopniu skomplikowania obiektu lub robót budowlanych urząd może nakazać

ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego oraz inspektora nadzoru autorskiego. Wykaz inwestycji wymagających ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego zawiera rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (t.j. Dz.U. z 2001 r. nr 138, poz. 1554). **Inspektora nadzoru inwestorskiego musimy ustanowić np. przy budowie budynków i budowli o wysokości nad terenem wynoszących 15 m i więcej.**

Organ administracji sporządzi natomiast decyzję o odmowie wydania decyzji zmieniającej:

- w przypadku niewykonania, w wyznaczonym terminie, postanowienia o obowiązku usunięcia wskazanych nieprawidłowości w zakresie opisanym w art. 35 ust. 1 Pb (np. nieprawidłowości co do zgodności projektu zagospodarowania terenu z przepisami techniczno-budowlanymi);
- w przypadku wykonywania robót budowlanych przed uzyskaniem tej decyzji;
- jeżeli na terenie, którego dotyczy projekt zagospodarowania działki lub terenu, znajduje się obiekt budowlany, w stosunku do którego wydano ostateczną decyzję o nakazie rozbiórki.

## KROK 5: PRZYSTĄP DO PRAC

Z zastrzeżeniem innych wymagań zawartych w przepisach budowlanych, do prac w zakresie zmiany przystąpimy po uzyskaniu decyzji o zmianie. Rozpoczęcie lub kontynuowanie prac może wstrzymać odwołanie strony postępowania do organu wyższego stopnia lub skarga do sądu administracyjnego. Dlatego też rozpoczęcie prac przed uzyskaniem decyzji ostatecznej może pokrzyżować nasze plany.

Decyzja o pozwoleniu na budowę wygasa, jeżeli budowy nie rozpoczęliśmy przed upływem 3 lat od dnia, w którym:

- decyzja ta stała się ostateczna lub
- przerwaliśmy budowę na czas dłuższy niż 3 lata.

### WAŻNE!

**Wygaśnięcie decyzji zmieniającej oznacza, że budowę możemy rozpocząć lub wznowić dopiero po uzyskaniu nowej decyzji.**

## ZRÓŻNICOWANE KOSZTY POSTĘPOWANIA

Oплата za wydanie decyzji zmieniającej zależy od inwestycji, której ta decyzja ma dotyczyć.

Na przykład za wydanie decyzji dotyczącej budynku przeznaczonego na prowadzenie działalności gospodarczej innej niż rolnicza i leśna zapłacimy 1 zł za każdy m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej.

Jednakże górny limit opłat w tym przypadku wyniesie 539 zł.

Poza tym opłaty możemy wносить również od zmienianych decyzji, takich jak np. decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji. Nie sposób zatem wskazać, jaką wysokość opłat w każdym indywidualnym przypadku poniesiemy.

Pamiętajmy również, że opłacie podlega udzielenie pełnomocnictwa, gdy wniosek o zmianę pozwolenia składa np. inżynier budownictwa w imieniu inwestora. Od każdego dokumentu pełnomocnictwa zapłacimy opłatę skarbową w wysokości 17 zł.

## ODWOŁANIE OD DECYZJI

Jeżeli jesteśmy niezadowoleni z decyzji, możemy złożyć odwołanie. Podobne prawo przysługuje innym stronom postępowania, jeśli takie w nim występują (np. właściciele nieruchomości z obszaru oddziaływania obiektu budowlanego). Odwołanie składamy za pośrednictwem organu, który wydał zaskarżaną decyzję. Odwołanie rozpatrzy, jako organ II instancji:

- urząd wojewódzki – jeśli decyzję w I instancji wydał starosta albo prezydent miasta na prawach powiatu lub
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego – jeśli decyzję w I instancji wydał wojewoda.

Na rozstrzygnięcie organu II instancji możemy wnieść skargę do wojewódzkiego sądu administracyjnego (WSA).

Wstrzymanie wykonania decyzji zmieniającej może spowodować również skarga do WSA złożona przez inną stronę niż strona występująca o tę decyzję.

### WAŻNE!

**W przypadku wniesienia skargi do sądu administracyjnego na decyzję wstrzymanie wykonania tej decyzji na wniosek skarżącego sąd może uzależnić od złożenia przez skarżącego kaucji. Kaucję skarżący składa w celu zabezpieczenia roszczeń inwestora z powodu wstrzymania wykonania decyzji.**

Kaucja przypada:

- z powrotem uiszczającemu – w przypadku uznania skargi za słuszną w całości lub w części albo

- na zaspokojenie roszczeń inwestora – w przypadku oddalenia skargi.

## GDY NIE WYSTĄPIMY Z WNIOSKIEM O ZMIANĘ POZWOLENIA

Jeżeli z jakichkolwiek powodów nie złożymy wniosku o zmianę pozwolenia na budowę – choć jego złożenia wymagały przepisy – może nas czekać tzw. postępowanie legalizacyjne. W jego ramach organ administracji z urzędu wstrzymuje postanowieniem prace budowlane w przypadku obiektu budowlanego lub jego części, jeżeli jest on w budowie lub został wybudowany m.in. bez wymaganego pozwolenia na budowę.

W postanowieniu o wstrzymaniu budowy otrzymamy informację o możliwości złożenia wniosku o legalizację obiektu budowlanego lub jego części oraz o konieczności wniesienia opłaty legalizacyjnej.

## PODSUMOWANIE

Pamiętajmy, że:

- nie każda zmiana warunków pozwolenia budowlanego wymaga wystąpienia o decyzję o zmianie pozwolenia na budowę;
- z wnioskiem o zmianę pozwolenia na budowę występujemy co do zasady w przypadku „istotnego odstąpienia od warunków pozwolenia na budowę”;
- nawet w przypadku odstąpienia od warunków pozwolenia na budowę mogą wystąpić wyjątki, które zwalniają nas z obowiązku składania wniosku o zmianę tego pozwolenia (np. gdy zwiększenie szerokości budynku nie przekracza 2%);
- uprawomocnienie się decyzji o zmianie pozwolenia budowlanego wydłużyć mogą odwołania stron postępowania w sprawie wydania tej decyzji. ■

### Podstawa prawna

Art. 32–37 ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).





# Inwestycje na obszarach objętych ochroną konserwatorską

Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych czy innych działań przy obiekcie zabytkowym inwestor powinien zweryfikować, jaką formą ochrony zabytku objęta jest jego nieruchomości. Informacja ta jest niezbędna, by ustalić, jaką zgodę właściwego organu należy uzyskać.

**O**chrona zabytków w prawie polskim regulowana jest na mocy kilku aktów prawnych rangi ustawowej, a mianowicie:

- Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [1] – dalej: u.o.z.;
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2] – dalej: Pb;
- Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [3] – dalej: u.p.z.p.



**Joanna Maj**  
radca prawny

## FORMY OCHRONY ZABYTKÓW I OPIEKA NAD ZBYTKAMI

Formami ochrony zabytków zgodnie z art. 7 u.o.z. są:

- wpis do rejestru zabytków,
- wpis na Listę Skarbów Dziedzictwa,

- uznanie za pomnik historii,
- utworzenie parku kulturowego,
- ustalenia ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego albo w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, decyzji o warunkach zabudowy, decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej lub decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego.

Artykuł 3 pkt 1 u.o.z. zawiera **ustawową definicję zabytku**, przez który należy rozumieć nieruchomość lub rzecz ruchomą, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową. Zgodnie z art. 3 pkt 2 u.o.z. nieruchomość, jej część lub zespół nieruchomości, o których mowa w pkt. 1 art. 3, jest **zabytkiem nieruchomym**.

Jak stanowi art. 19 ust. 1 u.o.z., wprowadzający **tzw. ochronę obiektową**, w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego uwzględnia się w szczególności ochronę:

- zabytków nieruchomych wpisanych do rejestru i ich otoczenia;
- innych zabytków nieruchomych, znajdujących się w gminnej ewidencji zabytków;
- parków kulturowych.

Ponadto w studium i planie, o których mowa w ust. 1, ustala się, w zależności od potrzeb, strefy ochrony konserwatorskiej obejmujące obszary, na których obowiązują określone ustaleniami planu ograniczenia, zakazy i nakazy, mające na celu ochronę znajdujących się na tym obszarze zabytków – jest to **tzw. ochrona obszarowa** (art. 19 ust. 3 u.o.z.).

Podstawą do sporządzania **programów opieki nad zabytkami** przez województwa, powiaty i gminy jest **ewidencja zabytków**, którą w przypadku terenu gminy prowadzi wójt (burmistrz, prezydent miasta) w formie zbioru kart adresowych zabytków nieruchomych. W gminnej ewidencji zabytków powinny być ujęte zabytki nieruchome wpisane do rejestru, inne zabytki nieruchome znajdujące się w wojewódzkiej ewidencji zabytków, a także inne zabytki nieruchome wyznaczone przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) w porozumieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków (art. 22 ust. 5 u.o.z.).

Należy także podkreślić, że **gminna ewidencja zabytków nie jest prawną formą**

**ochrony zabytków, a jej wpis jest jednym ze sposobów opieki nad zabytkami**. Zgodnie z art. 21 u.o.z. jest podstawą do sporządzania programów opieki nad zabytkami przez województwa, powiaty i gminy. Postępowanie uzgodnieniowe, o którym mowa w art. 39 ust. 3 i 4 Pb, dotyczy obiektu ujętego w gminnej ewidencji zabytków na podstawie art. 22 ust. 5 u.o.z. Ujęcie zabytku nieruchomego w gminnej ewidencji zabytków następuje wskutek wskazania określonego obiektu nieruchomego odpowiednio przez: wójta, burmistrza lub prezydenta miasta i przypisania mu w porozumieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków wartości zabytkowej.

Umieszczając zabytek w ewidencji, organ gminy urzędowo stwierdza, że charakteryzuje się cechami, które uzasadniają objęcie go szczególną formą ochrony nieruchomości. Jakkolwiek ujęcie zabytku w gminnej ewidencji jest niezależne od ochrony przewidzianej w art. 7 pkt 4 u.o.z., to jednak zabytki ujęte w ewidencji podlegają najczęściej tej ochronie, gdyż powinny być uwzględniane w aktach planistycznych i decyzjach lokalizacyjnych (art. 19 u.o.z.). Zakres ochrony zabytku nieruchomego ujętego w ewidencji w ramach przesłanek z art. 3 pkt 1 u.o.z. dotyczy więc przede wszystkim jego

## LEGALNE PROWADZENIE PRAC NA TERENIE LUB W OBIEKCIE OBJĘTYM OCHRONĄ

Zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt 1, 2, 9, 10 i 11 u.o.z. **pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków wymaga m.in.:**

- prowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru;
- wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku;
- zmiana przeznaczenia zabytku wpisanego do rejestru lub sposobu korzystania z tego zabytku;
- umieszczanie na zabytku wpisanym do rejestru: urządzeń technicznych, tablic reklamowych lub urządzeń reklamowych w rozumieniu art. 2 pkt 16b i 16c u.p.z.p. oraz napisów, z zastrzeżeniem art. 12 ust. 1 u.o.z.;
- podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisanego do rejestru, z wyłączeniem działań polegających na usuwaniu drzew lub krzewów z terenu nieruchomości lub jej części niebędącej wpisanym do rejestru parkiem, ogrodem albo inną formą zaprojektowanej zieleni.

Również przepisy Pb nakładają na inwestora szczególnie obowiązki dotyczące projektowania lub też budowy obiektów budowlanych, co wynika wprost z art. 5 ust. 1 pkt 7 Pb: „Obiekt budowlany

**Zabytek według art. 3 pkt 1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami to: nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową.**

cech zewnętrznych będących elementem ładu przestrzennego na danym obszarze, w przypadku braku szczególnych regulacji w aktach planistycznych lub decyzjach, o których mowa w art. 19 ust. 1 i 1b u.o.z.

jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach,



w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając (...) ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską”.

Prawnobudowlane kwestie związane z legalnym prowadzeniem robót budowlanych przy zabytku reguluje art. 39 Pb, który względem **prowadzenia robót budowlanych przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków lub na obszarze wpisanym do rejestru zabytków nakłada obowiązki** (przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę) **uzyskania pozwolenia na prowadzenie tych robót, wydanego przez właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków**. W przypadku **rozbiórki obiektu budowlanego wpisanego do rejestru zabytków odpowiednia decyzja może być wydana po uzyskaniu decyzji generalnego konserwatora zabytków** działającego w imieniu ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego **o skreśleniu tego obiektu z rejestru zabytków**.

W stosunku do **obiektów budowlanych oraz obszarów niewpisanych do rejestru zabytków, a ujętych w gminnej ewidencji zabytków pozwolenie na budowę lub rozbiórkę obiektu budowlanego wydaje organ administracji architektoniczno-budowlanej w uzgodnieniu z wojewódzkim konserwato-**

**wpisanym do rejestru zabytków wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę, a na obszarze wpisanym do rejestru zabytków – jedynie dokonania zgłoszenia, przy czym do wniosku o decyzję o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia należy dołączyć pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków wydane na podstawie przepisów u.o.z.** Pozwolenie wojewódzkiego konserwatora zabytków wydawane jest w formie decyzji administracyjnej, odpowiadającej treści art. 107 kodeksu postępowania administracyjnego [4]. W orzecznictwie wielokrotnie wskazywano na możliwość stosowania art. 36 ust. 1 u.o.z. do obiektów niewpisanych indywidualnie do rejestru zabytków, ale objętych wpisem obszarowym (zob. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 16 czerwca 2011 r. [5]).

#### **TERMIN WAŻNOŚCI POZWOLENIA**

Jednym z obowiązków organu wydającego pozwolenie konserwatorskie jest **konieczność wskazania terminu ważności takiego pozwolenia** (§ 12 ust. 1 pkt 7 Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dzie-

ważność. Orzekający w jednej ze spraw Wojewódzki Sąd Administracyjny w Warszawie [7] stwierdził, iż „okoliczność upływu ww. terminu nie powoduje, że inwestor prowadził działania przy zabytku bez pozwolenia właściwego organu konserwatorskiego. **Kontynuowanie robót budowlanych przy zabytku po terminie ustalonym w pozwoleniu konserwatorskim nie może być utożsamiane z podjęciem robót budowlanych, z prowadzeniem robót budowlanych przy zabytku bez pozwolenia konserwatorskiego w ogóle**” (podkr. aut.). Ponadto „po wydaniu decyzji o pozwoleniu na budowę, w której za twierdza się projekt budowlany, decyzja konserwatora zostaje niejako skonsumowana. **Inwestor zachowuje uprawnienia nadane mu decyzją konserwatorską dopóty, dopóki decyzja o pozwoleniu na budowę pozostaje w obrocie prawnym** (podkr. aut.). Odmienna interpretacja (...) prowadziłaby do każdorazowej niewykonalności pozwolenia na budowę w sytuacji utraty ważności pozwolenia konserwatorskiego i konieczności stwierdzenia wygaśnięcia decyzji z urzędu”.

#### **LEGALIZACJA SAMOWOLI BUDOWLANEJ**

W odpowiedzi na pytanie o dopuszczalność zalegalizowania samowolnie wykonanych robót budowlanych – z pominięciem uzyskania odpowiedniej zgody (pozwolenia na budowę bądź skutecznego zgłoszenia robót) organu administracji architektoniczno-budowlanej, a także bez pozwolenia konserwatorskiego – należy stwierdzić, że również w tym przypadku można poślikować się do robkiem orzecznictwa. Płynię z niego następujący wniosek: **„Skoro inwestor, chcąc legalnie przystąpić do prac budowlanych przy obiekcie znajdującym się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, musi przedstawić wyżej wymienioną decyzję** (pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków – przyp. aut.), **to tym bardziej uzyskanie decyzji wojewódzkiego konserwatora zabytków będzie obligatoryjne w przypadku prowadzenia postępowania związanego z legalizacją robót budowlanych; takimi pracami są również prace doprowadzające wykonane już roboty budowlane do stanu zgodnego**

## **Zgodnie z art. 29 ust. 7 Prawa budowlanego roboty budowlane, o których mowa w ust. 1–4, wykonywane przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę, a na obszarze wpisanym do rejestru zabytków – dokonania zgłoszenia.**

**rem zabytków**, który jest obowiązany zająć stanowisko w sprawie wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę obiektów budowlanych w terminie 30 dni od dnia jego doręczenia. Niezajęcie stanowiska w tym terminie uznaje się za brak zastrzeżeń do przedstawionych we wniosku rozwiązań projektowych.

Ponadto zgodnie z art. 29 ust. 7 Pb **roboty budowlane, o których mowa w ust. 1–4, wykonywane przy obiekcie budowlanym**

dzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków [6]).

W tym miejscu pojawia się pytanie, czy pozwolenie powinno pozostać ważne przez cały okres budowy i co w sytuacji, gdy w trakcie prowadzenia robót (często skomplikowanych i wieloetapowych) utraci

z prawem i pozwolenie wojewódzkiego konserwatora zabytków nie może zostać zastąpione pismem zawierającym stanowisko tego organu” (podkr. aut.) (zob. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 czerwca 2012 r. [8]).

Interesujący przypadek rozpatrywany był przez NSA (wyrok z dnia 15 lutego 2019 r. [9]) – była to samowola budowlana, powstała i legalizowana na mocy Ustawy z dnia 24 października 1974 r. – Prawo budowlane [10]. Wątpliwości dotyczyły uzależnienia wydania decyzji legalizacyjnej opartej na art. 40 Pb z 1974 r. od przeprowadzenia przez inwestora trybu, o którym mowa w art. 39 Pb, pomimo że w okresie popełnienia samowoli nieruchomości nie była objęta wpisem do rejestru zabytków, a w czasie wykonania obiektu nie obowiązywał art. 39 Pb ani przepisy u.o.z., które ustanawiają wymóg uzyskania pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków. Sąd rozważania w tym zakresie rozpoczął od przypomnienia utrwalonego poglądu, zgodnie z którym „postępowanie legalizacyjne prowadzone na podstawie przepisu art. 40 Prawa budowlanego z 1974 r., tak samo jak legalizacja na podstawie art. 49 ust. 4 oraz decyzja naprawcza z art. 51 ust. 4 Prawa budowlanego z 1994 r., zastępuje pozwolenie na budowę, którego inwestor przed wykonaniem robót nie uzyskał, mimo takiego wymagania (...). W takich postępowaniach, z uwagi na wpisanie obszaru do rejestru zabytków, konieczne jest wyczerpanie trybu uzyskania zezwolenia organu ochrony zabytków na roboty budowlane będące przedmiotem każdej decyzji tworzącej uprawnienie do funkcjonowania obiektu budowlanego zgodnego z prawem: pozwolenia na budowę, pozwolenia na wzniesienie robót lub zatwierdzenia projektu budowlanego”. **Nie ma tym samym żadnych podstaw „do łagodniejszego traktowania inwestora uzyskującego uprawnienie na mocy decyzji konstytucyjnej, wydanej w ramach postępowania legalizacyjnego, od inwestora działającego w tym samym okresie od początku zgodnie z prawem, starającego się o akceptację dla swoich planów**

inwestycyjnych poprzez wnioski o pozwolenie na budowę czy zgłoszenie robót budowlanych” (podkr. aut.).

## W przypadku prowadzenia postępowania związanego z legalizacją robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków obligatoryjne będzie uzyskanie decyzji wojewódzkiego konserwatora zabytków.

Reasumując, aby uzyskać pozwolenie na prowadzenie robót budowlanych przy obiekcie budowlanym na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, należy uzyskać pozwolenie wojewódzkiego konserwatora zabytków wydane w formie decyzji. **Skoro zatem inwestor, chcąc legalnie przystąpić do prac budowlanych przy obiekcie znajdującym się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, musi przedstawić organowi administracji architektoniczno-budowlanej decyzję wojewódzkiego konserwatora zabytków udzielającą zgody na prowadzenie takich prac, to tym bardziej uzyskanie decyzji wojewódzkiego konserwatora zabytków będzie obligatoryjne w przypadku prowadzenia postępowania związanego z legalizacją robót budowlanych.** Należy podkreślić, że postępowanie legalizacyjne (czy to na mocy art. 48, czy 51 Pb) ma charakter naprawczy, tym samym sposób doprowadzenia obiektu budowlanego objętego ochroną konserwatorską do stanu zgodnego z prawem zależy od stanowiska wojewódzkiego konserwatora zabytków.

### PODSUMOWANIE

W praktyce niezwykle często spotyka się przypadki, gdy obiekt budowlany znajduje się na nieruchomości objętej ochroną konserwatorską, co powoduje konieczność stosowania dwóch równorzędnych ustaw – u.o.z. i Pb. Tam, gdzie ustawodawca zauważył możliwość potencjalnej kolizji między wartościami chronionymi na gruncie przepisów prawnobudowlanych a wartościami związanymi z ochroną zabytków, każdorazowo dał prymat ochronie

tych ostatnich wartości. Świadczy o tym chociażby treść art. 67 ust. 2 Pb wprost wykluczającego stosowanie w stosunku do

obiektów wpisanych do rejestru zabytków przepisów dotyczących rozbiórki nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych nienadających się do remontu.

Przed przystąpieniem do określonych prac inwestor powinien najpierw sprawdzić, jaką formą ochrony zabytku objęta jest jego nieruchomość, aby następnie ustalić, jaką zgodę właściwego organu zobowiązany jest uzyskać. ■

### Literatura

1. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 840).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 503 ze zm.).
4. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 2000 ze zm.).
5. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 16 czerwca 2011 r., II OSK 1599/10.
6. Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz.U. z 2021 r. poz. 81).
7. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 5 czerwca 2019 r., VII SA/Wa 9/19.
8. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 20 czerwca 2012 r., II OSK 524/11.
9. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 15 lutego 2019 r., II OSK 782/17.
10. Ustawa z dnia 24 października 1974 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1974 r. nr 38 poz. 229 ze zm.).



# Uchwała NSA: mocy anten nie należy sumować

Uchwała NSA z 7 listopada 2022 r. dotyczy zagadnienia mającego bardzo duże znaczenie praktyczne dla wszystkich podmiotów zaangażowanych w realizację procesu budowy i uruchamiania infrastruktury telekomunikacyjnej. Rozstrzyga ciągnący się od kilku lat spór o sposób liczenia mocy instalacji telekomunikacyjnych na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko.



**prof. dr hab. Maciej Rogalski**

radca prawny  
Uczelnia Łazarskiego  
Kancelaria Prawna Rogalski i Wspólnicy

Uchwała Naczelnego Sądu Administracyjnego (NSA) została podjęta w związku z indywidualną sprawą zapoczątkowaną odmową przez wójta gminy określenia środowiskowych uwarunkowań planowanego przedsięwzięcia dla konkretnego inwestora, co uniemożliwiło realizację inwestycji. Sformułowane zostało w tej sprawie (sygn. akt III OPS 1/22) następujące zagadnienie prawne: „Czy na podstawie § 3 ust. 1 pkt 8 i § 3 ust. 2 pkt 3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć

mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2016 r. poz. 71 ze zm.) [dalej: Rozporządzenie z 2010 r. – przyp. autora] przy kwalifikacji instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych jako inwestycji mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko należy brać pod uwagę równoważną moc promieniowaną izotropowo wyznaczoną dla pojedynczej anteny czy też sumę równoważnych mocy promieniowanych izotropowo wszystkich anten na terenie zakładu lub obiektu?”. 7 listopada 2022 r. NSA w składzie 7 sędziów

udzielił w formie uchwały następującej odpowiedzi: „Przy kwalifikacji instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych na podstawie § 3 ust. 1 pkt 8 i § 3 ust. 2 pkt 3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2016 r. poz. 71 ze zm.) jako inwestycji mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko należy brać pod uwagę równoważną moc promieniowaną izotropowo wyznaczoną dla pojedynczej anteny także wówczas, gdy w skład instalacji wchodzi kilka anten”.

Uchwała ta została podjęta przez NSA z uwagi na rozbieżne dotychczasowe orzecznictwo w tej kwestii. W części wyroków Naczelny Sąd Administracyjny wyrażał pogląd, że parametr, od którego zależy



nie uzasadniają odstępiania od wykładni literalnej. NSA wyjaśnił także, że przepis § 3 ust. 2 pkt 3 rozporządzenia nie może mieć zastosowania do instalacji wymienionych w § 3 ust. 1 pkt 8, gdyż warunkiem jego zastosowania jest ustalenie, że na terenie jednego zakładu lub obiektu obok planowanej inwestycji występuje jeszcze inne dodatkowe „przedsięwzięcie tego samego rodzaju”. Stacja bazowa z antenami sektorowymi i antenami radiolinii oraz urządzeniami doprowadzającymi jako całość technologiczna stanowi jedno „przedsięwzięcie” w rozumieniu § 3 ust. 2 pkt 3 rozporządzenia i przepis ten nie może znaleźć zastosowania do instalacji składającej się z kilku anten. Dodatkowo NSA zauważył, że na etapie rozstrzygnięcia o charakterze przedsięwzięcia nie ma podstaw do badania rzeczywistego oddziaływania instalacji na środowisko, a tym samym, że § 3 ust. 1 pkt 8 zawiera kompleksową i wyczerpującą metodę ustalania charakteru przedsięwzięcia.

Omawiana uchwała Naczelnego Sądu Administracyjnego była istotna, ponieważ sposób liczenia mocy stacji bazowej decydował o tym, jak inwestycja zostanie zakwalifikowana z punktu widzenia ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie

środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. 2022 r. poz. 1029). W zależności od sposobu liczenia mocy instalacja mogła być zakwalifikowana jako „zawsze znacząco oddziałująca na środowisko” lub „potencjalnie znacząco oddziałująca na środowisko”.

Rozporządzenie z 2010 r. utraciło moc z dniem 11 października 2019 r., tj. z dniem wejścia w życie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839). Natomiast rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r. (Dz.U. z 2022 poz. 1071), które weszło w życie z dniem 4 czerwca 2022 r., zmieniającym rozporządzenie z 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, w rozporządzeniu z 10 września 2019 r. usunięte zostały instalacje radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne z listy przedsięwzięć mogących oddziaływać na środowisko.

Uchwała NSA będzie więc miała kluczowe znaczenie dla przedsiębiorców telekomunikacyjnych w sprawach sądowych rozpoczętych przed wejściem w życie nowych przepisów, czyli przed 4 czerwca 2022 r. ■

zaliczenie planowanej instalacji do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, ustala się dla pojedynczej anteny (zob. np. wyrok NSA z 11 stycznia 2022 r., sygn. akt III OSK 7423/217). W innych wyrokach NSA prezentował stanowisko, że należy brać pod uwagę sumę równoważnych mocy promieniowanych izotropowo wszystkich anten na terenie zakładu lub obiektu (zob. np. wyrok z 4 listopada 2021 r., sygn. akt II OSK 135/19).

Naczelny Sąd Administracyjny w uchwale z 7 listopada 2022 r. przychylił się do pierwszego stanowiska, gdyż przede wszystkim przemawia za tym literalna treść § 3 ust. 1 pkt 8 Rozporządzenia z 2010 r., która nie budzi wątpliwości. Wynika z niej, że **parametr równoważnej mocy promieniowanej izotropowo jako warunek zakwalifikowania instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych pod przepisy rozporządzenia z 2010 r. należy przyjmować w odniesieniu do „pojedynczej anteny”**. Argumenty tezy przeciwnej, odwołujące się do wykładni systemowej i funkcjonalnej,





# Budynki inteligentne zrównoważone – charakterystyka i przykład analizy

W mieście inteligentnym zrównoważonym wszystkie jego składowe, w tym obiekty budowlane infrastruktury miejskiej, muszą spełniać wymagania budownictwa zrównoważonego o obiegu zamkniętym.



**mgr inż. Marcin Malig**

nr ORCID: 0000-0001-8817-1557



**prof. dr hab. inż. Anna Sobotka**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie  
nr ORCID: 0000-0002-4477-8821

**D**użą nadzieję pokłada się w rozwoju smart cities, najogólniej przedstawiając tę ideę jako sposób na podnoszenie jakości życia mieszkańców przy jednoczesnej ochronie naszej planety. W inteligentnych miastach smart buildings, czyli budynki inteligentne są istotną składową inteligentnej miejskiej infrastruktury technicznej. Obiekty budowlane pełniące różne funkcje i zaspokajające potrzeby mieszkańców miast i osiedli muszą być włączone kompleksowo i w efektywny sposób w systemy inteligentnego miasta oraz je kreatywnie współtworzyć i rozwijać.

Poza wymogami związanymi z zapewnieniem bezpiecznego użytkowania budynki i inne obiekty budowlane muszą spełniać także wymagania wynika-

jące z konieczności wdrożenia koncepcji zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego (circular economy). Wydaje się, że ponieważ istniejąca infrastruktura, którą w ogromnej mierze stanowią obiekty budowlane z tradycyjnymi systemami instalacyjnymi, jest energochłonna, ich droga do spełnienia warunków budynku zrównoważonego jest jeszcze daleka. Wymaga to nowych metod i technologii budowania, a także modernizacji istniejących obiektów – pod względem rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, urbanistycznych, architektonicznych, wyposażenia w nowoczesne systemy HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning) i ICT (Information and Communication Technologies), a nawet zmiany stylu użytkowania.

W artykule omówiono wybrane aspekty koncepcji smart city, charakterystykę budynków zrównoważonych inteligentnych oraz wyniki badań znajomości tej problematyki, przeprowadzonych za pomocą internetowych badań ankietowych. Przedstawiono też propozycję zmodernizowania istniejącego budynku standardowego w celu spełnienia przez niego wymogów budynku zrównoważonego inteligentnego.

## KONCEPCJA

Zainteresowanie inteligentnymi miastami i budynkami na świecie jest bardzo nierównomierne, co ilustruje mapa Google Trends [1] wskazująca lokalizacje, w których hasło „smart building” w styczniu 2023 r. cieszyło się największą popularnością (rys. 1).

**Obecnie nie ma jednej głównej definicji miasta inteligentnego.** Spowodowane jest to bardzo dużą liczbą dziedzin, w jakich realizowana jest ta koncepcja, ale również potrzebą wprowadzania różnorodnych rozwiązań w poszczególnych miastach. Konieczne jest uwzględnienie indywidualnego charakteru każdego z nich i potrzeb jego mieszkańców.

Według jednej z definicji smart city to „miasto innowacyjne, które wykorzystuje technologie ICT (Information and Communication Technologies) oraz inne rozwiązania prowadzące do poprawy jakości życia, wzrostu efektywności świadczonych w nim usług oraz wzmocnienia jego konkurencyjności, przy jednoczesnej dbałości o spełnienie potrzeb obecnych i przyszłych pokoleń, w odniesieniu do aspektów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych” [2]. Smart city definiowane jest również jako „nowy wymiar miasta, pochodzący z połączenia coraz bardziej skutecznych cyfrowych sieci telekomunikacyjnych (porównywanych do nerwów), wszechobecnie występującej inteligencji (porównywanej do mózgow), czujników i znaczników (porównywanych do narządów zmysłów) oraz oprogramowania (porównywanego do wiedzy i kompetencji poznawczych)” [3].

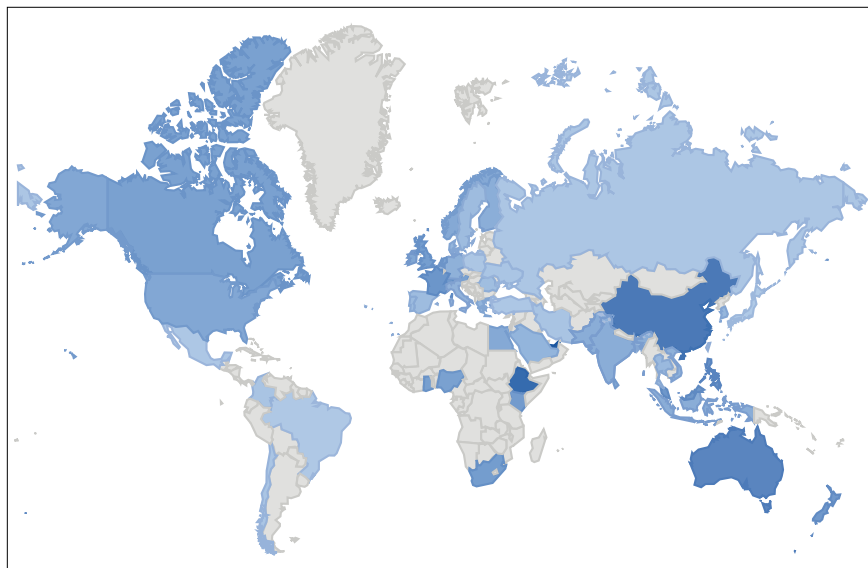
**Rozwój smart cities nie byłby możliwy, gdyby nie Internet Rzeczy (Internet of Things).** Dzięki rozwiązaniom IoT urządzenia są w stanie bezprzewodowo wymieniać między sobą wcześniej zebrane dane. Informacje te mogą być później wykorzystywane w różnych aplikacjach bądź systemach znajdujących się np. w inteligentnych budynkach [4].

Przytoczone definicje w dużej mierze określają smart cities poprzez pryzmat nowoczesnych technologii i systemów. Mają one oczywiście duży wpływ na funkcjonowanie miast, lecz nie można zapominać o aspekcie ekologicznym, bez którego miasta inteligentne nie mogą istnieć. **Powinny być one projektowane z uwzględnieniem otaczającej ich przyrody.** Istotnym aspektem jest również gospodarka o obiegu zamkniętym, szczególnie w dobie wyczerpujących się nieodnawialnych źródeł energii,

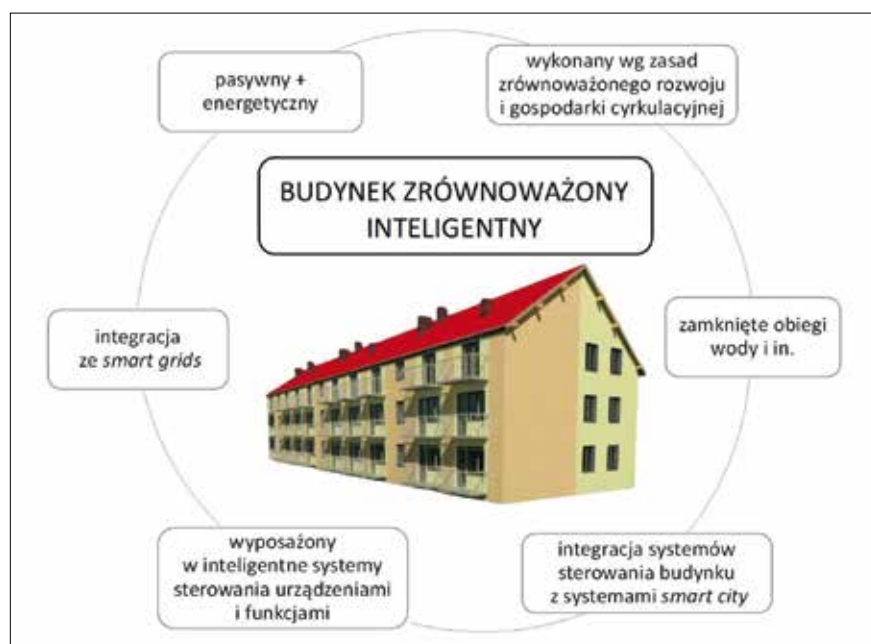
wody i innych zasobów naturalnych. **Wszelkie produkty materialne, w tym budynki, muszą być tworzone z myślą o ich powtórny wykorzystaniu.** Inteligentne miasto to nie tylko wyposażenie w najnowsze osiągnięcia ICT – to także zmiana podejścia do sposobu zaspokajania różnych potrzeb na ekologiczny, np. pokonywanie odległości do pracy rowerem zamiast samochodem. Nadmienić należy, że w smart city istnieją warunki do wdrażania koncepcji gospodarki współdzielenia [5]. Dlatego też

w mieście inteligentnym zrównoważonym wszystkie jego składowe, w tym obiekty budowlane infrastruktury miejskiej, muszą spełniać wymagania budownictwa zrównoważonego o obiegu zamkniętym.

**Obecnie za najbardziej przyjazne dla środowiska uważane są budynki inteligentne zrównoważone (BIZ), zrealizowane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, wyposażone w inteligentne systemy sterowania** (rys. 2). W tego typu obiektach należy zapewnić [6]:



Rys. 1. Zainteresowanie ideą smart building na świecie (według intensywności koloru)



Rys. 2. Idea budynku zrównoważonego inteligentnego



- uwzględnienie kosztów całego cyklu życia obiektu budowlanego (planowanie, budowa, eksploatacja, rozbiórka);
- efektywne wykorzystywanie energii, wody i innych zasobów;
- redukcję ilości zanieczyszczeń i odpadów oraz możliwość ich ponownego użycia;
- na etapie projektowania uwzględnienie ich wpływu na środowisko naturalne;
- wykorzystanie energii odnawialnych (np. energia słoneczna);
- wykonanie z materiałów nietoksycznych;
- uwzględnienie – podczas projektowania, budowy i eksploatacji – jakości życia ich użytkowników;
- oparcie na projekcie umożliwiającym dostosowanie do zmieniającego się środowiska;
- możliwość dostosowania wszystkich instalacji i urządzeń do indywidualnych potrzeb mieszkańców.

Celem inteligentnych systemów za instalowanych w budynkach jest przede wszystkim ułatwienie życia codziennego ich mieszkańcom. Budynki wyposażane są w czujniki i detektory, które umożliwiają efektywne funkcjonowanie systemów znajdujących się w obiekcie. Wśród nich znajdują się m.in. **systemy sterowania ogrzewaniem**, pozwalające na automatyczne – bez inicjatywy mieszkańców – regulowanie temperatury w pomieszczeniu. Dodatkową zaletą tego typu systemów jest ich działanie tylko wtedy, gdy w danym pomieszczeniu znajduje się użytkownik – pozwala to na efektywne zarządzanie energią potrzebną do ogrzewania budynku.

Inną funkcjonalnością budynków inteligentnych jest **symulacja obecności domowników**. Polega ona na włączaniu i wyłączaniu oświetlenia w konkretnych pomieszczeniach oraz, przykładowo, na odtworzeniu muzyki. Z tego typu systemem można również zintegrować większość urządzeń znajdujących się w budynku, m.in.: telewizor, telefon czy też okna.

**System alarmowy i monitoringu** dzięki detektorom ruchu i czujnikom pozwala reagować na próby włamania, sygnalizowane przez rozbicie szyby czy wdrapanie się intruza przez okno. Następnie system może automatycznie wezwać policję bądź za pomocą Internetu lub wiadomości SMS powiadomić właściciela. Ten z kolei może zweryfikować ostrzeżenia poprzez system monitoringu, umożliwiając sprawdzenie z dowolnego miejsca na ziemi, co wydarzyło się w danym pomieszczeniu.

**System przeciwpożarowy** składa się z czujników dymu i temperatury oraz urządzeń pozwalających na natychmiastową likwidację źródła pożaru – zraszaczy.

Innym systemem, który znalazł zastosowanie głównie w biurach, jest **system kontroli dostępu**. Jego elementem są karty magnetyczne, które każdy użytkownik budynku przykłada do czytników. Na podstawie danych zgromadzonych w systemie czytnik weryfikuje, czy dana osoba może wejść do konkretnego pomieszczenia.

W budynkach inteligentnych stosowane są również **systemy pogodowe**, regulujące temperaturę pomieszczeń i natężenie oświetlenia na podstawie danych

meteorologicznych, a także złożone systemy personalizacji, które podejmują decyzje w zależności od tego, jaka osoba znajduje się aktualnie w pomieszczeniu.

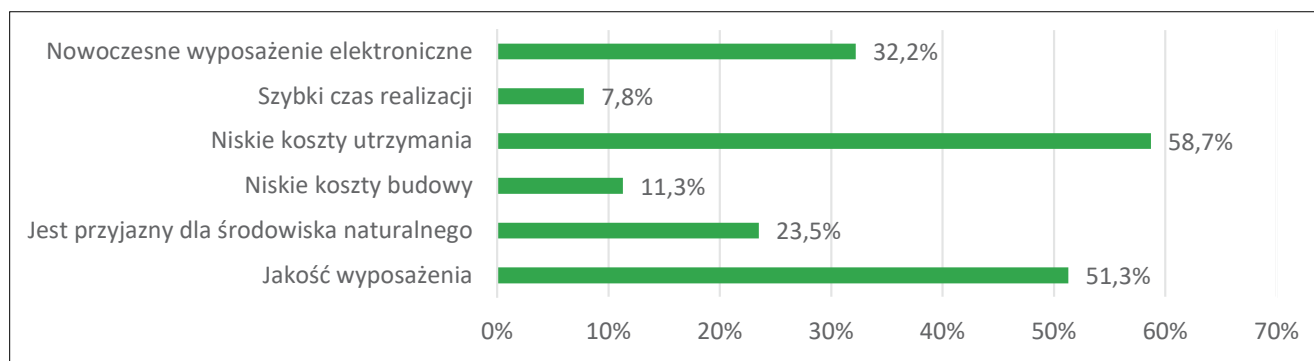
## POTRZEBY I STAN ŚWIADOMOŚCI UŻYTKOWNIKÓW

W 2021 r. przeprowadzono badanie ankietowe online [7] dotyczące budownictwa inteligentnego i zrównoważonego, w którym uczestniczyło 115 osób. Ankietowani m.in. oceniali w skali od 0 do 5 cechy charakteryzujące budynek inteligentny. Za najbardziej reprezentatywną cechę uznano nowoczesność (średnia ocena: 4,19), kolejną był komfort (4,17).

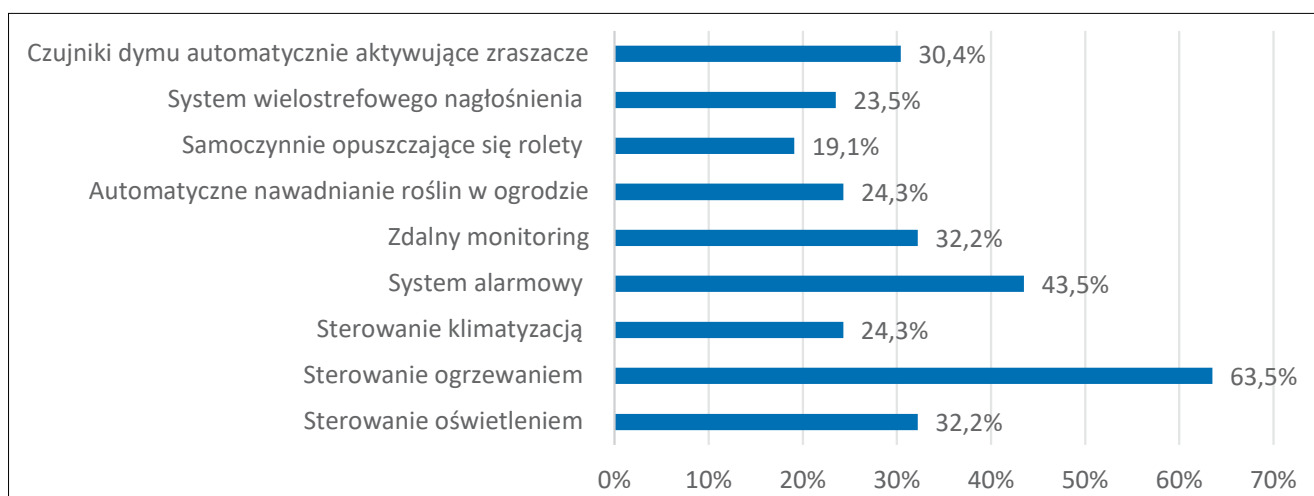
Z badania wynika, że budynki inteligentne wciąż nie są zbyt popularne – aż 73,9% ankietowanych nie zna nikogo, kto mieszkałby w takim budynku. Mimo niskiej popularności ponad 75% badanych chciałoby mieszkać bądź pracować w takim obiekcie. Jako przyczynę niskiej popularności wskazano wysokie koszty (53,9% odpowiedzi), następnie brak wykwalifikowanych pracowników i ekspertów w zakresie budownictwa inteligentnego (20%).

Ankietowanych zapytano również o to, co jest dla nich najważniejsze w budynku (rys. 3). W tym pytaniu badani mogli wskazać dwie odpowiedzi. Najczęściej wybieranymi były: niskie koszty utrzymania (58,7%) oraz jakość wyposażenia (51,3%).

W kolejnym pytaniu poproszono ankietowanych, aby wybrali dwie instalacje, które chcieliby mieć w swoim domu (rys. 4). Za najbardziej potrzebne uznano systemy, które pozwalają m.in. zmniejszyć



Rys. 3. Struktura odpowiedzi na pytanie: „Co jest dla Pana/Pani najważniejsze w budynku?”



Rys. 4. Struktura odpowiedzi na pytanie: „Jakie inteligentne instalacje chciałby/chciałaby Pan/Pani mieć w swoim domu?”

koszty użytkowania i zwiększają bezpieczeństwo mieszkańców. Najczęściej wskazywano systemy: ogrzewania (63,5%) i alarmowy (43,5%).

#### PRZYKŁAD MODERNIZACJI BUDYNKU

Przeprowadzone badania [7] pozwoliły na opracowanie wariantu budynku zrównoważonego inteligentnego realizującego potrzeby mieszkańców, a także zgodnego z aktualnymi przepisami techniczno-budowlanymi. Jako obiekt bazowy, do porównań, wybrano budynek mieszkalny wielorodzinny trzykondygnacyjny z podpiwniczeniem, zaprojektowany zgodnie z przepisami rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obowiązującymi w 2008 r. [8]. Budynek ten wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej, ze ścianami nośnymi z betonu komórkowego bez ocieplenia, stropami międzykondygnacyjnymi z płyt kanałowych, więźbą dachową z drewna i pokryciem dachu blachodachówką. Ocieplony jest strop nad piwnicą i strop pod nieogrzewanym poddaszem. Wszystkie pomieszczenia sanitarne i kuchenne są wentylowane grawitacyjnie. Źródło ciepła w budynku stanowi dwufunkcyjny kocioł gazowy (do c.o. i c.w.u.).

Modernizując ten budynek do standardu budynku inteligentnego zrównoważonego, dodano izolację termiczną

ścian i zwiększono jej grubość w przegrodach poziomych. Wymieniono drzwi i okna na stolarkę o niższym współczynniku przenikania ciepła. Dodano instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. W przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania zrezygnowano z dwufunkcyjnego kotła gazowego na rzecz instalacji pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym (moc cieplna równa 45 kW) połączonej z panelami fotowoltaicznymi o łącznej mocy 64,5 kWp. Dzięki temu w 30-letnim cyklu życia budynku 92,7% energii będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych. Dodano również inteligentne systemy i urządzenia, które według ankietowanych są najpotrzebniejsze w budynku. Zainstalowano systemy sterowania: oświetleniem, ogrzewaniem, wentylacją, symulacją obecności, czujniki dymu i alarm przeciw włamaniu. Obsługa wszystkich systemów będzie możliwa zdalnie za pomocą smartfona.

Zwiększenie grubości izolacji termicznej i wprowadzenie odnawialnych źródeł energii do zasilania budynku pozwoliło na znaczną redukcję zapotrzebowania budynku na energię pierwotną EP. **Obliczona dla wariantu bazowego wartość EP = 151,3 kWh/(m<sup>2</sup>-rok), a dla wariantu zrównoważonego inteligentnego EP = 10,3 kWh/(m<sup>2</sup>-rok).** Nie uwzględniono jeszcze instalacji paneli fotowoltaicznych. Zakładając zasilanie pompy ciepła

energiją z paneli fotowoltaicznych, można zredukować zapotrzebowania na energię pierwotną do 0 kWh/(m<sup>2</sup>-rok). Niezależność energetyczna będzie możliwa tylko w pierwszych 2 latach z uwagi na przewidywany spadek wydajności paneli fotowoltaicznych. W późniejszym czasie konieczne będzie dokupowanie energii z sieci.

Kalkulacje kosztów wariantów budynku przeprowadzono za pomocą metody LCC. Wyznaczono koszty w fazie przygotowania, projektowania, budowy i 30-letnim okresie jego eksploatacji. Dodatkowe warstwy ocieplenia, pompa ciepła, panele fotowoltaiczne i inteligentne instalacje zwiększyły koszty budowy o prawie 1 mln zł. Dzięki zwiększonym nakładom początkowym udało się zmniejszyć koszty na etapie utrzymania i użytkowania budynku. **Koszty w całym cyklu życia budynku dla wariantu bazowego oszacowano na 11 653 772 zł, a dla wariantu zrównoważonego inteligentnego: 10 398 306 zł.**

Wpływ budynku na środowisko został wyrażony także za pomocą wskaźnika Ecopoint i wskaźnika odnawialnych źródeł energii. Zbadano wpływ materiałów, które zostały wykorzystane w największych ilościach. Pod uwagę brano cały cykl życia materiałów: od momentu pozyskania surowców, wytworzenia i wbudowania materiałów do ich powtórnego przetworzenia (recyklingu) po rozbiórce budynku. **Wartość wskaźnika Ecopoint**



**dla wariantu zrównoważonego inteligentnego (22,11) jest nieco wyższa niż dla wariantu bazowego (21,67), co spowodowane jest większym zużyciem materiałów potrzebnych do budowy, w szczególności izolacji cieplnej.** Wskaźnik odnawialnych źródeł energii odzwierciedla w procentach ogólnego zapotrzebowania ilość energii, która będzie pozyskiwana z odnawialnych źródeł przez 30-letni okres eksploatacji.

Zestawienie wyników analiz: energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej, wykonanych dla wariantu bazowego oraz dla wariantu po modernizacji do standardu budynku inteligentnego zrównoważonego, przedstawiono w tab.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie literatury i przeprowadzonych badań należy zauważyć coraz większe zainteresowanie społeczeństwa budynkami pasywnymi i inteligentnymi. Budynki pasywne pozwalają na zmniejszenie zapotrzebowania na energię z zewnątrz oraz obniżenie kosztów eksploatacji. Wyposażenie budynku w inteligentne systemy sterowania zapewnia komfort i bezpieczeństwo użytkownika.

Coraz większą koniecznością staje się na całym świecie przyspieszenie wdroże-

nia przy projektowaniu i realizacji obiektów budowlanych i innych obiektów infrastruktury technicznej osiedli i miast zasad zrównoważonego rozwoju i gospodarki cyrkularnej. Istnieje potrzeba nie tylko budowy domów pasywnych, lecz także pasywnych plusenergetycznych [9], z zastosowaniem materiałów z recyklingu, a przy tym trwałych i ekologicznych podczas ich wytwarzania, wykonywania i eksploatacji, budynków z zamkniętymi obiegami wody, minimalizacją produkcji ścieków i odpadów, zdrowym powietrzem we wnętrzach, komfortowych w użytkowaniu itd. Te zasady spełniane są w tzw. eartshipach – budynkach samowystarczalnych, które buduje się ze śmieci i w których także produkuje się żywność [10].

Wymienione zasady budowy oraz sprawnie i kompleksowo działające, niosące oszczędności wyposażenie w różnego rodzaju urządzenia i instalacje nie byłoby możliwe bez zastosowania systemów automatyki i sterowania. Czynnikiem przyspieszającym rozwój budynków zautomatyzowanych, wyposażonych w najnowsze osiągnięcia techniki i technologii ICT są niewątpliwie korzyści z punktu widzenia komfortu i bezpieczeństwa w użytkowaniu (nawet zdalnego sterowania)

oraz ochrony środowiska (m.in. poprzez mniejsze zużycie energii, wody i innych zasobów). Stąd też kierunek budownictwa inteligentnego – nie tylko w odniesieniu do pojedynczego budynku i jego użytkownika, lecz także budynków stanowiących element infrastruktury technicznej smart city i jego społeczności.

Niezbędne jest rozwijanie i wdrażanie inteligentnego zrównoważonego budownictwa na szerszą skalę w osiedlach miejskich i miastach. Konieczne jest też połączenie oraz interakcja BIZ i jego systemów z innymi systemami smart city, tj. administracyjnymi, bezpieczeństwa, energoelektrycznymi, teleinformatycznymi, transportowymi, zaopatrzenia w wodę i kanalizacji itd. ■

## Literatura

1. Hasło „smart building” wg Google Trends, <https://trends.google.pl/trends/explore?q=smart%20building> (dostęp: 23.01.2023).
2. M. Pichlak, *Inteligentne miasta w Polsce – rzeczywistość czy utopia?*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2018, z. 127, s. 191–206.
3. A. Radziejowska, B. Sobotka, *Analysis of the Social Aspect of Smart Cities Development for the Example of Smart Sustainable Buildings*, „Energies” 2021, Volume 14.
4. A. Ożadowicz, *Internet Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*, „Napędy i Sterowanie” 2014, R. 16, nr 12, s. 88–93.
5. K.H. Bachanek, *Gospodarka współdzielenia w koncepcji smart city*, „Problemy Transportu i Logistyki” 3 (47)/2019, s. 7–13.
6. Dodge Data & Analytics, *World Green Building Trends 2018*, <https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2022/03/World-Green-Building-Trends-2018-SMR-FINAL-10-11.pdf> (dostęp: 14.04.2020).
7. M. Malig, *Analiza techniczno-ekonomiczna i środowiskowa przykładowego budynku jako elementu infrastruktury technicznej inteligentnych miast*, praca magisterska, AGH, Kraków 2021.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 ze zm.).
9. E. Stachowiak, *Budynki efektywne energetycznie jako przyszłość budownictwa [w:] Profesor Halina Koczyk: jubileusz XLV-lecia pracy naukowej i dydaktycznej*, red. M. Basińska, Systherm D. Gazińska, Poznań 2018, s. 67–87.
10. C.A. Booth et al., *Insights into Public Perceptions of Earthship Buildings as Alternative Homes*, „Buildings” 2021, Volume 11, Issue 9.

Tab. Zestawienie wyników analizy wariantów budynku: bazowego i BIZ

Parametry analizy		Budynek bazowy	Budynek inteligentny zrównoważony
Analiza energetyczna	Energia pierwotna EP [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	151,3	10,3 (0)
	Udział procentowy odnawialnych źródeł energii (okres 30 lat) U <sub>OZE</sub>	0	92,7
Analiza ekonomiczna [zł]	Przygotowanie i programowanie	461 304	477 518
	Projektowanie i planowanie	237 472	274 435
	Budowa	5 238 368	6 139 125
	Koszty użytkowania	5 494 834	3 067 874
	Koszty utrzymania	221 794	439 354
	<b>Cały cykl życia budynku</b>	<b>11 653 772</b>	<b>10 398 306</b>
Analiza środowiskowa	<b>Ecopoint</b>	<b>21,67</b>	<b>22,11</b>

# Green POWER

TEMPOMIX 3  
Bateria czasowa  
do umywalki



Oszczędność wody i energii,  
ekoprojektowanie oraz poszanowanie  
norm. Firma DELABIE, ekspert w dziedzinie  
**armatury i urządzeń sanitarnych do budynków  
użyteczności publicznej**, aby maksymalnie  
uproszczyć wybór urządzeń, wykorzystuje swoją  
kreatywność i oferuje wydajne rozwiązania  
wykraczające poza ramy najbardziej  
wymagających standardów oznakowań  
ekologicznych.

**Postaw na zrównoważony  
i odpowiedzialny design!**

Więcej informacji na [delabie.pl](http://delabie.pl)

# DELABIE

# Kierunki rozwoju prefabrykacji w budownictwie kubaturowym

Trend stosowania elementów prefabrykowanych, pomimo wielu zalet, nie jest jednak u nas tak rozwijany, jak to się obserwuje poza granicami kraju.

Zagadnienie prefabrykacji jest obecne na polskim rynku budowlanym od dziesięcioleci. W ubiegłym wieku powstało wiele publikacji opisujących szczegółowo projektowanie, organizację i technologię tego procesu [2–6, 8–9]. Z doświadczeń autorki wynika, że na obecnie realizowanych projektach budowlanych, głównie mieszkaniowych, większość konstrukcji wykonywanych jest w założeniu monolitycznej konstrukcji żelbetowej, zwanej dalej tradycyjną. Niniejszy artykuł ma charakter dyskusji o potencjale i możliwych kierunkach rozwoju prefabrykacji budowlanej, a także analizy, jakie aspekty należy rozważyć, aby efektywność tego rozwiązania była jak najwyższa.

## DLACZEGO PREFABRYKACJA?

Decydując się na wybór technologii realizacji konstrukcji, należy za każdym razem, indywidualnie dla danego projektu, przeanalizować skuteczność wybranego rozwiązania. Stosowanie prefabrykacji ma



mgr inż.  
**Kamila Owczarska**

wiele zalet, które przedstawiono w formie schematu (rys. 1).

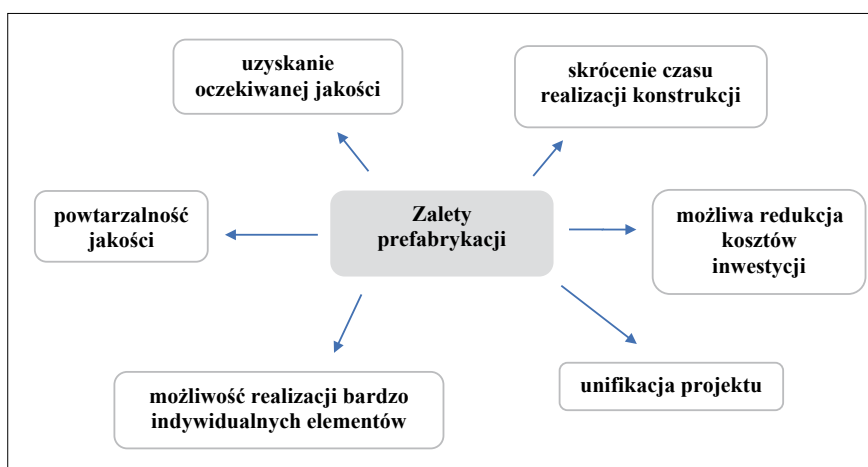
Jakość elementów prefabrykowanych jest bezdyskusyjnie wyższa niż tych wykonywanych na placu budowy. Wyższa jakość elementu to możliwość ograniczenia czasu i kosztów, potrzebnych na wykonanie wymaganych napraw. Ponadto stosowanie prefabrykatów pozwala na uzyskanie powtarzalnego standardu jakości, mającego szczególne znaczenie w przypadku powierzchni pozostawianych bez wykończenia, co staje się coraz bardziej popularne. Należy tu nadmienić, że różnica w jakości elementów monolitycznych i prefabrykowanych nie wynika jedynie ze staranności wykonania elementu, ale także z warunków budowy jako takich. Na placu budowy

zazwyczaj nie ma możliwości stworzenia takiego zaplecza technologicznego, jakim dysponują specjalistyczne zakłady. Na potwierdzenie powyższego autorka testowała wielokrotnie możliwość realizacji elementów monolitycznych w jakości zbliżonej do prefabrykatu. Niestety, w każdym z tych przypadków konieczne było zastosowanie dodatkowych zabiegów naprawczych, poprawiających jakość wykonanych elementów.

Prefabrykacja daje również możliwość stworzenia zunifikowanego standardu inwestycji, który mógłby być wdrażany w wielu projektach. Technologia ta pozwala na realizację praktycznie dowolnego kształtu i koloru elementu, a także faktury i formy wykończenia jego powierzchni. Skrócenie czasu realizacji konstrukcji to skrócenie czasu całej inwestycji, a tym samym możliwości redukcji jej kosztu. Należy podkreślić, że analizę taką należy wykonać indywidualnie dla każdego projektu, ponieważ może się okazać, że koszty realizacji, pomimo skrócenia czasu, będą wyższe.

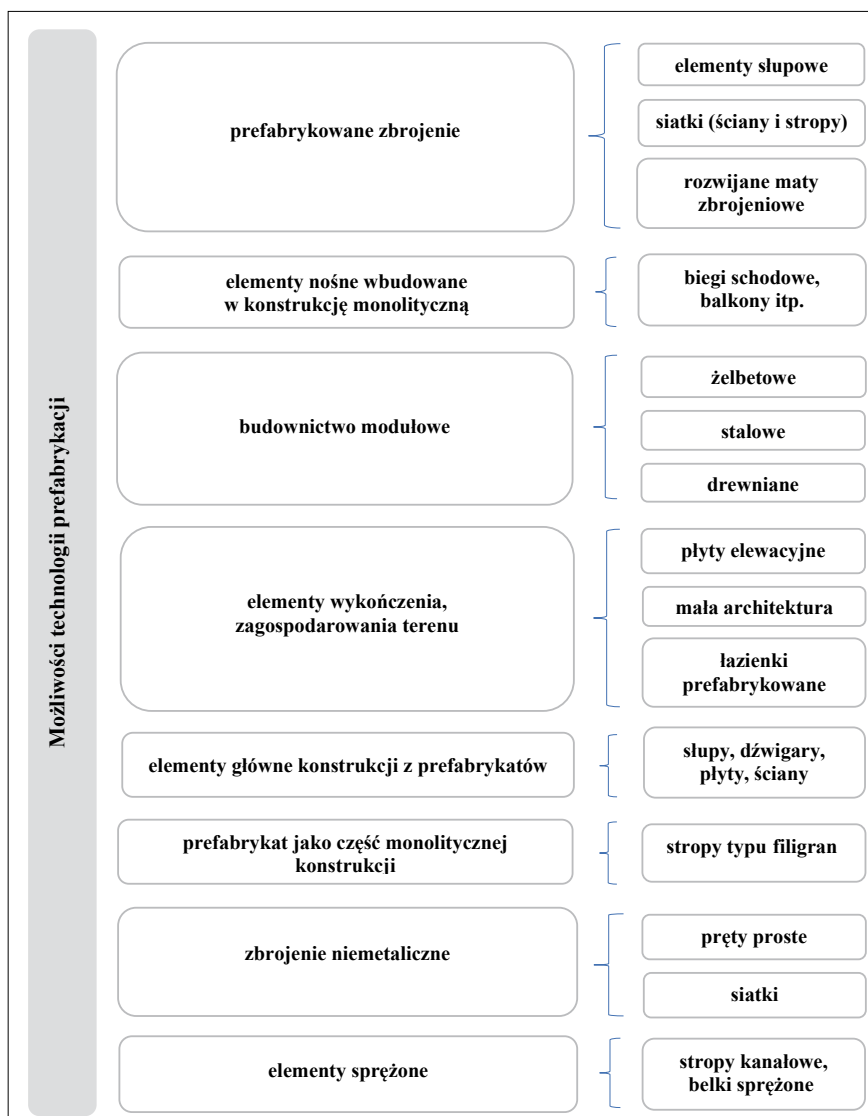
Podsumowując prowadzone przez autorkę projekty budowlane, można stwierdzić, że w dalszym ciągu konstrukcje prefabrykowane są droższe niż elementy wykonywane monolitycznie. Koszt skrócenia czasu realizacji inwestycji zależy ściśle od przeznaczenia komercyjnego i może się różnić dla poszczególnych ich typów. Inny zysk osiągniemy w przypadku obiektów przeznaczonych pod wynajem, takich jak hotele, obiekty usługowe, biurowe czy handlowe, a inny w przypadku mieszkań na sprzedaż.

Należy również podkreślić, że w ostatnich latach zmagamy się z coraz



Rys. 1. Schematyczne przedstawienie zalet stosowania prefabrykacji





Rys. 2. Schematyczne przedstawienie możliwości zastosowania technologii prefabrykacji



Fot. 1. Zbrojenie niemetaliczne



Fot. 2. Prefabrykowane zbrojenie

mniejszymi zasobami wykwalifikowanej siły roboczej. Przekłada się to na rosnące ceny robocizny, a także spadek jakości usług. Porównując projekty zagraniczne, oparte w większości na elementach prefabrykowanych w połączeniu z bardzo rozwiniętą automatyzacją, widoczny jest trend



Fot. 3. Budownictwo modułowe

dążący nie tylko do redukcji siły roboczej, ale także kadry inżynierskiej (nadzoru). Z kolei do niedogodności tej technologii należy zaliczyć konieczność odpowiedniego przygotowania inwestycji do fazy realizacji (o czym szerzej w dalszej części artykułu).

**MOŻLIWOŚCI I KIERUNKI ROZWOJU PREFABRYKACJI**

Technologia prefabrykacji rozwija się w kilku zasadniczych kierunkach:

- budownictwo tradycyjne (monolityczne) z elementami prefabrykowanymi – konstrukcje hybrydowe, przy czym udział samej prefabrykacji w całej konstrukcji może być różny, od znaczącego po śladowy, co w literaturze nazywane jest czasem „budownictwem z małą prefabrykacją”;
- konstrukcje w całości prefabrykowane.

Na rys. 2 przedstawiono schemat głównych kierunków rozwoju prefabrykacji wraz z podaniem przykładowych opcji wykorzystania tej technologii. Jest on wynikiem analizy przeprowadzonej w oparciu o liczne publikacje oraz doświadczenia autorki z realizacji inwestycji kubaturowych.

Idea realizacji obiektu w technologii prefabrykacji powinna zostać uwzględniona już na samym początku planowania inwestycji. Możliwe będzie wtedy opracowanie najbardziej optymalnego projektu.



Fot. 4. Elementy wykończenia, zagospodarowania terenu

W celu zobrazowania, jak ważna jest to kwestia, poniżej opisano doświadczenia własne z prób wdrażania prefabrykacji w projekty, których konstrukcja została zaplanowana jako monolityczna.

W odniesieniu do prefabrykatów zbrojarskich problemami, jakie napotkano, były nieregularne układy konstrukcyjne oraz mnogość typów elementów konstrukcji, takich jak np. słupy. W przypadku ścian trudne okazywało się dopasowanie, do danych wymiarów, siatek zbrojeniowych, dostępnych na rynku. Konieczne było stosowanie dużej liczby zakładów siatek zbrojeniowych, co było jednak ekonomicznie nieuzasadnione. Zamawianie siatek produkowanych indywidualnie było droższym rozwiązaniem i wiązało się z dłuższym czasem oczekiwania na ich dostawę. Kolejną przeszkodą okazało się pozyskanie siły roboczej. Firmy zbrojarskie, przyzwyczajone do tradycyjnych konstrukcji, wielokrotnie nie chciały nawet podejmować się wyceny takiego rozwiązania. Jeżeli dochodziło do negocjacji, koszt robocizny był zawyżony ze względu na zachowawczy charakter wyceny nieznanego dla wykonawcy rozwiązania.

## Jakość elementów prefabrykowanych jest bezdyskusyjnie wyższa niż tych wykonywanych na placu budowy.

W niedalekiej przeszłości autorka analizowała także możliwość zmiany konstrukcji obiektu hotelowego, z żelbetowej monolitycznej na stalową, w formie modułów kontenerowych. Biorąc pod uwagę znaczącą oszczędność czasu realizacji projektu, skrócenie nawet o 12 miesięcy, koszt wykonania inwestycji w konstrukcji modułowej był dwukrotnie wyższy niż inwestycji w technologii tradycyjnej. Wynikało to z kilku czynników, po pierwsze z dużo większego kosztu zakupu stali w porównaniu z betonem, a także z obecnych przepisów, nakładających obowiązek ochrony przeciwpożarowej konstrukcji stalowych.

Kolejnym doświadczeniem autorki była próba wprowadzenia i zastosowania na obiekcie hotelowym zbrojenia z prętów niemetalicznych. Podobnie jak w powyższych przypadkach konstrukcja została zaprojektowana jako monolityczna ze zbrojeniem z prętów stalowych. Próba zmiany miała być odpowiedzią na rosnące ceny stali zbrojeniowej. Po analizie dostępnych dokumentów certyfikujących zauważono, że producenci nie skompletowali jeszcze wszystkich wymaganych dokumentów do stosowania w budownictwie kubaturowym. Drugi aspekt to charakterystyka pracy prętów kompozytowych. Materiał ten cechuje się blisko dwukrotnie wyższą wytrzymałością na rozciąganie od stali, ale znacząco niższym modułem sprężystości. W efekcie, projektując tylko na stan graniczny nośności, można zredukować średnicę i liczbę prętów. Natomiast biorąc pod uwagę także stan graniczny użyteczności, należy zastosować pręty o średnicy większej niż zbrojenia stalowego lub podwoić rozstaw. Różnice kosztowe w opisanych dwóch przypadkach zostały obliczone przy cenie zakupu stali wynoszącej 4200 zł/t,

przy spełnieniu warunku ULS i SLS. W pierwszym przypadku koszt zakupu prętów niemetalicznych był ponad 2,5 razy wyższy niż stalowych oraz blisko 1,7 razy większy przy podwójnym zagęszczeniu rozstawu. Ponadto w powyższych obliczeniach nie zawarto kosztów dostawy na plac budowy oraz gięcia specjalistycznego figur zbrojeniowych. Należy podkreślić, że konstrukcje wykonane z użyciem prętów kompozytowych są dużo bardziej trwałe niż te wykonane z użyciem zbrojenia stalowego.

Podsumowując ostatnie 12 lat realizacji projektów kubaturowych, autorka nie spotkała się z konstrukcjami, w któ-

rych udział prefabrykacji byłby znaczący. Standardem stały się prefabrykowane biegi schodowe, natomiast elementy balkonowe to trend obserwowany od około 6–7 lat. Niewątpliwie wpływ na to miało upowszechnienie stosowania łączników balkonowych oraz oszacowanie zysków, wynikających z redukcji warstw wykończeniowych balkonu.

Powstaje więc pytanie, dlaczego pomimo olbrzymiego doświadczenia w realizacji budynków wielkopłytowych najczęstszym stosowanym dzisiaj rozwiązaniem są konstrukcje monolityczne z bardzo małym udziałem prefabrykacji.

W czasach tzw. wielkiej płyty w krótkim czasie pojawiło się duże zapotrzebowanie społeczne na mieszkania, a odpowiedzią było stworzenie systemów, takich jak np. OWT, W-70/Wk-70 WUF-T, Szczeciński, WWP, Domino [8]. Jak wynika ze statystyk, w naszym kraju jest prawie 4 miliony mieszkań zrealizowanych w technologii wielkopłytowej. Mieszka w nich około 12 milionów ludzi, co daje w przybliżeniu jedną trzecią populacji Polski. W związku z tym zainteresowanie problematyką trwałości wielkiej płyty jest jak najbardziej uzasadnione [13–15], ale musi być to podejście racjonalne, oparte na faktach, takie jak przedstawione w publikacjach [10–12, 17]. Niestety spotkać się można z wieloma nieprzychylnymi opiniami na temat stanu technicznego takich obiektów, wypowiedzianymi głównie przez osoby spoza grona eksperckiego. Bardzo ważne w tej dyskusji jest stanowisko przedstawione w raporcie opracowanym przez Instytut Techniki Budowlanej [1]. Wnioski są następujące:

- przyczyny uszkodzeń budynków wielkopłytowych mogą wynikać nie tylko z wad technologicznych lub systemowych, ale także z przyczyn analogicznych do tych powodujących uszkodzenia w budownictwie tradycyjnym;
- udział obiektów wielkopłytowych w ogólnej liczbie zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych wynosi około 10%, zarejestrowanych na przestrzeni 50 lat, począwszy od roku 1962;

- awarie i katastrofy obiektów wielkopłytowych występowały głównie w czasie ich wznoszenia lub w początkowym okresie ich użytkowania, w ostatnich 10 latach awarie i katastrofy budowlane pojawiały się już incydentalnie;

- awarie powstałe w trakcie długoletniej eksploatacji budynków związane były głównie z oddziaływaniami o charakterze wyjątkowym (np. wybuchami gazu), tu należy podkreślić, że budynki te projektowane były również na ograniczenie możliwości wystąpienia tzw. katastrofy rozpręstrzenia się.

Należy także pamiętać, że od czasu wznoszenia budynków wielkopłytowych, nastąpił i nadal następuje dynamiczny rozwój technologii budowlanej, a tym samym wiele czynników i wymagań wpływających na proces realizacji inwestycji budowlanych uległo znaczącej poprawie.

## ASPEKTY, KTÓRE NALEŻY ROZWAŻYĆ

Chcąc skorzystać z technologii prefabrykacji, należy wziąć pod uwagę wiele czynników wpływających na skuteczność tej metody. W tym celu należy dążyć do:

- stworzenia jak najbardziej powtarzalnego i typowego układu architektoniczno-konstrukcyjnego, maksymalnego ograniczenia typów elementów (typizacji i unifikacji), zgodnie z [16] zarówno dla elementów konstrukcyjnych, jak i niekonstrukcyjnych;
- możliwości wykorzystania gotowych prefabrykatów zbrojarskich, takich jak słupy oraz gotowe siatki zbrojeniowe w stropach i ścianach;
- minimalizacji indywidualizacji projektu pod konkretnego klienta, eliminacji zmian lokatorskich.

W ujęciu projektowo-wykonawczym należy zwrócić uwagę na:

- odpowiednie zabezpieczenie elementów pozostających bez wykończenia, szczególnie narażonych na zmienne warunki atmosferyczne;
- połączenia – odpowiednie zaprojektowanie połączeń i ich zabezpieczenie przed korozją;

- przygotowanie dokumentacji warsztatowej wraz z analizą formy magazynowania i transportu na terenie placu budowy (pętle transportowe i konieczne wzmocnienia);

- odpowiednią organizację robót budowlanych, uwzględniającą czas potrzebny do zamówienia i dostawy elementów;

- dobranie odpowiednich środków transportu pionowego, ewentualne zastosowanie podziałów prefabrykatów, biorąc pod uwagę także transport samochodowy na placu budowy;

- odległość zakładu prefabrykacji od miejsca wbudowania, ponieważ często to decyduje o koszcie danego rozwiązania; w przypadku wyżej opisanej analizy zamiany konstrukcji z tradycyjnej na wykonaną z modułów kontenerowych koszt ich transportu, jako elementów ponadgabarytowych, wynosił około 3% kosztów całej inwestycji.

Należy mieć także na względzie zmiany czasu trwania poszczególnych faz cyklu projektu. W przypadku budownictwa tradycyjnego okres potrzebny na przygotowanie i projektowanie jest znacząco krótszy niż realizacja, natomiast w przypadku projektów z prefabrykacją proporcja ta jest odwrotna.

## PODSUMOWANIE

Podsumowując, w artykule przedstawiono zalety stosowania technologii prefabrykacji, a także możliwości i obserwowane kierunki jej rozwoju. Ponadto zwrócono uwagę na zagadnienia, jakie należy przeanalizować przy stosowaniu tego typu rozwiązania. Jak pokazuje doświadczenie, decyzja o wyborze tej technologii powinna zostać podjęta możliwe na jak najwcześniejszym stadium przygotowania projektu. Wykorzystanie potencjału, jaki niesie ze sobą prefabrykacja, może nastąpić, w ocenie autorki, w najbliższych latach ze względu na obserwowaną ostatnio tendencję do redukcji inwestycji mieszkaniowych indywidualnych na korzyść tych na wynajem długoterminowy. ■

## Literatura

1. *Budownictwo wielkopłytowe, Raport o stanie technicznym*, Instytut Techniki Budowlanej, 2018.
2. J. Bielawski, G. Chrabczyński, W. Hładyniuk, *Formowanie elementów prefabrykowanych*, Arkady, Warszawa 1974.
3. J. Bielawski, G. Chrabczyński, W. Hładyniuk, *Formy do produkcji elementów prefabrykowanych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1978.
4. J. Bielawski, G. Chrabczyński, W. Hładyniuk, *Produkcja wielkowymiarowych elementów betonowych w formach bateryjnych*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1972.
5. J. Bielawski, G. Chrabczyński, W. Hładyniuk, *Specjalne metody zagęszczania w procesie formowania elementów prefabrykowanych*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1973.
6. J. Bielawski, G. Chrabczyński, W. Hładyniuk, *Zagadnienia technologiczne w projektowaniu i produkcji elementów prefabrykowanych*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1975.
7. A. Bielobradek (red.), *Systemy budownictwa mieszkaniowego i ogólnego*, Arkady, Warszawa 1974.
8. G. Chrabczyński, K. Cieszyński, *Technologia betonów w prefabrykacji, praca zbiorowa*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990.
9. G. Chrabczyński, *Obróbka cieplna betonu w przemysłowej produkcji prefabrykatów: podstawy naukowe projektowania*, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, prace naukowe, „Budownictwo” z. 68, 1980.
10. J. Hoła, K. Schabowicz, *Przeglądy obiektów budowlanych jako podstawa oceny ich przydatności do użytkowania*, Ogólnopolska Konferencja „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych”, GUNB, Warszawa 2013.
11. P. Knyziak, *Nieprawidłowe użytkowane i modernizowanie głównym zagrożeniem trwałości budynków z wielkiej płyty*, konferencja „Awarie budowlane”, 2017.
12. A. Podhorecki i in., *Problematyka dotycząca rewitalizacji budynków wielkopłytowych*, Ogólnopolska Konferencja „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych”, GUNB, Warszawa 2012.
13. L. Runkiewicz, *Diagnostyka i modernizacja budynków wielkopłytowych*, cz. 1, „Przeład Budowlany” nr 7–8/2014.
14. L. Runkiewicz, *Raport o zagrożeniach i katastrofach budowlanych w 2014 r. oraz w latach 1996–2014 (czynniki techniczne zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych)*, praca badawcza NK-45/2015, ITB, Warszawa 2014.
15. L. Runkiewicz, *Uszkodzenia i zagrożenia budynków wielkopłytowych a potrzeby ich modernizacji i wzmocnienia*, „Poradnik Inspektora Nadzoru, Kierownika Budowy i Inwestora” nr 3/2013.
16. A. Stefański, J. Walczak, *Technologia robót budowlanych*, Arkady, Warszawa 1983.
17. St. Wierzbicki, J. Sieczkowski, *Konstrukcje budynków wielkopłytowych z punktu widzenia zabezpieczenia przed awarią oraz możliwości ich modernizacji*, konferencja „Awarie budowlane”, 2013.



# Ubezpieczenie pracowni projektowych – dla kogo i dlaczego szczególnie ma znaczenie

Znalezienie odpowiedniego ubezpieczenia OC dla osoby prowadzącej działalność gospodarczą, pracowni czy spółki projektowej nie jest prostym zadaniem. Ma na to wpływ duża liczba ubezpieczycieli działających na rynku oraz wielość produktów ubezpieczeniowych, które różnią się między sobą nazwami oraz zakresem świadczeń.

## Anna Sikorska-Nowik

kierownik ds. ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej zawodowej  
Biuro Ubezpieczeń Korporacyjnych, Dział Ubezpieczeń OC Ergo Hestia

## Maria Tomaszewska-Pestka

Agencja Wyłączna Ergo Hestii

**P**ierwszym pytaniem, na jakie należy znaleźć odpowiedź, jest: czy potrzebne jest ubezpieczenie dobrowolne dla firmy, skoro każdy inżynier budownictwa objęty jest ubezpieczeniem obowiązkowym? Ergo Hestia w Umowie Generalnej z PIIB wprost potwierdza, że dla ochrony ubezpieczeniowej nie ma

znaczenia fakt, że samodzielna funkcja techniczna w budownictwie jest wykonywana w ramach prowadzonej działalności gospodarczej. Ta sama regulacja dotyczy ubezpieczenia nadwyżkowego. Kto zatem potrzebuje ubezpieczenia innego niż obowiązkowe ubezpieczenie OC? Na to pytanie odpowiedziemy w rozdziale „Dla kogo?”

Drugim problemem, jaki napotykają osoby poszukujące ochrony ubezpieczeniowej, jest wielość nazw ubezpieczeń i różnorodność ofert ubezpieczycieli, często wprowadzających w błąd. Jak poruszać się w tym gąszczu, wskazujemy w rozdziale „Praktyka rynkowa”.

## **DLA KOGO?**

Odpowiedź na pytanie, kto potrzebuje ubezpieczenia innego niż obowiązkowe ubezpieczenie OC inżynierów budownictwa i architektów, można przedstawić w kilku punktach:

- spółka z o.o., spółka akcyjna, spółka z o.o. sp.k.;
- osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą przyjmująca zlecenia na projekty wielobranżowe;
- osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą zatrudniająca osoby z uprawnieniami budowlanymi na umowę o pracę;
- osoby prowadzące działalność gospodarczą w formie spółki cywilnej.

## **DLACZEGO WARTO ROZWAŻYĆ UBEZPIECZENIE DOBROWOLNE DLA PRACOWNI?**

Częstym argumentem w dyskusji, czy faktycznie podmioty wymienione powyżej w punktach 1–4 potrzebują dodatkowego dobrowolnego ubezpieczenia, jest fakt, że każdy inżynier budownictwa jest objęty obowiązkowym i/lub nadwyżkowym ubezpieczeniem OC, co oznacza, że w razie wyrządzonej szkody ubezpieczyciel wypłaci odszkodowanie z tych ubezpieczeń. W wątpliwość podaje się sens dodatkowego, dobrowolnego ubezpieczenia



pracowni. Prawdą jest, że każdy inżynier jest objęty obowiązkowym ubezpieczeniem OC, jednakże poniżej przedstawimy argumenty, dlaczego warto w poszczególnych sytuacjach rozważyć ubezpieczenie dobrowolne:

● **Gdy stroną umowy o wykonanie wielobranżowej dokumentacji projektowej jest osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą, spółka akcyjna lub spółka z o.o., zatrudniająca ubezpieczonego inżyniera w oparciu o umowę cywilnoprawną**

W tym przypadku podmiot ponosi odpowiedzialność cywilną za podwykonawców jak za swoje własne działanie zgodnie z art. 474 k.c. Poszkodowany kontrahent ma prawo zwrócić się bezpośrednio do strony umowy z roszczeniem z tytułu jej niewykonania lub nienależytego wykonania. Przedsiębiorca będzie musiał pokryć roszczenie z własnego majątku. Dopiero w dalszej kolejności będzie mógł dochodzić odszkodowania z polisy ubezpieczonego podwykonawcy, który popełnił błąd projektowy, wykazując ten błąd i powstałą z tego tytułu szkodę.

● **Gdy stroną umowy o wykonanie dokumentacji projektowej jest osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą, spółka z o.o. lub spółka akcyjna, które zatrudniają ubezpieczonego projektanta na umowę o pracę**

Zgodnie z kodeksem pracy osoba zatrudniona na umowę o pracę nie odpowiada za szkody wobec osób trzecich. Wyłącznie jej pracodawca jest zobowiązany do naprawienia szkody. Dopiero w dalszej kolejności pracodawca może mieć roszczenie regresowe do pracownika, ale jest ono ograniczone wyłącznie do trzykrotności miesięcznego wynagrodzenia za pracę. W praktyce zatem podmiot musi wypłacić odszkodowanie w pełnej wysokości, a polisa obowiązkowego ubezpieczenia OC ubezpieczonego zrefunduje mu je wyłącznie do wysokości trzymiesięcznego wynagrodzenia.



● **Gdy stroną umowy o wykonanie dokumentacji projektowej jest spółka cywilna, gdzie obowiązkowe ubezpieczenie OC posiada wyłącznie jeden ze współników będący projektantem**

Za zobowiązania spółki cywilnej współnicy odpowiedzialni są solidarnie (art. 864 k.c.). Oznacza to, iż ewentualni poszkodowani mogą zwrócić się – wedle swego uznania – do jednego współnika, kilku współników bądź do wszystkich współników jednocześnie, by żądać należnego im odszkodowania. W takiej sytuacji roszczenia mogą być kierowane także do współnika, który nie był autorem projektu i nie posiadał obowiązkowego ubezpieczenia OC.

W każdej z tych sytuacji warto rozważyć dodatkowe, dobrowolne ubezpieczenie OC dla czynności projektowania. Polisa OC, oprócz zobowiązania ubezpieczyciela do wypłaty należnego odszkodowania, powinna zobowiązywać go do obrony przed niezasadnymi roszczeniami. Więcej na ten temat w rozdziale „Zanim dokonasz wyboru, sprawdź...”.

## PRAKTYKA RYNKOWA UBEZPIECZEŃ

Jeżeli przedsiębiorca zdecyduje się wykupić ubezpieczenie dodatkowe w zakresie projektowania, napotka wiele produktów oferowanych przez firmy. Nazwy, jakie się spotyka, to: Ubezpieczenie OC z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej, Ubezpieczenie OC działalności, Ubezpieczenie OC firmy, Ubezpieczenie OC deliktowo-kontraktowe, Ubezpieczenie OC zawodowe, OC ogólne. Dokonanie wyboru jest trudne. Zatem w pierwszej kolejności przedstawimy podstawowy podział ubezpieczeń OC dostępnych dla firm:

● **Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej ogólnej, Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej, Ubezpieczenie OC z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej lub użytkowania mienia**

Pod takimi nazwami kryje się ubezpieczenie OC związane z posiadaniem mieniem, prowadzeniem działalności biurowej, usługowej, wykonawczej, produkcyjnej, wprowadzaniem produktu do obrotu. Ubezpieczenie takie nie obejmuje

szkód wynikłych z projektowania, nadzórów inwestorskich, obsługi geodezyjnej, oceny stanu technicznego. Zawiera wyłączenia szkód w przedmiocie usługi, a także szkód wyrządzonych w związku z wykonywaniem zawodu.

● **Ubezpieczenie OC zawodowej, Ubezpieczenie OC z tytułu wykonywania zawodu, Ubezpieczenie OC projektantów i architektów, Ubezpieczenie OC za szkody będące skutkiem uchybień w czynnościach zawodowych z zakresu projektowania oraz obsługi inżynierskiej procesu budowlanego Ergo Hestii**

Te ubezpieczenia przeznaczone są dla ochrony szkód wyrządzonych w następstwie błędów zawodowych, w tym uchybień w projektowaniu, nadzorach, ocenie stanu technicznego, obsłudze geodezyjnej. Zakres ubezpieczenia w poszczególnych produktach jest sformułowany bardzo różnorodnie.

## STANDARD, NAWET DOBRY, TO ZA MAŁO

Na rynku panuje duża swoboda w określaniu proponowanego zakresu ubezpieczenia przez ubezpieczycieli. Zakres ten może być także zmieniany indywidualnie. Jako minimalny dobry standard rynkowy dla pracowni projektowej można przytoczyć następujące zapisy w umowie co do przedmiotu oraz zakresu ubezpieczenia:

- Przedmiot i zakres ubezpieczenia – OC osób objętych ubezpieczeniem za szkody na osobie i w mieniu, czyste straty finansowe wyrządzone poszkodowanym w związku z prowadzeniem działalności obejmującej projektowanie budowlane, w tym:
  - w postaci utraconych korzyści i innych strat poniesionych przez poszkodowanego;
  - powstałe na skutek popełnienia czynu niedozwolonego (odpowiedzialność w reżimie deliktowym) oraz na skutek niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania (odpowiedzialność w reżimie kontraktowym);
  - wyrządzone nieumyślnie, w tym wskutek rażącego niedbalstwa;

- w przedmiocie projektu wynikłe z uchybień, błędów w projektowaniu i/lub nadzorze autorskim;

- wyrządzone przez podwykonawców oraz dalszych podwykonawców, o ile odpowiedzialność za takie szkody może być przypisana ubezpieczonemu.

- Suma gwarancyjna na jedno i wszystkie zdarzenia w okresie ubezpieczenia.

- Czasowy zakres ubezpieczenia
  - umowa obejmuje szkody będące następstwem działania lub zaniechania, uchybienia czy błędu, które miały miejsce w okresie ubezpieczenia (tzw. trigger act committed).

## ZANIM DOKONASZ WYBORU, SPRAWDŹ – DIABEŁ TKWI W SZCZEGÓŁACH

O jakości i pewności ochrony ubezpieczeniowej decydują konkretne i szczegółowe zapisy warunków ubezpieczenia oraz konkretnych umów ubezpieczenia zawieranych z danym klientem. Poniżej wskazujemy kilka punktów, które warto zweryfikować w otrzymywanych ofertach:

- czy oferta ubezpieczenia nie zawiera postanowień, że ochrona ubezpieczeniowa kończy się wraz z zakończeniem okresu ubezpieczenia;

### KTO POTRZEBUJE DOBROWOLNEGO UBEZPIECZENIA OC W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA:

- 1) spółka z o.o., spółka akcyjna, sp. z o.o. sp.k.;
- 2) osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą przyjmująca zlecenia na projekty wielobranżowe;
- 3) osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą zatrudniająca osoby z uprawnieniami budowlanymi na umowę o pracę;
- 4) osoba prowadząca jednoosobową działalność gospodarczą przyjmująca zlecenia na czynności zastępstwa inwestorskiego, kierowania projektem, zarządzania projektem, osoby prowadzące działalność gospodarczą w formie spółki cywilnej.

- czy oferta ubezpieczenia zawiera definicję projektowania, czy oferta obejmuje szkody wynikłe z opracowania projektów wykonawczych, przetargowych, przeprowadzania obliczeń itp.;

- czy oferta nie zawiera wyłączenia roszczeń dochodzonych na podstawie przepisów o rękojmi za wady projektu;

- czy oferta nie zawiera wyłączeń znacząco zawężających zakres ochrony, np. wyłączenie szkód wynikłych z osuwania się ziemi, osiadania obiektów, z wykonywania opracowań geotechnicznych przez ubezpieczonego;

- czy w ofercie jest opcja zrzeczenia się regresu do podwykonawców przez ubezpieczyciela;

- czy oferta obejmuje zobowiązanie ubezpieczyciela do oceny sytuacji faktycznej i prawnej w związku ze zgłoszonym roszczeniem oraz do obrony ubezpieczonego w razie niezasadnego roszczenia.

## PODSUMOWANIE

Obowiązkowe ubezpieczenie OC inżynierów budownictwa jest wystarczające dla osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w ramach własnych uprawnień budowlanych, także dla tych osób, które prowadzą jednoosobową działalność gospodarczą i w jej ramach pełnią samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Dla pozostałych podmiotów warto rozważyć dodatkowe, dobrowolne ubezpieczenie OC w zakresie projektowania. Należy zweryfikować rodzaj oferowanego ubezpieczenia oraz jego szczegółowe zapisy. Oferta Ergo Hestii jest konkurencyjna na rynku, gdyż w sposób kompleksowy chroni klienta. Inwestorzy i zamawiający chętnie wybierają nasze rozwiązania ubezpieczeniowe, a udzielona ochrona wielokrotnie przechodziła pozytywną weryfikację w związku ze zgłoszonymi roszczeniami. Wypełnij formularz na: <https://ubezpieczeniadlainzynierow.pl/pracownie-i-nadzory/>, a ofertę otrzymasz na e-maila. ■



# Kalendarium

**17.01.2023**

zostało ogłoszone

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 stycznia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań dla ogrodzeń lotnisk użytku publicznego (Dz.U. z 2023 r. poz. 128)

W znowelizowanym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 10 października 2019 r. w sprawie wymagań dla ogrodzeń lotnisk użytku publicznego (Dz.U. z 2019 r. poz. 2155) wprowadzono dodatkowy wymóg dotyczący oświetlenia ogrodzenia lotniska, w tym bram wjazdowych i furt osobowych będących integralną częścią ogrodzenia, w celu zapewnienia ochrony lotniska. Zgodnie z przepisami odcinki ogrodzenia wymagające oświetlenia mają zostać określone przez zarządzającego lotniskiem na podstawie przeprowadzonej przez niego oceny ryzyka. Rozporządzenie wejdzie w życie z dniem 18 kwietnia br.

**18.01.2023**

zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. z 2023 r. poz. 140)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 21 października 2016 r. o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi.

**20.01.2023**

zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 162)

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

**26.01.2023**

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrażeń lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz.U. z 2023 r. poz. 89)



Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące w tej materii rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r.

Aktualne rozporządzenie dostosowuje przepisy do nowych rozwiązań technologicznych, pozwalających na szybsze i mniej kosztowne opracowanie danych gromadzonych w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym. Wprowadza ono do zasobu nowe dane fotogrametryczne, takie jak zdjęcia i ortofotomapy ukośne oraz modele siatkowe 3D (tzw. 3D mesh). Doprecyzowano w nim także dotychczasowe zapisy dotyczące ortofotomapy opracowywanej na podstawie NMPT (numerycznego modelu pokrycia terenu).

**27.01.2023**

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. z 2023 r. poz. 45)



Zgodnie z rozporządzeniem dziennik budowy będzie można prowadzić w formie elektronicznej. Aby uzyskać dziennik budowy w tej postaci, inwestor będzie musiał założyć konto w systemie EDB (Elektroniczny Dziennik Budowy), dostępnym pod adresem [e-dziennikbudowy.gunb.gov.pl](https://e-dziennikbudowy.gunb.gov.pl), a następnie wystąpić w nim do organu administracji architektoniczno-budowlanej o wydanie dziennika budowy. W tym celu konieczne będzie podanie imienia i nazwiska lub nazwy inwestora oraz danych dotyczących decyzji uprawniającej do wykonywania robót budowlanych albo zgłoszenia. Po otrzymaniu dziennika inwestor będzie mógł dodać w systemie pozostałych uczestników procesu budowlanego (kierownika budowy, projektanta, inspektora nadzoru inwestorskiego, upoważnionego przedstawiciela inwestora), którzy mogą dokonywać w nim wpisów.

Każdemu wydawanemu dziennikowi budowy prowadzonemu w postaci elektronicznej będzie nadany w systemie EDB indywidualny numer. Przy składaniu zawiadomienia o zakończeniu budowy (wniosku o pozwolenie na użytkowanie) inwestor będzie musiał podać ten numer organowi nadzoru budowlanego.

System EDB jest dostępny zarówno na komputerze, jak i na smartfonie. Zawiera zabezpieczenia techniczne mające chronić dane wprowadzane do dziennika budowy.

Nadal będzie można prowadzić dziennik budowy w formie papierowej, ale tylko do końca 2029 r. Po tym terminie nastąpi obowiązkowe przejście na elektroniczną formę dziennika budowy.

**18.02.2023**

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 stycznia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie lotniczych urządzeń naziemnych i powierzchni ograniczających zabudowę (Dz.U. z 2023 r. poz. 229)



Zmiana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 listopada 2020 r. w sprawie lotniczych urządzeń naziemnych i powierzchni ograniczających zabudowę (Dz.U. z 2020 r. poz. 2161) dotyczy doprecyzowania kwestii określania rozmiarów granic stref powierzchni ograniczających zabudowę wokół radarów meteorologicznych. Określono odległości w odniesieniu do turbin wiatrowych oraz względem obiektów innych niż turbiny wiatrowe.



# Budownictwo pod lupą ekspertów

Mimo wielu niepokojących zjawisk zachodzących w sektorze budowlanym w całej Europie, podczas styczniowego Forum Gospodarczego Budownictwa Build4Future w Poznaniu, zorganizowanego przez Grupę MTP i Polski Związek Pracodawców Budownictwa, nie brakowało słów może jeszcze nie całkiem optymistycznych, ale dających nadzieję na niedaleką lepszą przyszłość.

**N**a początku odbyła się debata wprowadzająca do forum. Marek Zuber, ekonomista i analityk finansowy, oraz Dariusz Blocher z Budimeksu próbowali odpowiedzieć na pytanie, czy grozi nam upadek polskiego budownictwa. Choć wojna za naszą wschodnią granicą wciąż trwa, wysoka inflacja dusi popyt na rynku, a zaciskanie pasa przez państwo niemal zamraża rynek kredytów hipotecyjnych, eksperci nie tracą optymizmu. Według nich perspektywy makroekonomiczne dla polskiej gospodarki i budownictwa nie wyglądają tak źle, a prognozy na najbliższe lata są całkiem obiecujące.

Po tej debacie rozpoczął się panel dyskusyjny poświęcony budownictwu mieszkaniowemu i przemysłowemu oraz rynkowi materiałów budowlanych w dobie kryzysu. Z gośćmi rozmawiał Szymon Jungiewicz z firmy PMR Ltd. Uczestnicy mówili o trwającym kryzysie w branży i szansach powrotu do normalności, o możliwościach ponownego pojawienia się wysokiego poziomu inwestycji w segmencie mieszkaniowym i przemysłowym czy produkcji materiałów, maszyn i urządzeń budowlanych. Dużo rozmawiano o nowych technologiach w budow-

nictwie, stabilizacji kosztów produkcji oraz skomplikowanej sytuacji na rynku pracy. W dyskusji udział wzięli: Anna Karyś-Sosińska z Budimeksu, Marcin M. Kruk z Łukasiewicza – Warszawski Instytut Technologiczny, Wojciech Caruk, prezes PFR Nieruchomości, Janusz Komurkiewicz ze Związku Polskie Okna i Drzwi oraz firmy Fakro, Przemysław Janiszewski ze spółki Unibep oraz dr inż. Krzysztof Kaczorek z Polskiego Towarzystwa Politechnicznego.

W debacie „Największe inwestycje infrastrukturalne 2023–2030 – szanse i zagrożenia” Konrad Wyrwas z PZPB rozmawiał z: Arnoldem Breschem, prezesem spółki PKP Polskie Linie Kolejowe, ministrem Tomaszem Żuchowskim, generalnym dyrektorem dróg krajowych i autostrad, prof. nadzw. dr. hab. Przemysławem Drapałą z Kancelarii JDP, Arturem Popko, prezesem Budimeksu, Adrianem Furgalskim z Zespołu Doradców Gospodarczych TOR, Andrzejem Sidło z Ministerstwa Klimatu i Środowiska oraz Kamilem Marjankiem z firmy Foamax. Mówili oni o dużych projektach infrastrukturalnych, które mają pomóc w przejściu okresu kryzysowego w szeroko pojętym obszarze budownictwa. Czy będą środki na ich reali-

zując? Które przedsięwzięcia mają szanse na realizację, a które mogą być wstrzymane? Czy powrócą do normalności poprzerywane łańcuchy dostaw materiałów budowlanych, maszyn i urządzeń niezbędnych do sprawnego realizowania dużych inwestycji? Jakież są koncepcje uniknięcia poważnych perturbacji i ponownego wejścia na ścieżkę wzrostu? To były główne zagadnienia tej debaty.

Tematem ekonomii i finansów w polskim budownictwie w obliczu kryzysu zakończono spotkanie branży budowlanej w Poznaniu podczas Build4Future. Kazimierz Krupa z Kancelarii Drawbridge rozmawiał z Katarzyną Kowalską z KUKE, Anną Łopaciuk z BGK, Krzysztofem Pietraszkiewiczem ze Związku Banków Polskich, Damianem Kaźmierczakiem z PZBB, dr Lidją Stepińską-Ustasiak z Łukasiewicz – ORGMASZ oraz Piotrem Bielskim z Santander Bank Polska. Mowa była o pieniądzu na inwestycje, inflacji i polityce klimatycznej w sektorze finansów, a także o funduszach publicznych na inwestycje infrastrukturalne i prywatnych na budownictwo mieszkaniowe oraz przemysłowe, w końcu o polityce kredytowej i ubezpieczeniowej banków oraz firm ubezpieczeniowych. ■

# Budma 2023 – nowe możliwości dla branży budowlanej



Targi Budma to przestrzeń do prezentacji najnowszych propozycji producentów i dystrybutorów branży budowlanej oraz jedno z najważniejszych miejsc spotkań z przedstawicielami handlu, architektami, wykonawcami oraz inwestorami.



**P**odczas Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma oraz Targów Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad Window-tech, które odbywały się w Poznaniu od 31 stycznia do 3 lutego br., swoją ofertę, w tym rynkowe premiery, zaprezentowało ponad 600 wystawców z 26 krajów. W spotkaniach z producentami, konferencjach, prezentacjach i warsztatach uczestniczyło ponad 23 000 profesjonalistów z 38 krajów i 4 kontynentów.

Obecny na gali otwarcia Piotr Uściński, sekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, zauważył, że branża budowlana to koło zamachowe polskiej gospodarki. – *Ono się kręci mimo bardzo trudnych okoliczności geopolitycznych, mimo kryzysu energetycznego i wojny w Ukrainie. Polska branża budowlana to blisko 7% wartości dodanej polskiej gospodarki, 1,3 mln ludzi pracujących, blisko 250 mld produkcji budowlano-montażowej. To branża odporna na problemy mimo wyzwań, takich jak zerwane łańcuchy dostaw, inflacja czy ceny materiałów budowlanych* – dodał minister Uściński.

Jury Złotym Medalem targów Budma 2023 nagrodziło 25 rozwiązań dla sektora budowlanego i architektonicznego, które będą wyznaczać trendy w branży na kolejne lata. Również uczestnicy targów wybrali najlepszy produkt spośród wszystkich nagrodzonych złotym medalem.

Z kolei w konkursie Acanthus Aureus nagrodzono stoiska wystawiennicze, których rozwiązania architektoniczne i graficzne sprzyjają realizacji strategii marketingowej firmy, kształtowaniu jej pozytywnego wizerunku oraz tworzeniu atmosfery właściwej dla bezpośredniej komunikacji z klientem i rynkiem.

Budma obfitowała także w liczne merytoryczne wydarzenia podejmujące aktualną problematykę sektora, jak również prezentowały najnowsze trendy w budownictwie i architekturze. Po raz kolejny spotkano się na targach i towarzyszących im forach dyskusyjnych, aby rozmawiać i przeciwdziałać kryzysowi. Budmie towarzyszyły ważne wydarzenia:

- Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future;
- Międzynarodowa Konwencja Budownictwo Polska–Ukraina;
- Konferencja „Budowa. Stop wypadkom! Koordynator do spraw bhp fundamentem bezpiecznej budowy”;
- Program Czyste Powietrze szansą dla budownictwa w czasie spowolnienia na rynku;
- Budownictwo społeczne jako szansa na własne mieszkanie w czasach kryzysu;
- „Dni Inżyniera Budownictwa”: „Perspektywy pozyskiwania energii ze źródeł nowych i odnawialnych w Polsce”, „Uprawnienia budowlane – droga do sukcesu dla techników i inżynierów w kreowaniu budownictwa”;
- II Konferencja Bezpieczeństwo Pożarowe Obiektów Budowlanych;

- D&A Forum Designu i Architektury „OdNowa – świadomie o energii”;
- Profile okienne z PCV i ich łańcuch wartości kluczem do ochrony klimatu i rozwoju biznesu – Stowarzyszenie EPPA dla branży okiennej w Polsce i Europie;
- Potencjał rynku remontowego w Polsce. Koalicja Termomodernizacji;
- Konferencja „Drewno – budowlanym materiałem przyszłości”;
- Konferencja „Zero, a cieszy – czyli jak zbudować wymarzony dom zeroenergetyczny?”;
- Konferencja „Czy ogień można poskromić? Ryzyko, ubezpieczenia, likwidacja szkód”;
- #techno\_urbanistyka – XV Dzień Urbanisty;
- Konferencja „Nowoczesne technologie w budownictwie”;
- XXI Kongres Polskiego Stowarzyszenia Dekarzy;
- Monteriada;
- Strefa Dachów i zawody dekarские PSD;
- Turniej Budowlany Złota Kielnia;
- Strefa Narzędziolohicy i Liga Mistrzów Operatorów – pokazy narzędzi, pracy maszyn;
- Strefa Parkietu i warsztaty parkieciarskie;
- Strefa 1 m/ARCH – wystawa prac konkursowych „Szkice Architektoniczne – Adaptacje, przebudowy, odbruki”. Więcej na [www.budma.pl](http://www.budma.pl). ■



# Fenomen rzymskiego betonu



Jak to możliwe, że obiekty wzniesione przez Rzymian przed tysiącami lat wciąż stoją i nie poddają się upływowi czasu w takim stopniu, jak niektóre późniejsze budowle?

Słynny rzymski Panteon ma rozległą niezbrojoną kopułę wykonaną z betonu, oddaną do użytku około 125 r. n.e. Niektóre starożytne betonowe akwedukty nadal dostarczają wodę do Rzymu. W II wieku n.e. Rzym, który miał około miliona mieszkańców, był zaopatrywany przez 11 akweduktów liczących łącznie 420 km, z czego tylko 47 km przebiegało nad powierzchnią ziemi.

Naukowcy od dziesięcioleci próbowali odkryć tajemnicę ultrawytrzymałego



Fot. 2. Panteon jest jedną z najlepiej zachowanych budowli z czasów starożytnego Rzymu

## Opracowała Joanna Karwat

rzymskiego materiału budowlanego, szczególnie w przypadku konstrukcji, które przetrwały wyjątkowo trudne warunki, np. kanały ściekowe, falochrony, budowle w miejscach aktywnych sejsmicznie.

Zdaniem badaczy z Massachusetts Institute of Technology, Uniwersytetu Harvarda oraz włoskich i szwajcarskich laboratoriów sekret trwałości i długowieczności rzymskich budowli tkwi w recepturze betonu. Wielokrotnie wykonywano doświadczenia, żeby odtworzyć materiał o podobnych właściwościach. Uważano, że kluczowym składnikiem betonu, który przesądzał o jego godnej podziwu trwałości, jest pył wulkaniczny. Być może nieprzypadkowo ten składnik transportowano do odległych zakątków imperium rzymskiego na zamówienie budowniczych. Ta teoria nie znalazła potwierdzenia w badaniach. Pył wulkaniczny nie wpływał na trwałość budowli.

Okazało się, że tym najważniejszym składnikiem są małe, białe elementy – nazywane klastrami wapiennymi. Wcześniej uznawano, że pozostały one w betonie, ponieważ źle go zmieszano. Najprawdopodobniej Rzymianie używali palonego wapna, a proces mieszania odbywał się na gorąco. Dzięki temu klastry wapienne tworzyły strukturę cząsteczkową, która odpowiadała za swobodną samonaprawialność betonu. Ilekroć bowiem pojawiały się w nim pęknięcia, przeciwały one również inkluzje wapienne. Kiedy dostawała się tam woda, powstawał nasycony wapnem roztwór, który po krystalizacji wypełniał nieszczelność. Tak utworzony materiał był dodatkowym wzmocnieniem całej ściany. Naukowcy potwierdzili tę reakcję, uszkadzając próbki współczesnego betonu oraz materiału wykonanego zgodnie z rzymską recepturą. Po kontakcie z wodą reagował w opisany wyżej sposób tylko beton zrobiony według starożytnej receptury. Proces samonaprawy zajmował około 14 dni. ■

Źródło: Massachusetts Institute of Technology

# Iniekcja Krystaliczna® – skuteczna technicznie izolacja przeciwwilgociowa

**Kwestia trwałego osuszania zawilgoconych na skutek braku hydroizolacji obiektów budowlanych pozostaje jednym z najpoważniejszych problemów technicznych przy pracach remontowych. Zasięg wzniosu kapilarnego jest uzależniony między innymi od grubości muru i może wynosić nawet do 6 m. Zatem wilgoć może zagrażać także wyższym kondygnacjom budynków.**

**Z**a rozmiary zjawiska zawilgocenia murów nie odpowiada wyłącznie porowatość materiału budowlanego. Istotnymi czynnikami są: kondensacja pary wodnej na oziębionych przegrodach, higroskopijność rozpuszczalnych w wodzie soli znajdujących się w murze, źle zaizolowane przewody elektryczne, nieprawidłowo wykonana termoizolacja (np. od wewnątrz budynku), roślinność pnąca się po elewacji, korozja biologiczna powodowana przez pleśń i grzyby.

Różnica temperatur pomiędzy strefą fundamentową a murem ponad gruntem powoduje elektrolizę soli nieorganicznych rozpuszczonych w wodzie kapilarnej. Produkty elektrolizy w postaci gazów  $\text{Cl}_2$  i  $\text{SO}_2$  jako lżejsze dyfundują w górne partie murów i na skutek wytwarzanego podciśnienia podciągają za sobą wodę w kapilarach nawet do wysokości 6 m. Ponadto w wyniku opisanego zjawiska zostaje zmieniony odczyn cieczy kapilarnej z alkalicznego na kwaśny, zmieniając jej ładunek na ujemny. Jest to dodatkowa przyczyna ruchu w górę.

Zatem zjawisko podciągania kapilarnego ma maks. 20–30% wpływu na wysokość wzniosu kapilarnego. Pozostała część jest uzależniona od wymienionych wyżej czynników.

Reasumując, od izolacji przeciwwilgociowej wymaga się, aby była wodoszczelna, gazoszczelna i jednocześnie pełniła rolę izolatora elektrycznego. Wszystkie te warunki spełnia Iniekcja Krystaliczna® oraz dedykowane jej materiały iniekcyjne Crystarid®. Technologia



ta jest przeznaczona do zabezpieczenia przed wilgocią murów z cegły, kamienia, ceglano-kamiennych oraz z bloczków betonowych. Przy jej użyciu wykonywane są poziome i pionowe izolacje przeciwwilgociowe w przegrodach budowlanych o różnej grubości, stopniu zawilgocenia i zasolenia.

Iniekcja Krystaliczna® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr inż. Maciej Nawrot

i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do udzielania praw licencyjnych i używania chronionych znaków towarowych Iniekcja Krystaliczna® oraz Crystarid®.

Dystrybucja materiałów iniekcyjnych związanych z Iniekcją Krystaliczną® jest prowadzona wyłącznie przez Autorski Park Technologiczny Zakład Osuszania Budowli mgr inż. Maciej Nawrot. Tylko licencjonowane firmy mają dostęp do tej technologii i preparatów Crystarid®. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ■



# Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych według Eurokodów



Najbardziej popularnym pod względem liczby realizacji typem obiektów inżynierskich są przepusty drogowe. Są to konstrukcje o niewielkich gabarytach pozwalające na przeprowadzenie przez korpus drogowy przeszkód o nieznacznych rozmiarach. W tej roli najlepiej się sprawdzają konstrukcje wykonywane z żelbetowych elementów prefabrykowanych.



**mgr inż. Maciej Kieniewicz**  
Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o.

**P**rzepusty drogowe stosowane są z powodzeniem w Polsce od wielu lat. Zasady ich wykonywania określone były w kilkunastu wydaniach katalogów opracowywanych przez Transprojekt-Warszawa już od roku 1956.

Ostatnie wydanie katalogu ukazało się w 2007 r. [2] i od tego czasu stało się standardem w projektowaniu i wykonywaniu tego typu konstrukcji dla większości inwestycji infrastrukturalnych w kraju. Jednak w ciągu 15 lat, które upłynęły od ostatniej aktualizacji katalogu, wiele się zmieniło.

Wprowadzono nowy europejski system norm – Eurokodów – zmieniający zasady ustalania wielkości oddziaływań oraz zasady wymiarowania. Ponadto uchylono obowiązujące od wielu lat Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [3], zastępując je Rozporządzeniem w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych [4] wraz z wieloma dodatkowymi wytycznymi (m.in. [5]). Powyższe zmiany wymusiły konieczność aktualizacji

rozwiązań przedstawionych w dotychczasowej wersji katalogu przepustów. Aktualizacja objęła również sposób wyznaczania światła dla przepustów hydrologicznych, dostosowując go do obecnie obowiązujących wytycznych [5].

## NOWY KATALOG

Wychodząc naprzeciw potrzebom środowiska, Transprojekt-Warszawa podjął inicjatywę opracowania nowej wersji katalogu [1], spełniającej wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów. Prace nad nowym katalogiem stały się okazją do wprowadzenia pewnych optymalizacji oraz modyfikacji w stosowanych rozwiązaniach, będących rezultatem wieloletnich doświadczeń w projektowaniu konstrukcji według dotychczasowych wersji katalogu.



Dodano nowe przekroje poprzeczne elementów, uwzględniono aktualne klasy obciążeń, zwiększono trwałość konstrukcji do 100 lat, zmieniając klasę betonu i grubość otuliny. Rozszerzono zakres stosowania przepustów, dopuszczając dla każdego przekroju maksymalną grubość zasypki nad przepustem do 9,0 m. Wprowadzono możliwość stosowania systemowych haków transportowych przy przenoszeniu elementów. Rozbudowano część hydrauliczną, systematyzując złożoną procedurę doboru świateł przepustów, opracowując w tym celu zestaw przejrzystych nomogramów pozwalających na szybki wstępny dobór prefabrykatów. Pełną listę zmian względem poprzedniej wersji katalogu zestawiono w tabeli.

### OPTIMALIZACJA ROZWIĄZAŃ

Istotnym celem zmian wprowadzonych w nowym katalogu była optymalizacja zużycia materiałów. Aby jednak nie utrudniać wdrożenia nowych rozwiązań i nie wymuszać na producentach prefabrykatów konieczności przygotowywania nowych form, wymiary geometryczne przekrojów poprzecznych elementów pozostawiono bez zmian. Niezmienne zatem pozostało zużycie betonu. Optymalizacji poddano natomiast ilość stosowanej stali zbrojeniowej. Optymalizacja była możliwa przez uzależnienie zbrojenia elementów od grubości wykonywanej na nich zasypki gruntowej. W poprzednich wersjach katalogu [2] podawano jedynie maksymalną dopuszczalną grubość zasypki (najczęściej od 5,0 do 8,0 m), a zbrojenie dla danego przekroju poprzecznego było stałe i wyznaczone dla zasypki maksymalnej. Prowadziło to do dużych zapasów nośności w przypadku najczęściej stosowanych, znacznie niższych nasypów. W nowej wersji katalogu [1] dla każdego przekroju poprzecznego przewidziano cztery typy zbrojenia w zależności od grubości zasypki. Dodatkowo, w przypadku przepustów dwudzielnych, wprowadzono rozróżnienie zbrojenia segmentu górnego i dolnego, co również pozwoliło na optymalizację zbrojenia. W przypadku przekrojów rurowych zbrojenie uzależniono od trzech możliwych długości segmentu. Na rys. 1 i 2 porównano

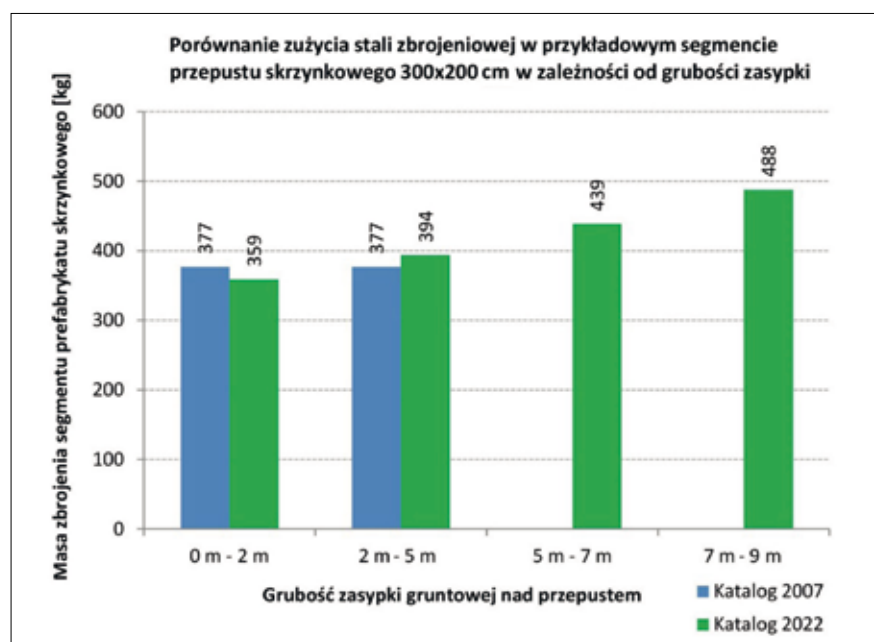
Tab. Porównanie katalogów przepustów prefabrykowanych wydanych w latach 2007 i 2022

Porównywany element	Katalog przepustów z 2007 r. [2]	Katalog przepustów z 2022 r. [1]
Klasa betonu prefabrykatów	C35/45	C40/50
Klasa betonu elementów monolitycznych	C25/30	C30/37
Klasa stali zbrojeniowej	A-IIIN	B500SP
Trwałość konstrukcji	50 lat	100 lat
Grubość otuliny w prefabrykacjach	40 mm	45 mm
Obciążenia ruchome	klasa A wg [6] oraz Stanag 150 wg [3]	klasa I wg [4] i [9] oraz MLC zgodnie z [4]
Norma wymiarowania	PN-91/S-10042 [7]	PN-EN 1992-1-1:2008 [10]
Zasady obliczeń hydraulicznych	wg rozporządzenia [3]	wg wytycznych [5]
Liczba przekrojów skrzynekowych	8 (po 1 typie zbrojenia)	12 (po 4 typy zbrojenia)
Liczba przekrojów dwudzielnych	9 (po 1 typie zbrojenia)	17 (po 4 typy zbrojenia)
Liczba przekrojów rurowych	5 (po 1 typie zbrojenia)	5 (po 15 typów zbrojenia)
Maksymalna grubość zasypki nad przepustem	4,0–8,0 m (zależnie od przekroju)	9,0 m

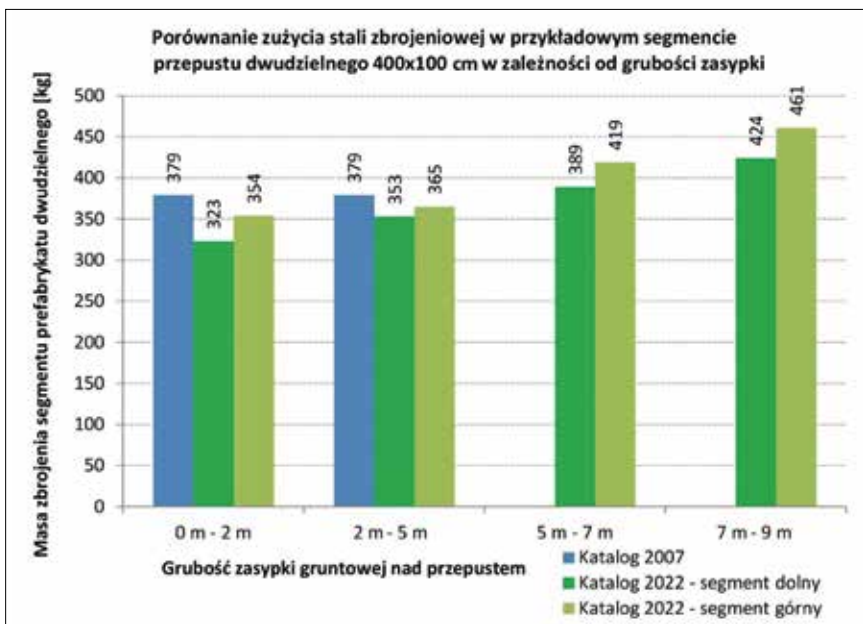
zużycie stali zbrojeniowej według obu wersji katalogu dla przykładowego segmentu skrzynekowego o wymiarach 300 x 200 cm oraz dla przykładowego segmentu dwudzielnego o wymiarach 400 x 100 cm, uzależnione od grubości zasypki. Katalog z 2007 r. [2] ograniczał grubość zasypki dla tych przepustów do 5,0 m – dlatego brak danych dla większych wysokości nasypu.

### OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Wszystkie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla nowego katalogu [1] przeprowadzono zgodnie z wymaganiami obowiązujących obecnie norm europejskich. Wartości oddziaływań ciężaru własnego ustalono zgodnie z normą [8]. Wartości parcia gruntu przyjęto zgodnie z normą [11].



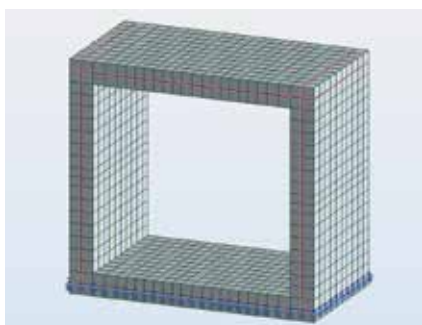
Rys. 1. Porównanie zużycia stali zbrojeniowej w przepuscie skrzynekowym wg obu katalogów przepustów



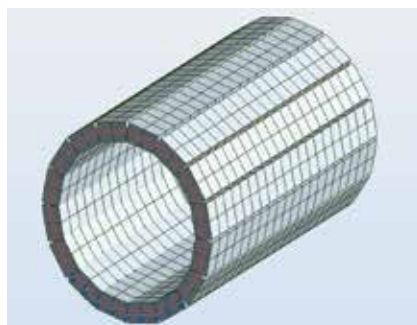
Rys. 2. Porównanie zużycia stali zbrojeniowej w przepuszcie dwudzielnym wg obu katalogów przepustów

W obliczeniach rozpatrywano dwa wzajemnie się wykluczające układy obciążenia parciem gruntu, w których na jedną ze ścian przepustu działa parcie spoczynkowe ( $E_0$ ), a na ścianę przeciwną połowa parcia czynnego ( $0,5 E_a$ ). Takie podejście wynika z faktu, że w ustrojach częściowo zintegrowanych z gruntem parcie nie jest

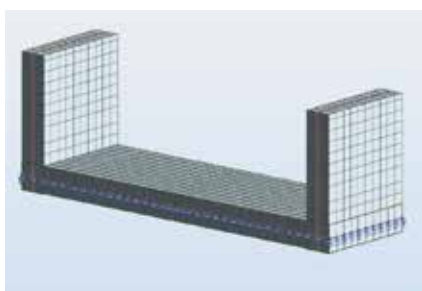
wartością stałą i podlega cyklicznym zmianom, a występowanie jego wartości granicznych jest możliwe tylko przy pewnych układach obciążeń i związanych z nimi przemieszczeniach. Bezpiecznym podejściem jest więc analiza dwóch skrajnych wartości parcia, działających na przeciwnie ściany, i takie podejście zastosowano.



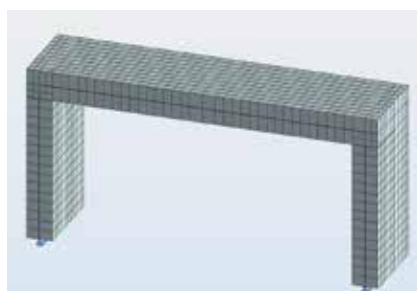
Rys. 3. Model przepustu skrzynkowego



Rys. 4. Model przepustu rurowego



Rys. 5. Model przepustu dwudzielnego dolnego



Rys. 6. Model przepustu dwudzielnego górnego

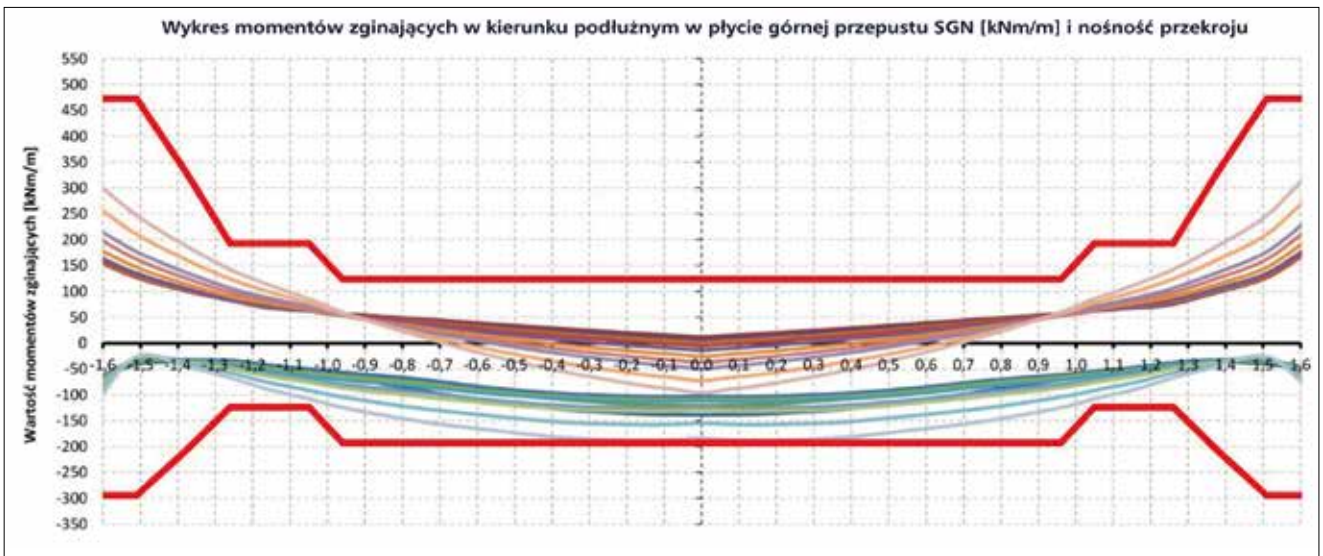
Oddziaływania ruchome zdefiniowano na podstawie normy [9], przyjmując wartości współczynników dostosowawczych odpowiednie dla klasy I wg rozporządzenia [4]. Uwzględniono model LM-1 złożony z obciążenia powierzchniowego UDL oraz pojazdów dwuosiowych TS, a także model LM-2 złożony z pojedynczej osi.

Dodatkowo rozpatrywano również obciążenia MLC wg [4]: jedną kolumnę pojazdów kołowych MLC 150, dwie kolumny pojazdów kołowych MLC 100, jedną kolumnę pojazdów gąsienicowych MLC 120 oraz dwie kolumny pojazdów gąsienicowych MLC 80. Przyjęto, że przez warstwy konstrukcji obciążenia rozchodzą się pod kątem 45 stopni, natomiast przez warstwy zasypki – pod kątem odpowiadającym kątowemu tarcia wewnętrznego.

Dla analizy obliczeniowej przepustów wykonano ramowe modele powłokowe z panelami o parametrach geometrycznych i materiałowych odpowiadających rzeczywistej konstrukcji. Analizowano je metodą elementów skończonych, wykorzystując odpowiednie oprogramowanie komputerowe. Modele podparto na podłożu sprężystym o charakterystykach sprężystości odpowiednich dla rzeczywistego reprezentatywnego podłoża. Wizualizację modeli zastosowanych w obliczeniach poszczególnych typów przepustów przedstawiono na rys. 3–6.

Analizę obliczeniową każdego przekroju przepustu przeprowadzono dla dziesięciu przypadków grubości zasypki o skoku grubości co 1,00 m (od całkowitego jej braku do zasypki grubości 9,00 m). Następnie w procesie wymiarowania ustalono optymalne i indywidualne dla każdego przepustu przedziały grubości zasypki, przy których można zastosować dany typ zbrojenia.

Zgodnie z zasadami określonymi w normie [10] przyjęto zbrojenie segmentów i wyznaczono nośność poszczególnych przekrojów, dopasowując obwiednię nośności do obwiedni obliczeniowych momentów zginających.



Rys. 7. Obwiednia nośności przekroju w płycie górnej przepustu skrzynekowego

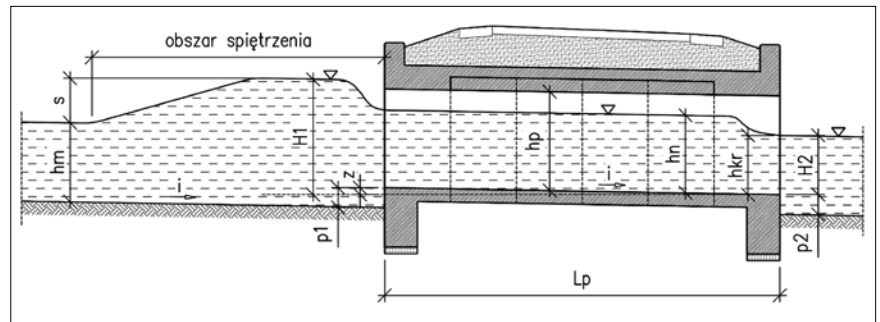
Na rys. 7 przedstawiono przykładowe dopasowanie obwiedni nośności (linia czerwona) do obwiedni momentów dla płyty górnej przepustu skrzynekowego (o przekroju 300 x 300 cm).

### OBLICZENIA HYDRAULICZNE

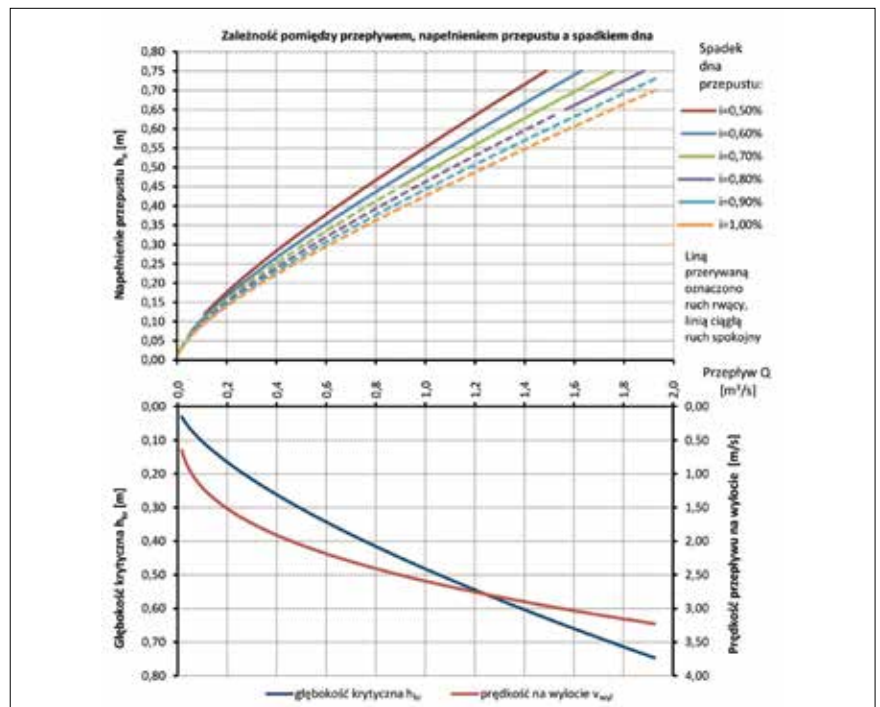
Opracowując nowe wydanie katalogu, zmieniono podejście do obliczeń hydraulicznych. Dotychczas opierano się na zasadach zamieszczonych w nieobowiązującym już załączniku nr 1 do rozporządzenia [3]. Obecnie wymagane zasady obliczania światła przepustów przedstawiono w wytycznych rekomendowanych przez Ministra Infrastruktury [5] i na nich podstawie wykonano obliczenia hydrauliczne w nowym katalogu. Zmianie uległy więc nomogramy pozwalające na szacunkowy dobór wymaganego przekroju przepustu.

Obliczenia hydrauliczne wykonano dla przepustów o niezatopionym wlocie i niezatopionym wylocie (oznaczonych w [5] jako typ 2). Schemat przepływu wody przez przepust wraz ze stosowanymi oznaczeniami przedstawiono na rys. 8.

Przykładowy nomogram z nowego katalogu (dla przepustu skrzynekowego 100 x 100 cm) przedstawiono na rys. 9.

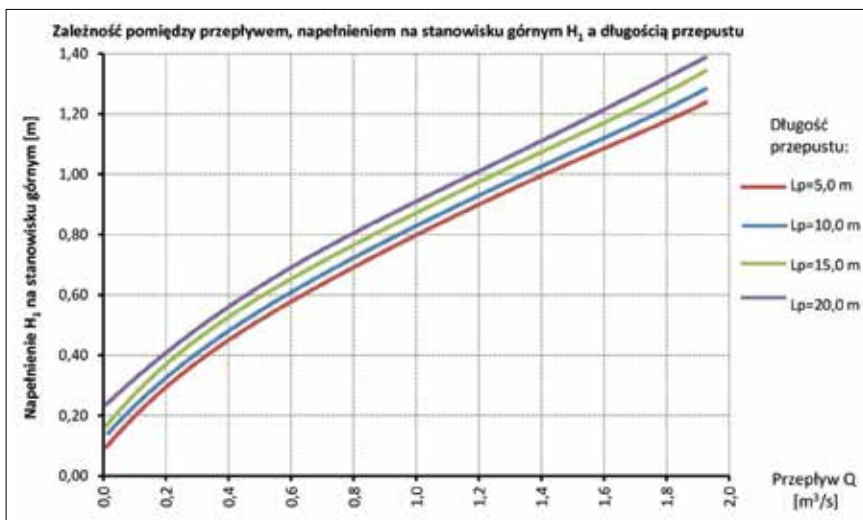


Rys. 8. Schemat przepływu wody przez przepust analizowany w obliczeniach hydraulicznych



Rys. 9. Nomogram umożliwiający dobór przekroju przepustu





Rys. 10. Nomogram umożliwiający wyznaczenie napełnienia na dopływie do przepustu

Danymi wyjściowymi do doboru przepustu są wartość przepływu miarodajnego  $Q$  oraz spadek podłużny dna przepustu  $i$ . Wybierając kolor linii w górnej części nomogramu odpowiedniej dla założonego spadku dna, można odczytać na osi poziomej, jaki maksymalny przepływ w takich warunkach przez analizowany przepust może być przeprowadzony, a na osi pionowej – jakie napełnienie wnętrza przepustu  $h_n$  przy takim przepływie wystąpi. Jeżeli wyznaczony w ten sposób przepływ jest mniejszy od wymaganego, należy przejść do analizy innego nomogramu, odpowiedniego dla przepustu o większym przekroju.

Dolna część nomogramu (rys. 9) pozwala wyznaczyć wartość prędkości przepływu na wylocie przepustu  $v_{\text{wyl}}$  oraz głębokość krytyczną  $h_{kr}$ . Należy w tym celu

odczytać rzędną przecięcia wymaganej wartości przepływu  $Q$  z linią czerwoną (dla prędkości) oraz granatową (dla głębokości krytycznej). Rzędne dla głębokości krytycznej należy odczytywać z lewej osi pionowej, dla prędkości – z prawej osi pionowej. Znając wartość prędkości przepływu na wylocie, można zaprojektować odpowiednie umocnienia dna.

Dla każdego przekroju opracowano również drugi nomogram (rys. 10), pozwalający na określenie poziomu napełnienia na stanowisku górnym  $H_1$  w zależności od przepływu  $Q$  i długości przepustu  $L_p$ . Dla innych długości przepustu należy dokonać odpowiedniej interpolacji.

Poziom spiętrzenia  $s$  oraz głębokość wody miarodajnej  $h_m$  w cieku dopływającym do przepustu zależą od parametrów

koryta (szerokości dna, nachylenia skarp, współczynnika szorstkości) i muszą być wyznaczone indywidualnie dla każdego rozpatrywanego przypadku.

Zaproponowana nowa wersja nomogramów upraszcza w znaczny sposób przeprowadzenie analizy hydraulicznej. Opiera się bowiem na takich łatwych do wyobrażenia danych początkowych jak spadek podłużny dna, poziom napełnienia czy długość przepustu, a nie na znacznie trudniejszych do wstępnego przyjęcia wielkościach jak prędkość krytyczna czy poziom spiętrzenia, które stanowiły podstawę wykresów hydraulicznych w katalogu z 2007 r.

Warto też dodać, że w dotychczasowej wersji katalogu zamieszczono wykresy hydrauliczne tylko dla 14 wybranych przekrojów przepustów. W nowym katalogu brakujące nomogramy zostały uzupełnione i każdy z 29 typów przekroju poprzecznego poddano analizie hydraulicznej.

**PODSUMOWANIE**

Nowa wersja katalogu przepustów została opracowana na podstawie obecnie obowiązujących norm, wytycznych i przepisów prawnych. Uzupełniono, zoptymalizowano, rozszerzono i zaktualizowano w niej rozwiązania dobrze znane z poprzednich wydań. Szczególnie pomocna w projektowaniu będzie całkowicie nowa część hydrauliczna pozwalająca na szybkie szacowanie światła przepustu.

Pomimo wielu modyfikacji zachowano możliwie dużo z wcześniej stosowanych



Fot. Fragment katalogu przepustów drogowych opracowanego przez Transprojekt-Warszawa w 1963 r.

rozwiązań, do których przyzwyczajeni są zarówno projektanci, jak i producenci prefabrykatów (m.in. wymiary elementów). Ułatwi to dotychczasowym

użytkownikom katalogu szybkie wdrożenie proponowanych zmian i wykorzystanie wszystkich możliwości, jakie daje nowe opracowanie. ■

#### Literatura

1. Katalog „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych według Eurokodów”, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2022.
2. Katalog „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2007.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. nr 63 poz. 735).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518).
5. Wytyczne obliczania światła drogowych mostów i przepustów hydraulicznych WR-M-12

rekomendowane przez Ministra Infrastruktury w marcu 2021.

6. Norma PN-85/S-10030 Obiekty mostowe – obciążenia.
7. Norma PN-91/S-10042 Obiekty mostowe – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Projektowanie.
8. Norma PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
9. Norma PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
10. Norma PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
11. Norma PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.



Biurowo-Pracownia-Badawcza Dróg i Mostów  
**TRANSPROJEKT-WARSZAWA Sp. z o.o.**  
 ul. Koniczynowa 11  
 03-612 Warszawa  
 telefon 22 832 29 15-20  
 e-mail: [transwar@transwar.com](mailto:transwar@transwar.com)  
[www.transwar.com](http://www.transwar.com)



Projektujemy od ponad 70 lat.

Wykonujemy kompleksowe projekty infrastrukturalne w zakresie dróg, kolei, mostów, tuneli oraz urządzeń towarzyszących

Nowy katalog „**PRZEPUSTY DROGOWE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH WEDŁUG EUROKODÓW**” znajduje się w naszej stałej ofercie sprzedaży. Szczegóły na stronie: <http://transwar.com/publikacje-transprojekt/>



REKLAMA

## Literatura fachowa

### USTERKI W PRACACH BUDOWLANYCH I WYKOŃCZENIOWYCH

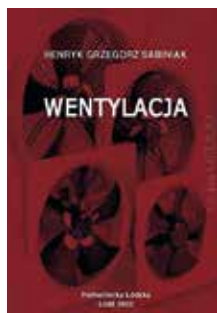
Publikacja jest poradnikiem dotyczącym poprawnej realizacji robót budowlanych i wykończeniowych. Oprócz wskazania przyczyn powstawania usterek budynków i budowli zaprezentowano w niej najskuteczniejsze sposoby ich unikania oraz usuwania. Kierowana jest przede wszystkim do wykonawców, projektantów oraz inspektorów nadzoru.



Jan Czupajłto,  
 wyd. 1, str. 238,  
 oprawa miękka,  
 Wydawnictwo  
 Naukowe PWN,  
 Warszawa 2023

### WENTYLACJA

W opracowaniu zawarto wytyczne dotyczące projektowania instalacji wentylacyjnych. Zamieszczono w nim podstawowe parametry powietrza, opis zjawisk termodynamicznych dotyczących powietrza, wzory obliczeniowe określające wielkości przewodów wentylacyjnych, wymagań ich szczelności i wytrzymałości, a także sposobów prowadzenia i mocowania.



Henryk Grzegorz  
 Sabinak,  
 wyd. 3 uzupełnione,  
 rozszerzone,  
 str. 174,  
 oprawa miękka,  
 Wydawnictwo  
 Politechniki  
 Łódzkiej,  
 Łódź 2022

### BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE. WARUNKI TECHNICZNE BUDYNKÓW 2022 – DZIAŁ VI

Praca stanowi zbiór artykułów pod red. M. Dreger i pod nadzorem naukowym L. Runkiewicz. Wydanie 2 zostało uzupełnione m.in. o artykuły na temat: aktualnego stanu przepisów techniczno-budowlanych, bezpiecznej ewakuacji osób z niepełnosprawnościami oraz zasad stosowania wiedzy technicznej, do czego zobowiązują przepisy ustawy – Prawo budowlane.



red. Maria Dreger,  
 wyd. 2, str. 236,  
 oprawa miękka,  
 Wydawnictwo  
 POLCEN,  
 Warszawa 2022

# Problemy z powłokami malarskimi i tynkarskimi



Wykonywanie prac malarskich i tynkarskich wymaga znacznej wiedzy technicznej i doświadczenia. Wiąże się ono z ryzykiem wystąpienia różnorodnych komplikacji, które mogą mieć zróżnicowane, często złożone przyczyny.

**dr hab. inż., prof. ATH Wacław Brachaczek**

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej  
nr ORCID: 0000-0002-4782-8409

**mgr inż. Adam Chleboś**

Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska ATH w Bielsku-Białej  
nr ORCID: 0000-0003-3429-8098

**mgr inż. Łukasz Gradek**

Sempre Farby Sp. z o.o.

**N**a podstawie badań ankietowych przeprowadzonych pod koniec 2022 r. wśród firm budowlanych zajmujących się robotami wykończeniowymi podjęto próbę analizy głównych przyczyn zgłoszeń reklamacyjnych, dokonanych w latach 2021–2022, związanych z prowadzeniem prac malarskich i tynkarskich. Osoby z wieloletnim doświadczeniem, które na co dzień zajmują się rozpatrywaniem reklamacji, przeanalizowały 140 ankiet.

Najczęściej powtarzającymi się przyczynami reklamacji w przypadku robót malarskich były różnice kolorystyczne oraz smugi po wałkach czy szczotkach. W przypadku robót tynkarskich i dociepleniowych były to różnice kolorystyczne, odspojenia, pęknięcia, wysolenia oraz porosty glonami bądź grzybami. Jak wynikało z analizy ankiet, zgłoszenia reklamacyjne związane były z pomyłkami i błędami na etapie produkcji materiałów budowlanych, a także błędami wykonawczymi i czynnikami zewnętrznymi.

## **GŁÓWNE PROBLEMY ZWIĄZANE Z PRACAMI WYKOŃCZENIOWYMI**

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych określono rodzaje i częstotliwość występowania zgłaszanych w formie reklamacji problemów z powłokami malarskimi i tynkarskimi. W formie graficznej zaprezentowano je na rys. Analizując wyniki przedstawione na wykresie, można stwierdzić, że większość reklamacji dotyczyła powstawania defektów powierzchniowych i różnic kolorystycznych. Ponadto przyczynami zgłoszeń reklamacyjnych były wysolenia, spękania, odspojenia oraz skażenie mikrobiologiczne.

**Defekty powierzchniowe.** W przypadku robót malarskich do tej grupy reklamacji zaliczono: powstawanie smug po wałku lub szczotce malarskiej oraz widoczne na powierzchni wtrącenia w postaci grudek lub zgrubień. Przyczyną takich defektów są przede wszystkim właściwości podłoża oraz warunki, w jakich prowadzone są prace. Farba

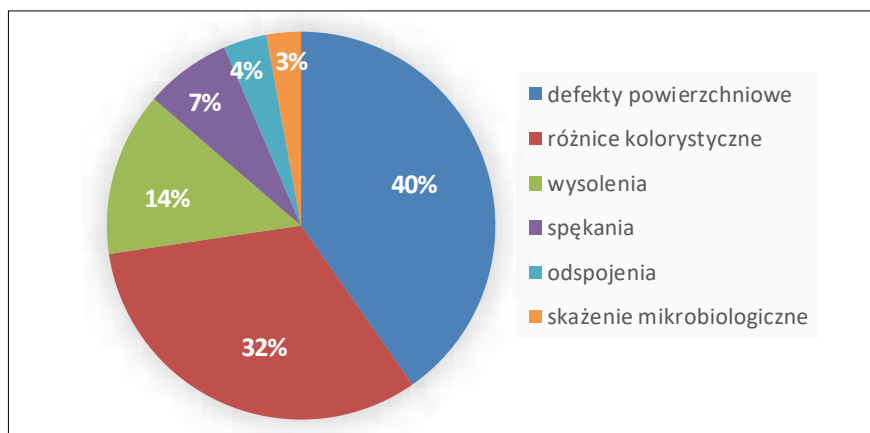


na chłonnych podłożach wysycha zdecydowanie szybciej niż na podłożach zagruntowanych o niskiej chłonności. Niedostateczne lub nierównomierne zagruntowanie podłoża bądź nieprzeprowadzenie tego zabiegu sprzyja powstawaniu smug. Również zbyt suche powietrze i zbyt wysoka temperatura pomieszczeń przyczyniają się do pojawiania się tych defektów.

Efekt jednoczesnego niedostatecznego zagruntowania podłoża i prowadzenia prac w nieodpowiednich warunkach przedstawiają fot. 1–2, na których widoczne są wyraźne smugi na powierzchni sufitu i ściany.

Grudki i zgrubienia na powierzchni powłok związane są przede wszystkim z pozostałościami zaschniętej farby na wieczku, które w trakcie otwierania opakowania przedostają się do farby. Innym źródłem tych defektów mogą być zanieczyszczenia pochodzące z zabrudzonych narzędzi malarskich.

W przypadku robót tynkarskich defekty powierzchniowe zgłaszane były przez wykonawców znacznie rzadziej. Dotyczyły one głównie wypraw tynkarskich w systemach ocieplania ścian i związane były z różnicami w strukturze tynku na elewacji w miejscach połączeń tynkowanych powierzchni przez ekipy pracujące na różnych poziomach rusztowań.



Rys. Przyczyny reklamacji zgłoszonych w latach 2021–2022 dotyczących powłok malarskich i tynkarskich

**Różnice kolorystyczne.** Związane są przede wszystkim z technologią barwienia farb oraz z subiektywnym odbiorem kolorów. W większości przypadków producent dostarcza do dystrybutorów farbę lub tynk przeznaczony do kolorowania. Tam pigmenty w ilości wskazanej przez producenta dozowane są do tych produktów przy użyciu komputerowego lub manualnego dozownika, a następnie mieszane przy użyciu mieszalnika żyroskopowego. Różnice w kolorach często związane były z niezachowaniem należytej czystości urządzeń dozujących przez personel. Sprzęt do kolorowania powinien być regularnie serwisowany i czyszczony. Zdarza się, że w niektórych przypadkach zabieg ten jest zaniedbywany, zwłaszcza w okresie intensywnego pro-

wadzenia przez firmy budowlane prac dociepleniowych, gdy sprzęt ten jest intensywnie eksploatowany.

Ponadto zalecane jest prowadzenie robót malarskich przy użyciu materiału pochodzącego z jednej partii produkcyjnej. Jest to związane z używaniem do produkcji farb i tynków surowców pochodzenia naturalnego, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą nieco różnić się odcieniem bieli. W przypadku wyrobów pochodzących z różnych partii produkcyjnych producenci zalecają wzajemne wymieszanie opakowań. Takie informacje często zamieszczane są w kartach technicznych produktów.

W przypadku robót malarskich wpływ na odcień koloru może wywierać chłonność podłoża. Dlatego prace malarskie



Fot. 1–2. Smugi na powierzchni sufitu i ściany

Rys. autorzy, fot. Lukasz Gradek



Fot. 3-4. Odspojenia wyprawy tynkarskiej spowodowane podwyższoną wilgotnością podłoża

należy przeprowadzać na zagruntowanych podłożach o niskiej chłonności.

Niekiedy różnice w odbiorze kolorów mogą być związane z percepcją ludzkiego oka. Odbiór rzeczywistych kolorów mogą zaburzać różne rodzaje sztucznego oświetlenia, kąt padania światła, otoczenie wymalowanego elementu, odbijające się kolory innych przedmiotów [1]. Z takimi problemami najczęściej spotykano się w przypadku farb z połyskiem o niskiej matowości na podłożach o zróżnicowanej strukturze.

Duże problemy przysparza wykańczanie fragmentów budynków, których pozostałe części były malowane lub tynkowane wcześniej. Długotrwałe oddziaływanie promieniowania słonecznego może wpływać na utratę intensywności koloru [2].

**Odspojenia.** Najczęściej związane są z wilgocią podłoża. Powłoki malarские i tynkarskie stanowią barierę dla wilgoci. W tych miejscach mogą kryształizować się sole, a w okresie zimowym powstawać kryształy lodu, co jest przyczyną obniżenia przyczepności powłok. Najczęściej odspojenia występowały w niższych partiach budynków, na wysokości parteru. Wynika to głównie z faktu, iż te obszary budynków są w najwyższym stopniu narażone na działanie wilgoci. Dolne partie elewacji są najslabiej chronione przed oddziaływaniem deszczu, dodatkowo strefa coko-

łowa narażona jest na działanie wody z rozbryzgów. Często przyczyną zawilgocenia murów, a tym samym odspojenia są wadliwie wykonane rozwiązania izolacyjne. W takich przypadkach na wysokości do ok. 2 m najbardziej intensywnie zachodzi proces podciągania kapilarnego wody z gruntu przez porowatą strukturę tynków [3]. Aplikacja nieodpowiednio dobranych materiałów wykończeniowych, o zbyt niskiej przepuszczalności pary wodnej blokuje przepływ wilgoci do otoczenia i kumuluje ją pod powłoką wewnątrz muru, co prowadzi do wystąpienia wybrzuszeń, a następnie odspojenia fragmentów tynku lub farby. Taki efekt przedstawiono na fot. 3-4. Podobne problemy występują z powodu niedotrzymania zalecanych przez producenta czasookresów sezonowania warstw tynków, na które aplikowana jest farba lub tynk.

**Spękania.** Mogą mieć bardzo różne przyczyny. W przypadku ścian otynkowanych widoczne na elewacji rysy mogą być efektem powstawania spękań występujących w głębszych warstwach elementu. Mogą to być zarówno spękania konstrukcyjne, jak i zarysowania związane ze skurczem materiałów, na które aplikowany był tynk lub farba. Ponadto do powstawania spękań lub rys przyczynić się mogą: zbyt gruba warstwa farby lub tynku, zwłaszcza w przypadku aplikacji metodą natryskową, stosowanie bardzo ciemnych barw na ścianach ze-

wnętrznych narażonych na intensywne oddziaływanie promieni słonecznych w związku z powstawaniem dodatkowych naprężeń termicznych oraz stosowanie nieodpowiednich materiałów na podłożach trudnych, np. w budynkach osiadających i konstrukcjach pracujących [4].

W przypadku ścian ocieplonych systemem ETICS częstą przyczyną powstania rys są błędy wykonawcze. Wśród nich najczęściej spotykanymi były: niewłaściwy montaż płyt dociepleniowych, np. brak przewiązania płyt (układ mijankowy), brak użycia kołków montażowych (zwłaszcza w przypadku docieplenia z użyciem wełny mineralnej), brak stosowania zakładu przy łączeniu siatki zbrojącej, brak docinania płyt na kształt litery L w narożach okiennych i drzwiowych oraz niestosowanie w tych miejscach dodatkowych diagonalnych siatek zbrojących.

**Wysolenia.** Objawiają się białymi przebarwieniami na powierzchni ścian. Wysolenia występujące w dolnych partiach budynku mogą powstawać wskutek kryształizacji soli rozpuszczonych w wodzie, transportowanych wraz z nią systemem naczyń kapilarnych [3, 5]. Występowanie wysoleń na całej wysokości budynku często związane jest z niedotrzymywaniem odpowiednich czasookresów wykonywanych prac oraz nieodpowiednim przygotowaniem i zabezpieczeniem ścian.



Fot. 5-6. Wysolenia na ścianie budynku mieszkalnego

Przyczyną wysoleń jest wplukiwanie cząsteczek wolnego wapna z zaprawy cementowej. Następnie na powierzchni ściany wolne wapno reaguje z dwutlenkiem węgla. Produktem reakcji karbonatyzacji jest węglan wapniowy, tworzący na powierzchni powłok trudny do usunięcia biały nalot [5]. Najbardziej podatna na to zjawisko jest świeża zaprawa cementowa. Nanoszenie powłok malarskich i tynkarskich na wilgotne, niedostatecznie wyschnięte i niewysezonowane podłoża znacznie zwiększa ryzyko pojawienia się wykwitów.

Innymi przyczynami wysoleń mogą być również: niedostateczne zabezpieczenie świeżo wykonanej wyprawy tynkarskiej przed wodą opadową oraz nieodpowiednie, niedostateczne zagruntowanie podłoża przed prowadzeniem robót malarskich. Ryzyko pojawienia się wysoleń jest większe na bardzo ciemnych powierzchniach tynków, gdyż są one bardziej podatne na powstawanie mikrospękań, przez które woda opadowa może przedostawać się do nieodpowiednio zabezpieczonej warstwy cementowej. Dodatkowo na ciemnych powierzchniach wykwitwy są wyraźniejsze z uwagi na kontrast barw.

Przykłady wysoleń związanych ze zbyt wczesną aplikacją powłok na podłożu cementowe przedstawiono na fot. 5-6. Niedoskonałości te powstały przy okazji niedawno wykonywanej termomodernizacji budynku mieszkalnego.



**Skażenie mikrobiologiczne.** Objawia się rozwojem grzybów, porostów i alg na powierzchni ściany i jest zdeterminowane czynnikami środowiskowymi, takimi jak usytuowanie budynku, charakter jego otoczenia, ekspozycja na strony świata oraz na światło [3]. Skażenie mikrobiologiczne częściej można zaobserwować na ścianach bardziej zacienionych, od strony północnej. Duży wpływ może mieć otoczenie budynku, obecność drzew, krzewów i innej roślinności, obecność pól, łąk, ale również stawów, rzek i jezior oraz innych zbiorników wodnych. Wszystkie wymienione czynniki mogą wpływać na wysoką wilgotność oraz dużą ilość zarodników mikroorganizmów w powietrzu i otoczeniu budynku, co może skutkować skażeniem elewacji [3].

Istnieje również wiele czynników antropogenicznych, które mogą powodować szybkie skażenie elewacji. Są to najczęściej błędy, które wpływają na „nawadnianie” elewacji skutkujące powolnym wysychaniem ściany. Do tego typu przyczyn należy zaliczyć źle wykonane lub uszkodzone obróbki blacharskie, rynny, wadliwie wykonane hydroizolacje, nienaprawiane dostatecznie szybko uszkodzenia elewacji oraz nieprawidłowy montaż różnego rodzaju uchwytów, anten, wieszaków i innych urządzeń elementów na elewacji [3].

Na fot. 7 przedstawiono budynek, którego elewacja pokryta jest porostami. Ma

to związek ze zbyt małym okapem dachowym, który nie chronił elewacji przed intensywnym oddziaływaniem opadów atmosferycznych, co stworzyło korzystne warunki do rozwoju porostów.

## PRZECIWDZIAŁANIE WYMIENIONYM PROBLEMOM

**Defekty powierzchniowe.** W przypadku robót malarskich wielu defektom powierzchniowym można zapobiec dzięki odpowiedniemu przygotowaniu podłoża. Istotne znaczenie ma staranne przeprowadzenie zabiegu jego gruntowania. Należy wybrać odpowiedni rodzaj farby, odpowiadający przeznaczeniu pomieszczenia. W przypadku pomieszczeń, w których światło słoneczne przez większość czasu dobrze doświetla ściany, zalecane jest stosowanie farb o wysokiej matowości, by zminimalizować ryzyko powstawania widocznych smug i śladów po wałku. W tym samym celu podczas prowadzenia robót malarskich należy zapewnić podwyższoną wilgotność pomieszczenia, np. stosując nawilżacze powietrza. Prac malarskich nie należy także prowadzić przy wysokiej temperaturze. Konieczne jest ponadto dbanie o czystość używanych narzędzi, w tym



Fot. 7. Skażenie mikrobiologiczne występujące na elewacji budynku



przede wszystkim wałków, szczotek lub pędzli.

**Różnice kolorystyczne.** Wielu reklamacji można uniknąć na etapie kolorowania produktów malarskich. Niebagatelne znaczenie ma higiena pracy i staranność osób wykonujących prace barwienia zarówno farb, jak i tynków. W przypadku prowadzenia prac malarskich przy użyciu różnych partii farby warto wymieszać je razem w pojemniku zbiorczym. Prace malarskie należy prowadzić na zagruntowanych podłożach o niskiej chłonności. Różnice w chłonności podłoży mają wpływ na szybkość

grzewaniem powierzchni, zaniechanie prowadzenia prac w zbyt wysokich lub zbyt niskich temperaturach, zachowywanie wymaganych przerw technologicznych to jedne z wielu czynności przeciwdziałających skurczowi termicznemu podłoży, które są następnie przenoszone na powierzchnię farb i tynków. Ponadto w przypadku aplikacji materiałów wykończeniowych metodą natryskową bardzo istotne jest nanoszenie odpowiedniej grubości materiału na całą powierzchnię ściany. Informacja o prawidłowym zużyciu zamieszczona jest w kartach technicznych produktów. Zbyt niskie zużycie

tw. rynien leżących w znikomym stopniu zabezpiecza elewację przed zacinającymi opadami. Większość farb lub tynków przeznaczonych na elewacje zawiera w swoim składzie substancje grzybiogłonobójcze. Jednak spływająca po jej powierzchni woda wypłukuje te składniki z utwardzonych powłok. W połączeniu z wilgocią stają się one podatne na zakażenia mikrobiologiczne. Duży wpływ na ich ograniczenie ma odpowiednie wykonywanie obróbek blacharskich, montaż rynien i rur spustowych oraz pokrycia dachowego.

## PODSUMOWANIE

Na podstawie oceny problemów uwzględnionych w ankiecie ustalono, że większość zgłoszeń reklamacyjnych związana była z błędami wykonawczymi. Niekiedy wystąpienie komplikacji było spowodowane wyborem nieodpowiedniego materiału. Częstymi przyczynami błędów były: niewiedza wykonawców, niedbałość i pośpiech powodujący niedotrzymywanie wymaganych przerw technologicznych. Postępowanie zgodnie z zaleceniami producenta pozwoliłoby wyeliminować znaczną część opisanych, zgłaszanych w ramach reklamacji problemów. ■

## Postępowanie zgodnie z zaleceniami producenta pozwoliłoby wyeliminować wiele problemów z powłokami malarskimi i tynkarskimi.

wysychania farb i są przyczyną powstawania różnic kolorystycznych uzyskanych powłok.

**Odspojenia.** W przypadku zawilgotnionych murów pierwszą czynnością powinno być odcięcie źródeł przedostawania się wilgoci, przy czym jeżeli mur narażony był na oddziaływanie wody przez wiele lat, może się ona w nim utrzymywać jeszcze przez długi czas. W takich przypadkach zaleca się przyspieszyć osuszanie budynku, np. poprzez aplikację systemu tynków renowacyjnych. Ponadto bardzo ważny jest dobór odpowiednich materiałów: powinny to być farby lub tynki o wysokiej przepuszczalności pary wodnej, które umożliwiają oddawanie wilgoci z muru oraz zapewniają poprawne funkcjonowanie systemu tynków renowacyjnych – najlepiej krzemianowe lub silikonowe [6].

**Pęknięcia.** Przyczyny powstawania spękań są bardzo zróżnicowane i w dużej mierze można je wyeliminować wraz z wykluczeniem działań wykonawczych niezgodnych ze sztuką budowlaną. Stosowanie odpowiednich zabezpieczeń, np. siatek zabezpieczających elewację przed nadmiernym prze-

może skutkować powstawaniem perforacji, przez którą woda może dostawać się do podłoża, co obniży żywotność powłoki.

**Wysolenia.** Zmniejszenie ryzyka wystąpienia wysoleń jest również ściśle powiązane z eliminacją błędów wykonawczych. Bardzo ważne jest zachowywanie odpowiednich przerw technologicznych i aplikowanie materiałów wykończeniowych na suche, dobrze związane podłoże cementowe, będące potencjalnym źródłem wysoleń. Kluczowe jest odpowiednie zagruntowanie podłoża. Niezwykle istotne jest także wyeliminowanie ryzyka występowania mikrospękań wyprawy tynkarskiej, np. dzięki zastosowaniu siatek ochronnych zabezpieczających rusztowania i elewację.

**Skażenie mikrobiologiczne.** Znaczącej części tego typu problemów można uniknąć dzięki poprawnemu zabezpieczeniu budynku przed działaniem wilgoci. Zagrożeniu mikrobiologicznemu można zapobiec już na etapie projektowania budynku. Nieodpowiednie zabezpieczenie elewacji przed opadami sprzyja rozwojowi mikroorganizmów. Projektowanie budynków bez okapów, stosowanie

## Literatura

1. A. Narloch, *Postrzeganie i kategoryzacja barw (świat ludzi i zwierząt)*, „Scripta Neophilologica Posnaniensia” t. 16, 2016, s. 69–83.
2. P. Konca, *Wpływ promieniowania UV-A i UV-B na starzenie wypraw tynkarskich*, „Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce” t. 5, 2/2010, s. 39–44.
3. M. Rokieli, *Renowacje obiektów budowlanych. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Grupa Medium, Warszawa 2014.
4. A. Kysiak, *Wpływ błędów wykonawczych na trwałość systemu docieplenia metodą ETICS*, „Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym” 2 (14)/2014, s. 29–37.
5. F. Wołoch, M. Gaczek, *Źródła soli w murach i tynkach budynków*, „Builder” 10/2016, s. 90–93.
6. W. Brachaczek, A. Chleboś, *Materiały i technologie do renowacji zawilgotnionych murów*, „Materiały Budowlane” 12/2021, s. 20–22.

# Fabe Polska buduje obwodnicę Starachowic z estakadą

Firma Fabe Polska działa na rynku od 2016 r. i jest znana z wykonywania kompleksowych robót drogowych. Obecnie realizuje obwodnicę Starachowic, w tym 675-metrową estakadę.

**W** ostatnim czasie jako generalny wykonawca spółka wykonuje szereg zadań związanych z budownictwem drogowym w całej Polsce, w tym od czerwca 2022 r. prowadzi budowę północno-zachodniej obwodnicy Starachowic w ciągu drogi wojewódzkiej nr 744. Inwestorem jest Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Kielcach.

Obwodnica rozpocznie swój bieg na drodze krajowej nr 42 pomiędzy Starachowicami a Wąchockiem. Trakt przetnie rzekę Kamienną i dalej przebiegać będzie obok terenów specjalnej strefy ekonomicznej. Połączy się z drogą wojewódzką nr 744 w miejscowości Tychów Stary, gdzie powstanie rondo. To ważna inwestycja dla północnej części województwa, a szczególnie dla mieszkańców miasta, którzy muszą znosić ruch ciężkich samochodów.

Obwodnica ma mieć 3,5 km długości. Będzie to droga klasy GP o szerokości jezdni 7,0 m, z poboczeniami o szerokości 2,0 m, w tym 0,5 m pobocza utwardzonego i 1,5 m pobocza umocnionego kruszywem. Powstanie 42-metrowe rondo na skrzyżowaniu z DW 744. Wybudowane ma zostać także skrzyżowanie

**mgr inż. Paweł Pytlewski**

kierownik budowy

**mgr inż. Krzysztof Ciupa**

w Wąchocku z DK 42. Droga nr 42 zostanie ponadto przebudowana i będzie stanowiła dojazd do obwodnicy. Ponadto nad rzeką Kamienną i torami kolejowymi linii nr 25 relacji Łódź Kaliska–Dębica powstanie 675-metrowa, trzynastoprzęsłowa estakada.

Faza projektowania konstrukcji ustroju nośnego została zakończona. Dokumentację projektową opracował zespół firmy Mosty Gdańsk. Od początku stycznia 2023 r. budowa estakady weszła w nową fazę, jaką jest wykonanie ustroju nośnego E-1 o długości całkowitej 675,0 m. Wdrożono rzadko spotykany sposób wykonania, gdyż łączy on dwie technologie (MSS oraz nasuwania podłużnego) w jeden system.

Technologia nasuwania podłużnego jest jedną z najmłodszych technologii wykonywania obiektów. Swoją popularność zawdzięcza korzyściom ekonomicznym i czasowym, jakie daje wykonawcy, przy zachowaniu pewnych warunków ko-



niecznych, które musi spełniać realizowany obiekt (np. odpowiednia długość ustroju). Technologia ta polega na niezależnym betonowaniu i wyciąganiu przy użyciu dzioba montażowego (awanbeka) na kolejne podpory poszczególnych segmentów – jeden po drugim – połączonych ze sobą dzięki sprężeniu „uciąglonemu” zbrojeniu miękkiemu i przyczepności betonu.

Północna część realizowanej estakady została zaprojektowana jako łuk poziomy, południowa zaś jest odcinkiem prostym. Do realizacji prac przyjęto technologię składającą się z dwóch etapów:

1. odcinek o długości 257,5 m – wykorzystanie konstrukcji kratownicowej MSS jako stanowiska do nasuwania i nasunięcie 5 przęseł północnych;
2. odcinek o długości 322,5 m – wykonanie pozostałych 8 południowych przęseł przy użyciu konstrukcji MSS jako rusztowania przejezdnego metodą przęsła po przęsle.

Zakończono już montaż stanowiska do nasuwki zlokalizowanego pomiędzy podporami P6 i P7. MSS została ustawiona w docelowej pozycji. Wykonano deskowanie ustroju nośnego. Rozpoczęto budowę pierwszego segmentu oraz montaż awanbeka.

Ustrój nośny estakady ma przekrój skrzynkowy o wysokości 3,2 m. Projekt przewiduje wykonanie 10 segmentów nasuwanych i 8 segmentów przęsła po przęsle.

Rusztowania, nasuwanie oraz sprężanie konstrukcji realizuje TBM-Systems, obliczenia statyczne kratownicy wykonała firma KBP „Krzysztof Żółtowski”.

Generalny wykonawca prowadzi prace zgodnie z założonym harmonogramem, a czas robót na ustroju nośnym według powyższych założeń wyniesie ok. 10 miesięcy. ■



# Rynek chemii budowlanej – wyniki i prognoza

Firma badawcza IBP Research podsumowała wyniki sprzedaży chemii budowlanej w 2022 r. oraz dokonała prognozy rozwoju rynku na lata 2023–2025.

**A**naliza została przeprowadzona poprzez agregację danych na temat rynku 14 grup produktowych, które IBP Research systematycznie bada 1–2 razy w roku. Są to:

- kleje do płytek ceramicznych,
- kleje gipsowe,
- wylewki podłogowe,
- masy samopoziomujące,
- systemy dociepleń,
- hydroizolacje bitumiczne,
- tynki gipsowe maszynowe,
- tynki gipsowe ręczne,
- suche (sypkie) gładzie i masy szpachlowe,
- mokre (gotowe) gładzie i masy szpachlowe,
- farby do ścian i elewacji,
- farby i lakiery do metalu i drewna,
- tynki cementowo-wapienne,
- zaprawy murarskie.

## WYNIKI ZA 2022 R. I PROGNOZA NA LATA 2023–2025

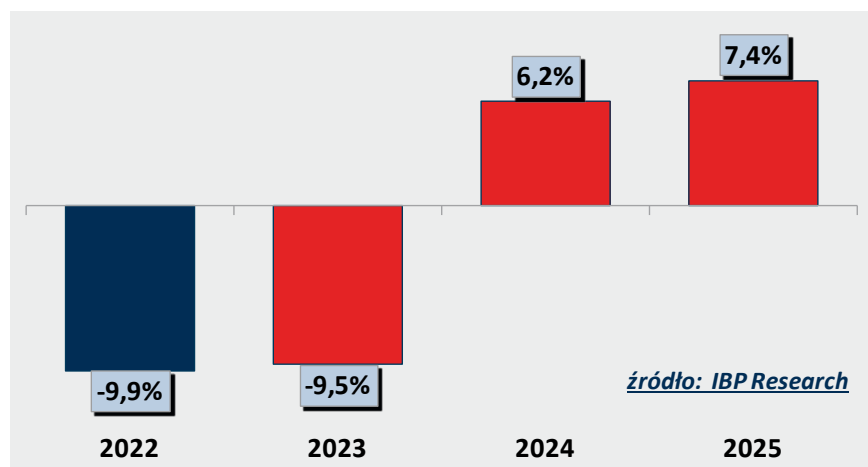
Według danych IBP Research **sumaryczna sprzedaż** chemii budowlanej w wymienionych 14 grupach produktowych wyniosła w 2022 r. **5,3 mln ton**. Oznacza to **spadek** w stosunku do 2021 r. o **10%**. Wielkość ta została wyznaczona na podstawie bezpo-

**Mariusz Marek**  
project manager  
IBP Research

średniego badania rynku podsumowującego sprzedaż u dystrybutorów i zakupy dokonywane przez wykonawców.

**Wartość sprzedaży netto** na tym rynku w 2022 r. agencja IBP Research wyceniła na **10,5 mld zł**, co przekłada się na **wzrost o niecałe 5%** w stosunku do roku poprzedniego. Wzrost wartościowy jest pochodną podwyżek cen w 2022 r. o 15–20% w zależności od typu produktu.

**Prognoza dla rynku chemii budowlanej opracowana przez IBP Research na 2023 r. jest pesymistyczna.** Będzie on kontynuował spadki ilościowe (tonażowe), ceny będą nadal rosły, zaś pod względem wartości utrzyma się on na podobnym poziomie (+5%). **Natomiast według analizy od 2024 r. rynek zacznie się odbudowywać.** Najpierw dzięki popytowi na materiały bazowe (hydroizolacje, wylewki, zaprawy murarskie) a rok-dwa lata później – dzięki sprzedaży materiałów wykończeniowych (kleje do płytek, gładzie, farby, tynki).



Rys. Dynamika rynku chemii budowlanej w 2022 r. i prognoza na lata 2023–2025 (według tonażu sprzedaży)



Prognoza rozwoju rynku chemii budowlanej dokonana została na podstawie ekstrapolacji danych dotyczących sytuacji makroekonomicznej, tendencji w gospodarce ogółem, koniunktury budowlanej i przewidywanych w branży kierunków i konsekwencji (np. analiza liczby rozpoczętych inwestycji budowlanych oraz wydanych pozwoleń na budowę mieszkań i powierzchni niemieszkalnych). Przeprowadzono także bezpośrednie, pogłębione wywiady z uczestnikami rynku (producenci materiałów budowlanych, dystrybutorzy, wykonawcy) na temat koniunktury, planów, możliwości i potencjału rynku, na którym funkcjonują.

### CZYNNIKI DECYDUJĄCE O SYTUACJI NA RYNKU

Rynek budowlany w Polsce znalazł się w szczególnej sytuacji, kiedy jego potencjał i rozwój determinowane są przede wszystkim przez czynniki makroekonomiczne o zasięgu ogólnosiwiatowym. Przez dwa lata zmagał się on ze skutkami pandemii. W następstwie covidowych lockdownów w skali gospodarki globalnej zaznaczyły się trzy negatywne konsekwencje: ograniczenie dostępności surowców i materiałów, przerwanie łańcuchów dostaw, wzrost cen materiałów chemicznych i budowlanych. Kolejne, groźniejsze jeszcze skutki wywołała (i będzie nadal powodować) wojna w Ukrainie. Jej konsekwencje to:

- niespotykane wzrosty kosztów energii i jej źródeł, w tym węgla i gazu, jako skutek sankcji na linii UE–Rosja;
- niedobór surowców i materiałów z wschodniej granicy, ale też z Chin i UE;
- wpływ z rynku pracowników budowlanych pochodzących z Ukrainy;
- pogłębienie inflacji ogólnogospodarczej, ogólny spadek siły nabywczej Polaków;
- wzrosty stóp procentowych, ograniczające zdolność kredytową i zniechęcające do inwestycji;
- pogorszenie rentowności firm budowlanych, a także groźba bankructw.

O ile ze skutkami pandemii polski rynek budowlany poradził sobie dosyć dobrze, to konflikt zbrojny tuż za naszą wschodnią granicą, ze wszystkimi jego konsekwencjami, wywołał kryzys w budownictwie na wielu płaszczyznach.

Co do samego rynku chemii budowlanej, to jeszcze na początku zeszłego roku nastroje w branży były optymistyczne, jeśli chodzi o producentów, dystrybutorów i wykonawców. Zresztą nie bez powodu – baza poprzednich dwóch lat była niska, rynek dryfował, zaś rok 2021 zakończył się wzrostami: +24% liczby rozpoczętych inwestycji mieszkaniowych, +23% wydanych pozwoleń na budowę mieszkań, +28% wydanych pozwoleń na budowę budynków niemieszkalnych (liczonych według powierzchni). Jednak po dokonaniu przez Rosję agresji na Ukrainę sytuacja na rynku ze względów politycznych i makroekonomicznych uległa bardzo dużej zmianie, powodując od połowy roku zapaść. W efekcie 2022 r. zakończył się spadkiem o 27% liczby mieszkań, których budowa została rozpoczęta, i spadkiem o 10% liczby wydanych

kalnych wzrosła o 16%, zaś o 6% – powierzchnia budynków, na które wydano pozwolenie na budowę (dane po trzech kwartałach). Raczej na pewno przed skutkami kryzysu obroni się największy segment budownictwa niemieszkalniowego, tj. budynki przemysłowo-magazynowe, co wiąże się z potężnym rozwojem e-handlu i tworzeniem baz przerobowych w Polsce.

### PODSUMOWANIE

Rynek polski ma duży potencjał, ogromne potrzeby mieszkaniowe i niemałe aspiracje rozwoju powierzchni niemieszkalnych. Jest w długiej perspektywie rynkiem rozwijającym się. Oczekuje się więc, że obecne zawirowania nie wpłyną na niego w skali globalnej i długoterminowej i będą trwały nie dłużej niż 2 lata. Oczywiście najwięcej zależy od wojny w Ukrainie, jej czasu trwania i stopnia eskalacji konfliktu, od wielkości i rodzaju sankcji gospodarczych nakładanych na Rosję i od sankcji płynących ze strony Rosji – od wszystkiego, co wpływa na gospodarkę Polski i jej partnerów przemysłowych i handlowych.

## W 2023 r. należy się spodziewać kontynuacji kryzysu, zaś od 2024 r. można oczekiwać powrotu na ścieżkę rozwoju.

pozwoleń na budowę. **To właśnie budownictwo mieszkaniowe będzie głównym hamulcowym popytu na chemię budowlaną – dotyczy to zarówno budynków nowych, jak i tych poddawanych remontom i modernizacjom.** Na skutek wysokich cen materiałów budowlanych i usług wykonawczych, a także ograniczonej dostępności kredytów bankowych plany remontowe Polaków ulegają przesunięciu albo wydłużeniu w czasie.

**Dużo lepsza jest obecnie sytuacja w innym obszarze aplikacji chemii budowlanej – budownictwie niemieszkalnym.** W zeszłym roku łączna powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowywanych budynków niemiesz-

Najbardziej prawdopodobne wydaje się w tej chwili, że trudna sytuacja geopolityczno-gospodarcza będzie miała kontynuację w tym roku, ale jednocześnie będzie to rok wygaszania jej negatywnych następstw i osiągnięcia względnej stabilizacji. Podobnie będzie na polskim rynku chemii budowlanej: w 2023 r. należy się spodziewać kontynuacji kryzysu, zaś od 2024 r. można oczekiwać powrotu na ścieżkę rozwoju.

Artykuł został przygotowany na podstawie raportu firmy badawczej IBP Research, specjalizującej się w analizach rynku chemicznego i materiałów budowlanych: „Prognoza rozwoju rynku chemii budowlanej w Polsce (14 grup produktowych) na lata 2023–2025”. ■

# Izolacja termiczna stropodachów wentylowanych metodą wdmuchiwania – cz. I

Jednym ze sposobów docieplenia stropodachów jest metoda polegająca na wdmuchiwaniu pod ciśnieniem materiałów termoizolacyjnych.



inż. Łukasz Spanbrucker



mgr Robert Zaorski

**P**rawidłowe zaprojektowanie i wykonanie ocieplenia stropodachów dwudzielnych, pomimo istnienia odpowiedniej technologii od połowy lat 90., wciąż sprawia dużo problemów. Pomijane są czynniki ryzyka wpływające na trwałość konstrukcji, a związane z montażem kominków wentylacyjnych. Często projektanci skupiają się na bezzasadnych wymaganiach – typu wymagania najwyższej klasy reakcji na ogień – mimo że przepisy problem ten rozwiązują, wymagając najwyższej klasy reakcji na ogień, mieszczącej się w zakresie NRO.

Praktycy wykonawstwa izolacji wdmuchiwanymi spotykają się też czasem z absurdalnymi rozwiązaniami, np. stosowanie granulatu styropianowego w przestrzeni stropodachu wentylowanego, gdzie zwykły przepływ powietrza przesunie warstwę granulatu, niwecząc efekt izolacyjny.

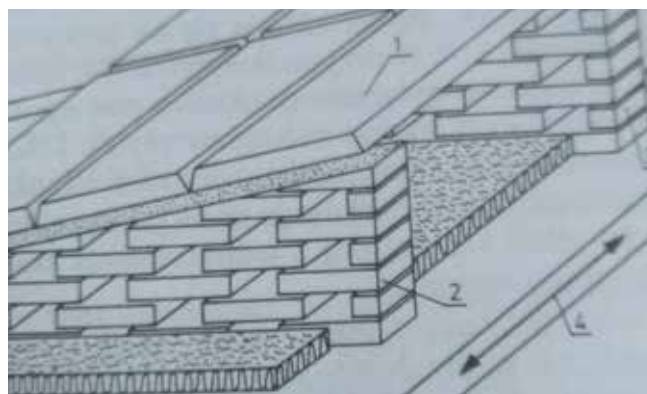
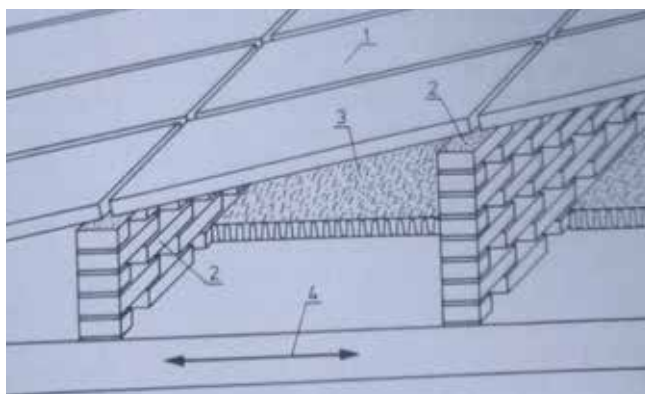
Dlatego też jako ocieplenie stropodachu wentylowanego dopuszcza się wyłącznie materiały z wełny mineralnej lub wełny celulozowej. Ponieważ zakres przedmiotowy norm i ocen technicznych obejmuje różne zastosowania materiałów, należy zwrócić uwagę, czy

wskazany materiał przeznaczony jest do stosowania jako ocieplenie stropów. Wybrane materiały muszą być oznakowane CE i zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 14064 dla wełen mineralnych lub – co się tyczy materiałów celulozowych – albo znakowane B i zgodne z normą krajową PN-EN 15101, albo znakowane CE i objęte Europejską Oceną Techniczną. Ponieważ norma celulozowa posiada jedynie status normy krajowej, alternatywą umożliwiającą znakowanie wełny celulozowej znakiem CE jest uzyskanie Europejskiej Oceny Technicznej zgodnej z europejskim dokumentem oceny EAD 040138-00-1201, a producent powinien wystawić dla nich odpowiednie deklaracje właściwości użytkowych.

Wełny celulozowe na etapie produkcji wzbogacane są w środki uniepalniające. Aby materiał spełniał wymagania klas reakcji na ogień objętych polską klasyfikacją NRO, konieczne jest, by jego produkcja odbywała się w tzw. reżimie systemu 1 kontroli oceny zgodności (czyli w najostrożniejszym przewidywanym przez przepisy). **Dla materiałów celulozowych do wdmuchiwania należy więc oczekiwać w dokumentacji materiałowej certyfikatu CE (materiały zgodne z ETA) lub certyfikatu B (materiały wprowadzane do obrotu zgodnie z PN-EN) dla stałości właściwości użytkowych w zakresie klasy reakcji na ogień.** Polskie przepisy techniczne jako minimum dla uzyskania klasyfikacji NRO określają klasę C-s2, d0 lub wyższą, np. B-s2, d0. Ze względu na różną praktykę producentów trzeba sprawdzić, od jakiej grubości zaczyna się deklarowana (i objęta certyfikatem) klasa reakcji



Fot. 1. Celuloza jako ocieplenie stropodachu w konstrukcji drewnianej



Rys. 1-2. Konstrukcja stropodachu dwudzielnego: 1 – płyta korytkowa, 2 – ścianki ażurowe, 3 – izolacja termiczna, 4 – układ konstrukcyjny dachu (podłużny – rys. 1, poprzeczny – rys. 2) [7]

na ogień i czy nie jest objęta dodatkowym wymogiem, wykluczającym zastosowanie w stropodachu (np. zamiast badania dla materiału wbudowanego na niepalną płytę gipsową badanie ograniczono wyłącznie dla wbudowania między niepalne płyty gipsowe, czyli jak dla ścianek działowych).

Dachy w budynkach spełniają funkcję zabezpieczenia przed zewnętrznymi, zmiennymi warunkami atmosferycznymi, ale mają także wpływ na komfort termiczny użytkowników budynku i decydują o jego wyglądzie. Mają również istotny wpływ na bilans cieplny budynku, a więc koszty ogrzewania.

Każdy dach składa się z konstrukcji nośnej, podkładu pod pokrycie i pokrycia. Stropodachami nazywamy przekrycia budynków spełniające jednocześnie funkcję dachu i stropu nad ostatnią kondygnacją.

Stropodachy wentylowane, tzw. stropodachy dwudzielne z przestrzenią wentylowaną, wykonywane są zazwyczaj w konstrukcji żelbetowej. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim zasobów budynków będących w dyspozycji wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych. Konstrukcja wsporcza pod konstrukcję pokrycia dachowego z płyt korytkowych tworzona jest przez ścianki ażurowe, które odpowiednio wymurowane tworzą spadek dachu. W budynkach szkieletowych oraz posiadających lekką konstrukcję ścian i dachu spotyka się stropodachy na konstrukcji drewnianej z wykorzystaniem dźwigarów kratowych lub belek drewnianych. Konstrukcja stropodachu dwudzielnego składa się z izolacji termicznej stropu z granulatu celulozy (wełny celulozowej) albo wełny mineralnej oraz pokrycia dachowego z papy, dachówki, blachy itp.

**W stropodachach dwudzielnych wentylowanych pokrycie chroniące przed opadami atmosferycznymi jest oddzielone od izolacji cieplnej szczeliną powietrzną.** Ta szczelina pełni funkcję warstwy wentylacyjnej pozwalającej uniknąć kondensacji międzywarstwowej. Zastosowanie materiałów paroprzepuszczalnych zapobiega możliwości powstania zawilgocenia warstw i ewentualnego zagrzybienia stropodachu. **Konieczne jest również zapewnienie wentylacji przestrzeni stropodachu przez otwory wentylacyjne** w ścianach zewnętrznych, wspierane kominkami wentylacyjnymi w dachu.

Wentylacja przestrzeni ma za zadanie usuwać nadmiar pary wodnej, która może powstawać w okresie obniżonych temperatur, a tym samym zapobiegać zawilgoceniu warstwy izolacji termicznej w przestrzeni



Fot. 2-3. Dwudzielny stropodach wentylowany ocieplony metodą dmuchiwania; na zdjęciach widoczne ścianki ażurowe





Fot. 4. Zabezpieczenie otworów technicznych z użyciem kominów wentylacyjnych



Fot. 5. Komin wentylacyjny – częsty sposób zamykania otworów instalacyjnych

stropodachu i niszczeniu warstwy podpokryciowej. W czasie wysokich temperatur wymiana powietrza w przestrzeni stropodachu obniża temperaturę stropu nad ostatnią kondygnacją, zapobiegając nagrzewaniu się konstrukcji i pomieszczeń budynku.

Przy projektowaniu otworów i kominów wentylacyjnych należy się kierować wymaganiami podanymi w normie [6]. Dla stropodachów wentylowanych przyjmuje się wymagania normowe dotyczące słabo wentylowanej warstwy powietrza, w której możliwy jest ograniczony przepływ powietrza zewnętrznego. Pole powierzchni otworów bocznych i kominów wentylacyjnych, przez które następuje przepływ powietrza zewnętrznego w przestrzeni wentylacyjnej, powinno być **większe niż 500 mm<sup>2</sup>, ale nie większe niż 1500 mm<sup>2</sup> na 1 m<sup>2</sup> powierzchni stropodachu**. Zalecenie to oznacza, że powierzchnia dodatkowych kominów wentylacyjnych razem z powierzchnią bocz-

nych otworów wentylacyjnych nie musi być większa niż 1500 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> dachu, przy zachowaniu minimalnej powierzchni ponad 500 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> dachu.

Według literatury stropodachy dwudzielne wentylowane, co do zasady, charakteryzują się powierzchnią otworów wentylacyjnych wynoszącą ok. 1‰ (0,001) powierzchni stropodachu, tj. 10 cm<sup>2</sup> na każdy metr kwadratowy przegrody.

Producenci materiałów termoizolacyjnych oraz wymagania normowe jako wystarczające uznają projektowanie słabo wentylowanej warstwy powietrza w przestrzeni stropodachowej. Należy zaznaczyć, że warstwa ta powinna mieć zdolność przewietrzania i wymiany powietrza w ilości do jednej wymiany całego powietrza na godzinę. Najprostsze obliczenia przepływów dla warunków wiatrowych sugerują, że optymalną łączną powierzchnią otworów będzie ta, która odpowiada wskazanej w literaturze powierzchni 1‰. Nie należy przy tym pomijać konieczności równomiernego rozłożenia otworów wlotowych i wylotowych. W celu uzyskania wymaganej powierzchni można się wspierać kominami wentylacyjnymi montowanymi w połaci dachu, ale nie zastąpią one otworów wentylacyjnych w ścianach.

Według normy [6] dobrze wentylowaną warstwę powietrza między warstwą izolacji a poszyciem stropodachu jest ta, w której pole powierzchni otworów między nią a środowiskiem zewnętr-

nym jest równe lub przekracza 15 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni przegrody. **Nie wymaga się w stropodachach dwudzielnych stosowania dobrze wentylowanej warstwy powietrza.** Jedynie dla wygody obliczeń współczynników przenikania ciepła producenci materiałów wykorzystują przestrzeń dobrze wentylowaną.

W poniższych obliczeniach przyjęto zachowanie słabo wentylowanej przestrzeni powietrznej między warstwą izolacji a poszyciem stropodachu.

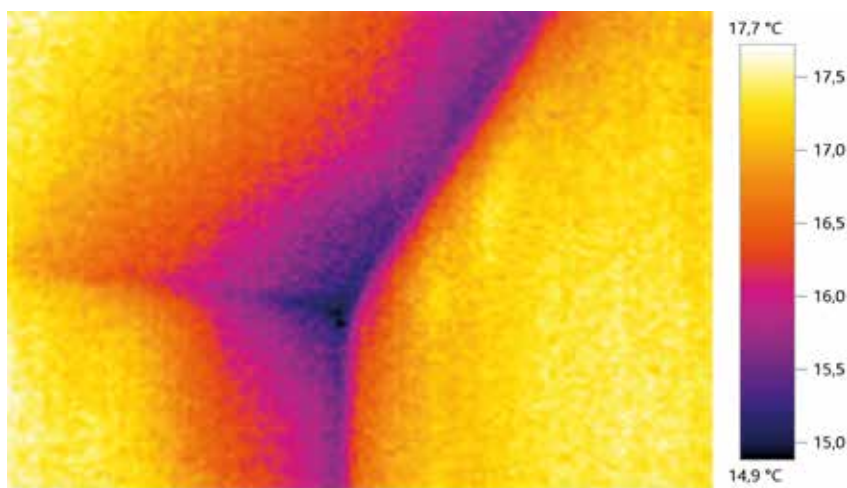
### PRZYKŁADOWE OBLICZENIA DODATKOWEJ WENTYLACJI STROPODACHU

Dane stropodachu:

- powierzchnia stropodachu wentylowanego: 80 m<sup>2</sup>,
  - powierzchnia (łącznie) istniejących otworów wentylacyjnych: 60 000 mm<sup>2</sup>,
  - projektowana wentylacja stropodachu: 1000 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> dachu,
  - powierzchnia projektowanego kominika wentylacyjnego: 5024 mm<sup>2</sup>.
- Projektowane pole powierzchni wlotów wentylacyjnych: 1000 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> dachu, czyli 80 000 mm<sup>2</sup>/80 m<sup>2</sup> dachu. Wymagana dodatkowa powierzchnia wlotów wentylacyjnych: 80 000 – 60 000 mm<sup>2</sup> (istniejące) = 20 000 mm<sup>2</sup>. Liczba dodatkowych kominików wentylacyjnych: powierzchnia jednego kominika = 5024 mm<sup>2</sup>. Liczba kominików: 20 000 mm<sup>2</sup>/5024 mm<sup>2</sup> = 3,98, czyli należy zamontować cztery dodatkowe kominiki wentylacyjne o powierzchni 5024 mm<sup>2</sup>.



Fot. 6. Przykładowy komin wentylacyjny



Fot. 7. Niewłaściwe ocieplenie budynku skutkujące powstaniem mostków termicznych w narożach

Mostek termiczny (cieplny) to część obudowy budynku, w której jednolity opór cieplny jest znacznie zmniejszony przez całkowite lub częściowe przebiecie obudowy budynku przez materiały o innym współczynniku przewodzenia ciepła, zmianę grubości warstw materiałów, różnicę między wewnętrznymi i zewnętrznymi powierzchniami przegród, jaka występuje na połączeniach ściana–podłoga–strop. W praktyce nie jest możliwe wyeliminowanie mostków cieplnych. Jednak błędne zaprojektowanie lub wadliwe wykonanie detali budynku jest przyczyną obniżenia temperatury wewnętrznej powierzchni przegrody w miejscu ich występowania, co prowadzi do zwiększonych strat cie-

pła, zawilgocenia, powstawania grzybów i pleśni.

Projektant jest zobowiązany do uwzględnienia wpływu mostków termicznych w obliczeniach, np. w projektowanej charakterystyce energetycznej budynku, oraz ograniczenia stopnia ich oddziaływania.

Jest kilka rodzajów mostków termicznych: konstrukcyjne – niejednorodność budowy przegrody; geometryczne – np. narożniki; punktowe – w niewielkim obszarze występuje wyższa przewodność cieplna, np. przebiecie termoizolacji; liniowe – powstają, gdy na pewnym obszarze brakuje termoizolacji lub ma ona zmniejszoną grubość albo w przypadku jej nieciągłości. Miejsca, gdzie najczęściej powstają mostki termiczne, to:

styki ścian wewnętrznych z zewnętrznymi oraz narożniki budynków, wieńce i nadproża, stropy wystające poza obrys budynku, połączenia elementów konstrukcyjnych, styki ze ścianami konstrukcyjnymi lub stropami, przerwy dylatacyjne.

**Mostki termiczne powinny być starannie ocieplone materiałem termoizolacyjnym.** Zaleca się, aby opór termiczny warstwy ocieplającej był w przybliżeniu taki sam jak właściwej części przegrody. W stropodachach wentylowanych przykładem mostka termicznego mogą być elementy konstrukcyjne, np. ścianki ażurowe podtrzymujące przekrycie z płyt korytkowych, ściany obwodowe zewnętrzne oraz przejścia instalacyjne przez strop, np. instalacja wentylacyjna. Większość elementów konstrukcyjnych w przestrzeni stropodachu można zaizolować termicznie, stosując odpowiednie materiały termoizolacyjne. Jednym z materiałów do izolacji stropodachów jest granulata wełny celulozowej. **Izolacja metodą wdmuchiwania pozwala na wykonanie bezspoinowej izolacji stropu i częściowe zaizolowanie ścianek ażurowych, a także wyeliminowanie większości mostków termicznych.**

Jednym ze sposobów docieplenia stropodachów jest metoda wdmuchiwania, zwana także metodą blow in. Polega ona na wdmuchiwanym pod ciśnieniem materiałów termoizolacyjnych. Jednym z materiałów jest granulata wełny celulozowej.



Fot. 8. Jednolita warstwa izolacji (celuloza) w przestrzeni stropodachu



Fot. 9. Układanie izolacji metodą wdmuchiwania



Fot. 10. Punktowy pomiar grubości izolacji podczas wykonywania prac

Do wykonania izolacji termicznej metodą wdmuchiwania potrzebna jest wyspecjalizowana ekipa budowlana, posiadająca niezbędną wiedzę z zakresu wykonawstwa takich prac, odpowiednie przeszkolenie oraz sprzęt (specjalistyczny agregat do wdmuchiwania izolacji). **Dzięki metodzie wdmuchiwania materiał izolacyjny dostanie się nawet w trudno dostępne miejsca, a wykonana izolacja będzie równomiernie i bezspoinowo ułożona.**

Warto zauważyć, że równomiernie zaizolowana powierzchnia będzie zapobiegać powstawaniu mostków termicznych. Przy wykonywaniu prac związanych z izolacją wdmuchiwaną trzeba zapewnić odpowiednią gęstość materiału izolacyjnego i uwzględnić dodatkową grubość izolacji,

mając na uwadze osiadanie granulatu. Zagarantuje to, że materiał ułożony w miejscu aplikacji będzie spełniał swoją funkcję izolacyjną (termiczną i akustyczną). **Każdy z materiałów do wdmuchiwania – granulatów – charakteryzuje się właściwą sobie wartością osiadania.** Zaleca się stosowanie wysokiej klasy urządzeń wdmuchujących, które pozwalają na regulację przepływu materiału izolacyjnego i powietrza w miejsce zasypu, co zapewni dostateczną gęstość objętościową materiału.

W przypadku stropodachów, gdzie zazwyczaj nie ma dostępu do izolowanej powierzchni, materiał wprowadza się przez wykonanie otworów technologicznych. Projekty zalecają wykonanie jednego otworu technologicznego o wymia-

rach ok. 50 x 50 cm w płytach korytkowych na każde 100 m<sup>2</sup>. Liczba otworów technologicznych uzależniona jest zazwyczaj od możliwości dostępu do przestrzeni stropodachu, w której ma być ułożona izolacja termiczna metodą wdmuchiwania.

**Kontrole ułożenia i grubości warstwy izolacji przeprowadza monter podczas montażu izolacji w przestrzeni stropodachu.**

W tym celu przed rozpoczęciem prac w stosownych odstępach można umieścić znaczniki wysokości. W trakcie montażu należy także kontrolować grubość warstwy przez pomiar punktowy. Po wykonaniu prac kontrolę ułożenia izolacji można przeprowadzić, np. wykonując otwory – zaleca się stosowanie otworów o wymiarze 20 x 20 cm w liczbie jeden otwór na każde 100 m<sup>2</sup>. Zamknięcie otworów technologicznych i kontrolnych wykonuje się przy użyciu blachy stalowej (zabezpieczonej przed korozją) o wymiarach min. 5 cm większych od otworów, po czym należy przykleić arkusz papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia większy od wymiarów blachy o min. 10 cm w każdą ze stron.

Po zakończeniu prac związanych z izolacją termiczną stropodachu firma wykonawcza powinna wystawić **zaświadczenie lub protokół z wykonanych prac.** W dokumencie tym muszą być zawarte następujące informacje:

- data i miejsce (adres budynku, w którym prowadzono prace) wykonania izolacji termicznej,
- jaki element konstrukcji budynku został zaizolowany,
- nazwa handlowa materiału termoizolacyjnego,
- nazwa firmy wykonującej izolację termiczną,
- sposób, metoda montażu,
- grubość ułożonej warstwy i gęstość objętościowa.

Załącznikami do zaświadczenia są niezbędne dokumenty dotyczące zastosowanego materiału (deklaracja właściwości użytkowych, certyfikat CE, dane dotyczące ognioodporności itp.).

Z dniem 1 stycznia 2021 r. weszły w życie zaostrome wymagania dotyczące



Fot. 11. Celuloza wdmuchiwana na stropie przekrywa całość przestrzeni homogeniczną warstwą ocieplenia



Tab. Wartości współczynnika przenikania ciepła wg WT 2021

Rodzaj przegrody	Wartość współczynnika U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
ściany zewnętrzne powyżej terenu	0,20
ściany zewnętrzne poniżej terenu	0,20
dachy/stropodachy	0,15
stropy pod poddaszem nieogrzewanym	0,15
stropy nad piwnicą nieogrzewaną	0,25
podłogi na gruncie	0,30
ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
okna/drzwi balkonowe	0,90
okna połaciowe	1,10
drzwi zewnętrzne	1,30
drzwi/bramy w garażach ogrzewanych	1,30

izolacyjności cieplnej przegród, określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1] (standard energetyczny WT 2021). Wymogi te dotyczą **redukcji wartości współczynnika przenikania ciepła (U), który określa przenikanie ciepła przez przegrody**, jakimi są ściany, dachy, drzwi, podłogi i okna. W przepisach chodzi o użycie odpowiednich materiałów budowlanych i izolacyjnych, spełniających wymagania dotyczące energooszczędności.

Projektując grubość izolacji nawet dla istniejącego budynku, należy spełnić aktualne wymagania. Od 1 stycznia 2021 r. maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła (U) dla dachów oraz stropodachów musi być równa lub mniejsza niż 0,15 W/(m<sup>2</sup>·K). W tab. przedstawiono wartości współczynnika przenikania ciepła różnych przegród budynku.

Należy pamiętać, że wymogi WT 2021 dotyczą inwestorów, którzy otrzymali pozwolenie na budowę od 1 stycznia 2021 r. Każdy niezrealizowany projekt stworzony według starych wymagań będzie musiał być dostosowany do nowych wytycznych. Zaostrzone wymagania muszą spełniać także budynki rozbudowywane i modernizowane.

*Uwaga: w II części artykułu zostaną przedstawione obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla stropodachu.* ■

#### Bibliografia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 ze zm.).
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.
3. EN 14064:2018 Thermal insulation products for buildings – In-situ formed loose-fill mineral wool (MW) products – Specification for the loose-fill products before installation.
4. EN 15101-1:2013 Thermal insulation products for buildings – In-situ formed loose fill cellulose (LFCI) products – Specification for the products before installation.
5. Europejski Dokument Oceny EAD 040138-00-1201:2015-11.
6. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
7. M. Abramowicz et. al., *Poradnik majstra budowlanego*, wyd. 8, Arkady, Warszawa 1996.
8. A. Gudaj et. al., *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, t. 1, „Budownictwo ogólne”, cz. 3, Arkady, Warszawa 1990.
9. D. Bajno, *Renowacja dachów płaskich i pochylonych*, „Izolacje” nr 11/12/2020, dostęp internetowy.
10. D. Bajno, *Aspekty cieplno-wilgotnościowe przy projektowaniu, wykonywaniu oraz eksploatacji dachów i stropodachów*, „Izolacje” nr 5/2019, dostęp internetowy.
11. R. Zaorski, *Osiadanie materiałów termoizolacyjnych używanych do ocieplania metodą wdmuchiwania*, „Izolacje” nr 9/2020.
12. P. Krause, *Zagadnienia cieplno-wilgotnościowe dotyczące stropodachów*, „Izolacje” nr 4/2018, dostęp internetowy, stan na 20.12.2021.
13. K. Viljanen, X. Lü, J. Puttonen, *Factors affecting the performance of ventilation cavities in highly insulated assemblies*, „Journal of Building Physics” Vol. 45, 2021.

REKLAMA



**TERGON**

## Specjaliści w dziedzinie geotechniki

Wykonawstwo robót, doradztwo w zakresie doboru technologii oraz projektowanie.



### Posadowienie i wzmacnianie podłoża

- pale CFA, VDW
- pale przemieszczeniowe
- kolumny DSM
- mikropale
- kolumny jet grouting



### Obudowy wykopów

- palisady z kolumn DSM, pali, mikropali
- ściany berlińskie
- mury oporowe
- kotwy gruntowe
- ścianki szczelne



### Zabezpieczenia skarp i zboczy

- gwoździe gruntowe
- siatki stalowe
- torkret
- konstrukcje oporowe z palisad



### Przesłony przeciwfiltracyjne i iniekcje gruntu

- przesłony jet grouting
- przesłony DSM
- wypełnianie pustek
- iniekcje uszczelniające



### Prace tunelowe

- kompleksowa realizacja wyjść ewakuacyjnych
- tarczники tunelowe
- zabezpieczanie portali tunelu
- wiercenie gwoździ oraz kotew gruntowych



### Torkret - beton natryskowy



### Pale i mikropale geotermalne

# Hydroizolacje powłokowe vs. bezpowłokowe

Hydroizolację budynków można wykonać z zastosowaniem różnych rozwiązań. Na co należy zwrócić uwagę, żeby się ustrzec błędów?

**O**biekty budowlane, które mają infrastrukturę podziemną lub znajdują się całkowicie pod poziomem terenu, trzeba odpowiednio izolować przed czynnikami środowiskowymi działającymi na obiekt w części podziemnej. Standardowym rozwiązaniem są tradycyjne hydroizolacje powłokowe:

- powłoki bitumiczne – najbardziej uniwersalne, łatwe w montażu, odporne na panujące w trakcie realizacji warunki atmosferyczne, występują jako hydroizolacje poziome i pionowe;
- zaprawy hydroizolacyjne, np. szlamy – nadają się również jako powłoki pionowe i poziome, często stosowane w technologiach basenowych, mają zdolność mostkowania rys;
- płynne membrany – mają także możliwość mostkowania rys, z tym że w bardziej niekorzystnych warunkach atmosferycznych (w porównaniu ze szlamami). Membrany charakteryzują się wysoką elastycznością i odpornością na warunki środowiskowe.

Alternatywę dla wymienionych rozwiązań stanowi konstrukcja z betonu nieprze-



**Tomasz Kiec**  
project manager

puszczającego wody – technologia tzw. białej wanny. Przegrodę wodoszczelną w tym przypadku stanowi beton, odpowiednio zaprojektowany oraz połączony z kompletnym systemem uszczelniającym. Technologia ta jest o wiele bardziej skomplikowana od standardowych rozwiązań powłokowych i wymaga ścisłej współpracy między projektantem a wykonawcą. Szczególnie ważnym elementem jest kooperacja pomiędzy projektantem konstrukcji a dostawcą systemu wodoszczelnego w postaci tzw. białej wanny, a także dostawcą systemu szalunkowego. Konstruktor musi odpowiednio zaprojektować elementy budowlane, tak aby system był kompatybilny z konstrukcją.

Kluczowe elementy takiego rozwiązania są następujące:

- szczelne wykonanie wszystkich przerw roboczych i styków konstrukcyjnych;
- zastosowanie odpowiednich, uzgodnionych przez wszystkie strony receptur be-

tonu, dobranych specjalnie do rozwiązania wodoszczelnego, bardzo ważne są tutaj klasy ekspozycji;

- wprowadzenie odpowiedniego reżimu dotyczącego układania mieszanki betonowej, związanego z wysokością podawania mieszanki, dobraniem odpowiedniego sposobu układania wraz z wyborem narzędzi do tego procesu, dokładnym opisaniem sposobu zawibroowania mieszanki betonowej oraz dostosowaniem sposobu pielęgnacji betonu;
- zaprojektowanie odpowiedniej grubości elementów konstrukcyjnych;
- zaprojektowanie, odpowiednio wybranego do technologii, układu i ilości zbrojenia (dodatkowe zbrojenia przeciwskurczowe) wraz ze wskazaniem dobrego typu; ważne jest, aby układ zbrojenia był zamieszczony we wszystkich detalach projektowych;
- dokładne zaprojektowanie wszystkich przerw roboczych z określeniem ich lokalizacji (szczególną uwagę należy poświęcić dylatacjom, które muszą mieć odpowiednie rozwiązanie wodoszczelne), a także wskazanie lokalizacji i sposobu na zarysowania wymuszone;



- określenie jak najmniejszej liczby połączeń elementów konstrukcyjnych;
- zwrócenie szczególnej uwagi na wszelkiego rodzaju detale, a także zadbanie o to, aby na każde rozwiązanie, typu przejście instalacyjne, przerwa robocza czy dylatacyjna, był oddzielny detal projektowy z dokładnym opisem i przede wszystkim wskazujący kolejność montażu poszczególnych elementów;
- dobranie odpowiedniego systemu szalunkowego, który zapewni minimalną liczbę przebiegów (ściągów) przez element pionowy, a także wodoszczelność w przypadku wykonywania elementu, tak aby nie dopuścić do wypłukiwania;
- precyzyjne dobranie optymalnych czasów rozszalowania elementów;
- dostosowanie harmonogramu betonowań do technologii tzw. białej wanny;
- maksymalne zminimalizowanie liczby rys skurczowych, a także dopasowanie rozwarości rys, tak aby nie pozwalały one na przepływ wody.

Jako zalety systemu tzw. białej wanny wymienia się często ekonomiczność finansową rozwiązania i szybkość montażu poszczególnych elementów. Dodatkowym realnym atutem jest łatwość lokalizacji przecieku, ponieważ często występuje on w miejscu, gdzie pojawiają się zawilgoceńia, natomiast w przypadku hydroizolacji powłokowej może on występować w innej lokalizacji.

W praktyce zdarzają się niestety błędy, które polegają na niedopracowanych projektach technologii tzw. białej wanny. Można tutaj wymienić:

- brak szczegółowych detali wszystkich szczelnych rozwiązań,
- brak współpracy z projektantem konstrukcji na odpowiednim etapie – szczególnie w sytuacji gdy projekt jest już gotowy, a inwestor postanawia zamienić hydroizolację powłokową, np. papę na technologię tzw. białej wanny. System zostaje wprowadzony, a projekt konstrukcji pozostaje bez zmian, bez zwrócenia uwagi na ilości oraz typy zbrojenia, rysy skurczowe, przerwy robocze itd.

Oczywiście spójny, dokładny i prawidłowy projekt to połowa sukcesu. Kolejnym czynnikiem jest precyzyjne wykonawstwo. Realizacją technologii tzw. białej wanny powinien się zajmować wyspecjalizowany w danej dziedzinie podmiot. Nie należy szukać w tym przypadku oszczędności.

Błędy wykonawcze to przeważnie:

- nieprawidłowe wykonanie przejść instalacyjnych, niezgodne z detalami;
- nieprawidłowo układane zbrojenie, które np. zawęży otulinę;
- nieprawidłowe wykonanie uszczelnień dylatacji konstrukcyjnych;
- zbyt szybkie rozszalowania elementów pionowych;
- brak specjalistycznego podmiotu zajmującego się technologią tzw. białej wanny

na etapie realizacji. W praktyce na budowach zdarza się sytuacja, w której jest przygotowany dokładnie projekt wykonawczy tzw. białej wanny, a wykonawca nie zatrudnia specjalistycznej firmy, tylko prace są zlecane firmie od konstrukcji żelbetowej. W efekcie nie są zachowywane reżimy jakościowe i mimo że elementy zostają zamontowane, system nie działa w pełni, tak jak powinien.

Metody napraw, które są wynikiem opisanych błędów, są kosztowne i czasochłonne. W przypadku obiektów oddanych do użytkowania często nie jest już możliwe, aby np. dostać się ponownie do fundamentów od strony zewnętrznej, gdyż wymagałoby to rozkopania zagospodarowanego terenu wokół budynku. Wybiera się wówczas metody napraw od wewnątrz, np. w postaci iniekcji, jednak one wyłączają na długi czas z użytkowania powierzchnie użytkowe wewnątrz obiektu. Dlatego tak ważnym aspektem jest zauważenie, jak skomplikowanym procesem jest wybór technologii tzw. białej wanny już na odpowiednim etapie procesu budowlanego. Nie będzie wcześniej wspomnianych oszczędności w przypadku wyboru tego rozwiązania, jeśli w ślad za tym nie pójdzie odpowiednia jakość wykonywanych robót. Na koniec należy zaznaczyć, że niezmiernie ważną rolę odgrywa koordynacja branżowa na etapie projektowania między specjalistami od technologii tzw. białej wanny a projektantem konstrukcji. ■

REKLAMA

**ALSTAL Grupa Budowlana**  
Budujemy największe obiekty przemysłowe w Polsce



**Hale przemysłowe,  
logistyczne i magazynowe**

[www.alstal.eu](http://www.alstal.eu)





**Krzysztof Kalita**  
dyrektor produktu  
Deceuninck Poland Sp. z o.o.

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

W ostatnich latach mogliśmy zaobserwować istotne zmiany w otoczeniu rynkowym związanym z budownictwem, m.in. wyczerpywanie się zasobów naturalnych. Musimy przejść na myślenie cyrkularne, a kluczową rolę w tym zakresie odgrywa transformacja procesów i podejścia do materiałów. Deceuninck kieruje się jasną misją – tworzyć skuteczne rozwiązania dla zrównoważonego budownictwa, o jak najmniejszym wpływie na środowisko. Projektujemy tak, by produkty po zakończeniu eksploatacji można było poddać recyklingowi w 100%. PVC jest trwałym materiałem, idealnym do wielokrotnego użytku – może być poddawany procesowi recyklingu nawet do 8 razy. Wobec tego, przy średnim użytkowaniu okna z PVC ustalonym na ok. 35 lat, potencjalny cykl jego życia wynosi blisko 300 lat. O gospodarce cyrkularnej warto zatem myśleć w perspektywie długofalowej. Wymaga to stopniowej, ale intensywnej zmiany przyjętych modeli biznesowych w sektorze budowlanym, ale też wśród konsumentów.

**Hanna Staśkiewicz-Dziełak**  
dyrektor marketingu  
Selena S.A.

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

W Grupie Selena od dawna stosujemy założenia gospodarki cyrkularnej, wdrażając je w wielu obszarach. Projektujemy procesy produkcyjne, utrzymując jakość naszych produktów przy jednoczesnym szacowaniu niezbędnych surowców, minimalizacji powstałych odpadów, optymalizacji utraty energii i uzyskaniu długich terminów przydatności do użycia. Nerozerwalnie wiąże się z tym skład naszych produktów, które jako Selena S.A. dystrybuujemy na rynku polskim, np. klejów hybrydowych (np. Mocarny) bez izocyjanianów czy silikonów. Ostatnio wprowadziliśmy na rynek LOW-EX GREEN Niskoprężną Pianę Pi-



stoleciową opartą na bioselenos – związkach wyprodukowanych z surowców pochodzących ze źródeł w 100% odnawialnych. Bardzo aktywnie działamy też na polach niskoemisyjności i energooszczędności. W naszej ofercie są: System Thermo Pro – komplementarny asortyment do termomodernizacji budynków oraz pianokleje – autorska technologia Seleny, której aplikacja nie tylko zmniejsza zużycie wody, ale także dzięki mniejszym opakowaniom ogranicza niezbędną do przechowywania powierzchnię oraz kubaturę konieczną do transportu.

**Karolina Kozłowska**  
manager ds. marketingu  
i komunikacji  
Delabie Sp. z o.o.

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

W ostatnim stuleciu postęp technologiczny zdominował życie człowieka, odciskając niestety swoje piętno na naszej planecie. Jedną z gałęzi przemysłu, która ma szczególny wpływ na kwestie ekologii, jest budownictwo. Budować należy więc mądrze. Dziś, dzięki większej świadomości, poszukujemy rozwiązań, które sprawią, że nowo powstające budynki będą niemal aktywnie działać na rzecz środowiska. Jak to zrobić? Między innymi poprzez umiejętne wykorzystanie surowców odzyskanych. Delabie jako producent armatury i urządzeń sanitarnych wybiera



podejście ekoodpowiedzialne, widoczne w procesie produkcyjnym oraz w funkcjonalnościach wytwarzanych urządzeń. Do produkcji wykorzystuje surowce pochodzące z odzysku i nadające się do ponownego recyklingu. Produkowana armatura działa przez długie lata, jest kompatybilna z odzyskiwaną wodą morską i deszczową oraz pozwala zaoszczędzić do 90% wody i energii, umożliwiając osiągnięcie najwyższych stopni certyfikacji ekologicznych. Postęp technologiczny nie musi być więc inwazyjny, wykorzystajmy go dla dobra planety.



## Maciej Strychalski

dyrektor marketingu  
Klimas Wkręt-met

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

**G**ospodarka cyrkularna jest istotnym wyzwaniem dla budownictwa jako jednego z najbardziej emisyjnych sektorów. Wymaga od nas zmiany myślenia o wykorzystywaniu zasobów naturalnych oraz funkcjonowaniu gospodarki. Transformacja energetyczna, związana z wymaganiami Zielonego Ładu, skłania do poszukiwania energooszczędnych rozwiązań w budownictwie. Na te zmiany jako dostawcy techniki zamocowań przygotowaliśmy się od lat, skupiając nasze działania szczególnie na rozwoju wkrętów i łączników przeznaczonych dla niskoemisyjnego budownictwa drewnianego. Drewno jako element konstrukcyjny budynku przeżywa renesans, spełniając kryteria budownictwa energooszczędnego i zrównoważonego. Jest odnawialne oraz ma możliwie najniższą zawartość węgla ze wszystkich dostępnych na rynku materiałów budowlanych. Zdolność do adaptacji, waga, szybkość wznoszenia i łatwość mocowania również dają drewnu przewagę nad stalą i betonem. Z naszej perspektywy technologia CLT to jedna z tych alternatyw, które pozwolą przyspieszyć osiągnięcie neutralności klimatycznej.

## Rafał Kuczyński

dyrektor handlowy  
Blachy Pruszyński

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

**R**ecykling materiałów budowlanych to przyszłościowy kierunek. Dzięki niemu nie tylko nie powstają nowe odpady, ale również jest to duże pole do popisu w zakresie projektu budowlanego i architektonicznego. Obecnie w firmie Blachy Pruszyński ponowne wprowadzenie stalowych pokryć dachowych i elewacyjnych do obiegu produkcyjnego nie jest możliwe. Warto jednak wspomnieć, że gospodarka cyrkularna to także adaptacja starych budynków na obiekty mieszkalne i wówczas stalowe pokrycia doskonale nadają się na remontowane dachy, gdyż nie obciążają tak więźby jak dachówki ceramiczne.



Dodatkowo firma niweluje ślad węglowy m.in. poprzez przekierowanie części swoich wyrobów do sektora budownictwa ekowydajnego. Grupa Pruszyński uruchomiła linię do produkcji konstrukcji pod panele fotowoltaiczne, a ostatnią naszą inwestycją jest rozpoczęcie budowy farmy wiatrowej Żechlinek. Jest to perspektywa na rozwinięcie działalności firmy w kierunku źródeł energii odnawialnej, nawet jeśli nasza produkcja obejmuje wyroby ze stali.

## Wojciech Ochojski

technical sales manager  
ArcelorMittal Steligenca® /  
ArcelorMittal Commercial Long  
Polska  
ArcelorMittal Steligenca®

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

**S**tal jest materiałem, który ma kluczowe znaczenie dla budowy infrastruktury świata – służy do produkcji samochodów, budynków, infrastruktury transportowej, urządzeń gospodarstwa domowego, a nawet skromnego spinacza do papieru. Ponadto jest materiałem budowlanym, który może sprostać wyzwaniu jutra, jakim jest gospodarka o obiegu zamkniętym, ze względu na to, że poddaje się recyklingowi. Aż 99% wyrobów stalowych może zostać odzyskanych z rynku na końcu swojego cyklu życia i ponownie być wykorzystanych w produkcji zupełnie nowych wyrobów ze stali.



Ponieważ realizacja celów porozumienia paryskiego z 2015 r. wymaga zdecydowanej i fundamentalnej zmiany w sposobie konsumpcji oraz produkcji dóbr, dążenie do dekarbonizacji jest zbieżne z dążeniem do przejścia na gospodarkę stricte cyrkularną – taką, która dąży do eliminacji odpadów poprzez ciągle ponowne wykorzystywanie dostępnych zasobów. Podsumowując, stal ma wszelkie predyspozycje do tego, aby być materiałem, który leży w sercu zrównoważonej gospodarki cyrkularnej.



**Karolina Dorula-Mamala**  
kierownik działu badań  
i certyfikacji  
**WIŚNIEWSKI**

### Gospodarka cyrkularna w budownictwie

W ostatnich latach presja wywierana na środowisko naturalne prowadzi do negatywnych zmian. Branża budowlana odpowiada za 50% światowego wydobycia surowców oraz 1/3 globalnej emisji CO<sub>2</sub>. W obliczu tego stanu rzeczy konieczna jest transformacja w kierunku koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.

Istnieje wiele metod, które przyczyniły się do rozwoju tej koncepcji w ramach ekologii przemysłowej. Jedną z nich są deklaracje środowiskowe wyrobów budowlanych typu III, tzw. deklaracje EPD. Ich tworzenie wiąże się z rygorystycznymi badaniami dotyczącymi wpływu produktów na środowisko w całym okresie użytkowania i ma ogromny wpływ na rozwój koncepcji gospodarki cyrkularnej. Firma WIŚNIEWSKI posiada deklaracje dla drzwi i okien aluminiowych oraz drzwi stalowych profilowych. Trwa proces wydania deklaracji środowiskowej EPD dla systemów ogrodzeniowych posesyjnych i przemysłowych oraz dla bram garażowych segmentowych i przemysłowych. W trosce o jakość życia przyszłych pokoleń firma WIŚNIEWSKI wdrożyła szereg rozwiązań, które mają na celu wymierną oszczędność zasobów naturalnych.

### Anna Pańkowska

dyrektor marketingu,  
członek zarządu  
Hilti Poland

### Gospodarka o obiegu zamkniętym w Hilti

Wpływ branży budowlanej na środowisko jest ogromny, m.in. poprzez dużą ilość odpadów czy zużycie zasobów. Dlatego w Hilti bierzemy odpowiedzialność za nasze produkty przez cały cykl ich życia i dzięki strategii zrównoważonego rozwoju dbamy o środowisko, ludzi oraz społeczeństwo. Wierzymy, że gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) jest kluczowa, ponieważ koncentruje się na generowaniu maksymalnej wartości przy przyminimalnym zużyciu zasobów. Działając w zgodzie z zasadą 3R (Reduce, Reuse, Recycle), wprowadzamy GOZ w takich usługach jak zarządzanie flotą czy pro-



jekt charytatywny Go Help Go Hilti, co pozwala na wydłużenie cyklu życia naszych narzędzi. Dążymy do zwiększenia udziału materiałów z recyklingu w urządzeniach (obecnie 27% ich masy, przy globalnej średniej 8%). Już teraz czarne elementy naszych walizek wykonane są z materiałów z recyklingu, co pozwala oszczędzić rocznie 510 t pierwotnego plastiku. Nadrzędnym celem Hilti jest budowanie lepszej przyszłości. Jesteśmy zdeterminowani, by wciąż zwiększać nasze zaangażowanie na rzecz środowiska, ludzi i społeczeństwa.

Tytuły **KREATOR BUDOWNICTWA ROKU** 2022 przyznane

### Poznaj Laureatów

[www.KreatorBudownictwaRoku.pl](http://www.KreatorBudownictwaRoku.pl)



# Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w systemach grzewczych w budynku jednorodzinnym

Zastosowanie OZE w instalacjach nowo wznoszonych budynków już od kilku lat jest konieczne, by spełnić wymagania prawne dotyczące maksymalnego wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP. Dodatkowym argumentem przemawiającym za OZE jest gwałtowny wzrost cen paliw kopalnych oraz niepewność ich dostaw w sezonie grzewczym.

Nowo projektowane budynki muszą spełniać warunki dotyczące izolacyjności przegród i oszczędności energii zawarte w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1]. Przegrody muszą się charakteryzować współczynnikami przenikania ciepła  $U$ , wyrażonymi w  $W/(m^2 \cdot K)$ , mniejszymi lub równymi wartościom podanym w tabelach, a dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego wskaźnik zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną  $EP_{H+W}$  na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, obliczony zgodnie z metodyką wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynku [2], musi być mniejszy lub równy  $70 \text{ kWh}/(m^2 \cdot \text{rok})$  (dla budynku wielorodzinnego wartość ta wynosi  $65$ ) [1]. Im mniejszym wskaźnikiem zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną charakteryzuje się budynek, tym mniejsza jest emisja dwutlenku

**dr inż. Aleksandra Specjał**  
Politechnika Śląska  
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

węgla do atmosfery, co oznacza, że zastosowano bardziej ekologiczne rozwiązania zasilania w energię.

Wskaźnik zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku mieszkalnego wyposażonego w instalacje ogrzewania i wentylacji oraz ciepłej wody użytkowej obliczany jest ze wzoru:

$$EP_{H+W} = (Q_{K,H} \cdot w_H + Q_{K,W} \cdot w_w + E_{el,pom} \cdot w_{el})/A_f$$

Wskaźnik odniesiony jest do powierzchni o regulowanej temperaturze powietrza w budynku  $A_p$ , czyli praktycznie do powierzchni ogrzewanej budynku.

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu ogrzewa-

nia  $Q_{K,H}$  oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej  $Q_{K,W}$  oblicza się, uwzględniając sprawności systemów ogrzewania i ciepłej wody, zgodnie ze wzorami:

$$Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot}$$

$$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$$

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$$

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,e}$$

Średnioroczne sprawności w instalacji ogrzewania ( $\eta$  z indeksem H) oraz ciepłej wody użytkowej ( $\eta$  z indeksem W) oznaczają odpowiednio średnioroczne sprawności: wytwarzania ( $\eta_{H,g}$  i  $\eta_{W,g}$ ), akumulacji ( $\eta_{H,s}$  i  $\eta_{W,s}$ ), przesyłu ( $\eta_{H,d}$  i  $\eta_{W,d}$ ) oraz wykorzystania i regulacji ( $\eta_{H,e}$  i  $\eta_{W,e}$ ).

W obliczeniach wg rozporządzenia [2] uwzględnia się również energię elektryczną pomocniczą  $E_{el,pom}$  służącą do napędu urządzeń pomocniczych w rozpatrywanych systemach technicznych.

Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_{HP}$ ,  $w_W$  i  $w_{el}$  na wytworzenie i dostarczenie energii do systemów w budynku są przyjmowane na podstawie tabeli z rozporządzenia [2]. **W przypadku miejscowego wytwarzania energii w budynku: z paliw konwencjonalnych są równe 1,1; z energii słonecznej, wiatrowej czy geotermalnej są równe 0, a z biomasy i biogazu wynoszą odpowiednio 0,2 i 0,5.** Jak widać, zastosowanie źródeł energii odnawialnej w budynku znacznie zmniejsza wskaźnik  $EP_{H+W}$  i tym samym umożliwia spełnienie wymagań warunków technicznych [1]. W praktyce budynku spełniające wymagania warunków technicznych dotyczące maksymalnych współczynników przenikania ciepła [1] nie spełnią wymagań odnośnie do maksymalnego wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną bez zastosowania w systemach instalacyjnych dużego udziału odnawialnych źródeł energii.

Zastosowanie technologii opartych na OZE ciągle jeszcze generuje wysokie koszty inwestycyjne, wyższe niż w przypadku źródeł energii opartych na paliwach konwencjonalnych, dlatego też istotne dla inwestorów są programy wsparcia przedsięwzięć w budynkach nowo wznoszonych czy modernizowanych. Wsparcie finansowe w ramach programu „Czyste powietrze” czy „Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (...)” przeznaczone jest dla budynków modernizowanych.

Dla nowych budynków przewidziany jest program „Moje ciepło”, który umożliwia uzyskanie bezzwrotnej dotacji na zakup i montaż pompy ciepła wraz z osprzętem na cele ogrzewania lub ogrzewania i przygotowania c.w.u. w budynkach o podwyższonym standardzie energetycznym. Wymogiem jest, aby budynek spełniał bardziej restrykcyjne wymagania energooszczędności niż te, które są w aktualnych warunkach technicznych [1]. W roku 2022 wymagany był maksymalny wskaźnik  $EP_{H+W} = 63 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$  (o 10% mniejszy niż wg rozporządzenia [1]), a w następnych latach ma być zmniejszony do  $55 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ . Wysokość dotacji to 30–45% kosztów kwalifikowanych inwestycji, ale nie więcej niż 7000 zł w przypadku po-

wietrznej pompy ciepła i 21 000 zł w przypadku gruntowej pompy ciepła. **W budynku nie może być równocześnie zastosowane dodatkowe źródło ciepła na cele ogrzewania opalane paliwem stałym (np. kominki z płaszczem wodnym lub z rozprowadzeniem powietrza).**

Program „Mój prąd 4.0” jest programem wsparcia dla instalacji fotowoltaicznych o mocy od 2 do 10 kWp odebranych od dnia 1 kwietnia 2022 r. w budynkach nowych czy modernizowanych. Wielkość dotacji zależy od zakresu inwestycji, która może obejmować oprócz mikroinstalacji PV również następujące elementy: magazyn ciepła, magazyn energii elektrycznej, montaż inteligentnych systemów zarządzania energią. Rozliczanie realizowane jest w systemie net-billingu, co oznacza, że rozliczana będzie nie ilość (jak w systemie net-metering), ale wartość energii według aktualnych stawek. Prosumenci sprzedają nadwyżki energii do sieci elektroenergetycznej według średnich cen z poprzedniego miesiąca (od sprzedanej energii nie płać VAT, akcyzy ani podatku dochodowego), a gdy instalacja produkuje za mało energii w stosunku do chwilowych potrzeb, kupują energię elektryczną z sieci według wybranej taryfy ze wszystkimi obciążeniami.

## OPIS ANALIZOWANEGO BUDYNKU

Analiza została przeprowadzona dla projektowanego budynku mieszkalnego jednorodzinnego z dwuspadowym dachem, z poddaszem użytkowym. Budynek jest częściowo podpiwniczony, usytuowany w Warszawie. Powierzchnia ogrzewana wynosi  $148 \text{ m}^2$ , zamieszkały jest przez cztery osoby. Wszystkie przegrody zewnętrzne oraz przylegające do gruntu spełniają wymagania odnośnie do izolacyjności cieplnej przegród zawarte w aktualnych warunkach technicznych – charakteryzują się współczynnikami przenikania ciepła  $U$  równymi lub minimalnie niższymi od maksymalnych dopuszczalnych z tabel w rozporządzeniu [1]. Ściany zewnętrzne mają współczynnik przenikania ciepła równy  $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , strop pod nieogrzewanym poddaszem i dach

$0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , podłoga nad piwnicą  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , podłoga na gruncie  $0,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , okna w ścianach  $0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , a okna połaciowe  $1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Współczynnik kształtu budynku, czyli stosunek sumy powierzchni przegród zewnętrznych do kubatury ogrzewanej budynku wynosi  $0,77$ , co dla budynku, który nie jest bryłą geometryczną (np. prostopadłościanem), jest wartością przeciętną.

**Przeanalizowano dwa przypadki rozwiązania systemu wentylacji: wentylację grawitacyjną oraz wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.** Taki system wentylacji jest obecnie coraz częściej stosowany w projektowanych budynkach jednorodzinnych, gdyż daje większy komfort użytkownika, nawiewając świeże, czyste powietrze (filtrowane), z możliwością kontrolowania ilości powietrza niezależnie od warunków atmosferycznych. Ponadto zmniejszają się wtedy koszty ogrzewania.

Projektowe obciążenie cieplne obliczone zgodnie z normą [3] wynosi  $6,7 \text{ kW}$  dla przypadku z wentylacją grawitacyjną, a  $5,4 \text{ kW}$  w przypadku wentylacji mechanicznej. Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania i wentylacji (energia użytkowa)  $Q_{H,nd} = 8810 \text{ kWh}/\text{rok}$  dla wentylacji grawitacyjnej, a dla mechanicznej wartość ta wynosi  $5100 \text{ kWh}/\text{rok}$ . Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania ciepłej wody użytkowej (energia użytkowa)  $Q_{W,nd} = 3560 \text{ kWh}/\text{rok}$ . Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową obliczone zostały zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym metodologii wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej [2]. Obliczenia wykonano przy zastosowaniu programu inżynierskiego [4].

## OPIS ANALIZOWANYCH WARIANTÓW ROZWIĄZAŃ INSTALACYJNYCH

Analizując możliwe warianty zasilania budynku w energię na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, można rozpatrywać różne sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii współdziałających ze źródłami zasilanymi paliwami konwencjonalnymi. Analizę taką dla modernizowanego budynku jednorodzinnego przedstawiono w [5]. W związku z obecną

sytuacją kryzysową na rynku paliw kopalnych w niniejszym artykule skupiono się jedynie na źródłach ciepła wykorzystujących OZE i **przeanalizowano rozwiązanie, które jest obecnie preferowane przez inwestorów w budynkach jednorodzinnych – powietrzną pompę ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną**. Porównano je ze stosowanym często w ubiegłych latach rozwiązaniem: zasilanie budynku z gazowego kotła kondensacyjnego ze wspomaganie podgrzewania c.w.u. kolektorami słonecznymi. Było to zgodne z ówczesnymi trendami w etapie przejściowym transformacji energetycznej – zastosowanie gazu zamiast węgla oraz kolektorów słonecznych z dotacjami na OZE. W obydwu rozwiązaniach zastosowano w budynku instalację ogrzewania niskotemperaturowego podłogowego.

**Pompy ciepła powietrze/woda są częściej stosowane w budynkach jednorodzinnych, dlatego że są tańsze od pomp ciepła woda/woda, które wymagają wykonania kosztownych, a także w pewnych warunkach wymagających uzyskania pozwoleń odwiertów w gruncie.** W powietrznych pompach ciepła w okresie niskich temperatur zewnętrznych włącza się grzałka elektryczna, która dogrzewa wodę grzewczą. Przy prawidłowo dobranej pompie ciepła grzałka pokrywa maksymalnie 5% zapotrzebowania na energię w ciągu roku. W rzeczywistych warunkach klimatycznych najczęściej wartość ta jest mniejsza.

Przy zastosowaniu w budynkach instalacji fotowoltaicznej uwzględnianie magazynów energii elektrycznej nie jest na razie powszechnym rozwiązaniem głównie ze względu na wysoką cenę.

### Pompa ciepła i instalacja fotowoltaiczna

Zastosowano powietrzną pompę ciepła powietrze/woda, dostarczającą ciepło na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. (o mocy 8 kW przy wentylacji grawitacyjnej lub 6 kW przy wentylacji mechanicznej). W instalacji zastosowano zbiornik buforowy o pojemności 100 dm<sup>3</sup> (dla prawidłowej pracy pompy ciepła) oraz zasobnik c.w.u. o pojemności 200 dm<sup>3</sup>. Na potrzeby dostarczania energii elektrycznej dla

pompy ciepła oraz na potrzeby gospodarstwa domowego przewidziano instalację fotowoltaiczną o mocy 6–7 kWp bez magazynu energii elektrycznej, usytuowaną na pochyłym dachu budynku.

### Kocioł gazowy i kolektory słoneczne

W wariantcie porównawczym przewidziano kocioł gazowy kondensacyjny (o mocy znamionowej 10 kW) współpracujący z układem solarnym z kolektorami słonecznymi płaskimi (o powierzchni ok. 6 m<sup>2</sup>). W instalacji zastosowano zasobnik c.w.u. o pojemności 200 dm<sup>3</sup>. Kocioł dostarcza ciepło do instalacji centralnego ogrzewania oraz dogrzewa wodę w momencie szczytowego poboru lub w okresach zmniejszonej wydajności kolektorów słonecznych (w okresach małego nasłonecznienia). Przyjęto, że kolektory słoneczne pokrywają 60% rocznego zapotrzebowania na c.w.u. – założenie takie może być przyjęte przy prawidłowo zaprojektowanej i działającej instalacji w budynku jednorodzinym.

### WSKAŹNIKI ROCZNEGO ŻUŻYCIA ENERGII ORAZ EMISJA CO<sub>2</sub>

Dla obydwu analizowanych rozwiązań instalacyjnych w budynku obliczono wskaźniki rocznego zapotrzebowania na energię końcową  $E_{K_{H+W}}$  i pierwotną  $EP_{H+W}$  dla systemu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, uwzględniając energię elektryczną pomocniczą w systemach technicznych do napędu pomp obiegowych i cyrkulacyjnych, wentylatora oraz działania urządzeń regulacyjnych. Jednostkowe wartości zapotrzebowania na moc elektryczną do napędu urządzeń elektrycznych oraz czas ich działania założono na podstawie tabel z rozporządzenia [2].

Przyjęto następujące współczynniki nieodnawialnej energii pierwotnej [2]:

- dla wariantu instalacji ogrzewania i c.w.u. zasilanych elektryczną sprężarkową pompą ciepła  $w_H$  i  $w_W$  równe 0 w przypadku zasilania z własnej instalacji fotowoltaicznej, a w przypadku zasilania z sieci elektroenergetycznej równe 3;
- dla wariantu instalacji ogrzewania i c.w.u. zasilanej z kotła gazowego  $w_H$  i  $w_W$

równe 1,1, dla energii uzyskiwanej z kolektorów słonecznych  $w_W = 0$ ;

- dla energii elektrycznej pomocniczej zasilanej z sieci elektroenergetycznej  $w_{el} = 3$ , a z własnej instalacji fotowoltaicznej  $w_{el} = 0$ .

Wartości rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla systemu ogrzewania  $Q_{K,H}$  oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody  $Q_{K,W}$  (czyli zużycie energii) będące podstawą do obliczenia kosztów zużytego ciepła obliczono, uwzględniając wyszczególnione poniżej średniosezonowe sprawności cząstkowe systemów ogrzewania i ciepłej wody [2].

Sprawność wytwarzania:

- kocioł kondensacyjny gazowy: 94% dla c.o. i 91% dla c.w.u.;
- powietrzna pompa ciepła: sezonowy współczynnik efektywności energetycznej SCOP równy 3,5 dla c.o. i 3,1 dla c.w.u.;
- kolektor słoneczny płaski wraz układem solarnym o sprawności układu 40%.

Sprawność akumulacji:

- zbiornik buforowy: 95%,
- zasobnik c.w.u.: 85%.

Sprawność przesyłu:

- instalacja ogrzewania podłogowego: 96%,
- instalacja c.w.u.: 80%.

Sprawność wykorzystania i regulacji:

- instalacja c.o.: 90%,
- instalacja c.w.u.: 100%.

Sprawność wymiennika ciepła w układzie wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła przyjęto jako 70%, a sezonową sprawność jako 50%.

Na podstawie wartości nieodnawialnej energii pierwotnej zużywanej w budynku wyliczono również ilość emitowanego dwutlenku węgla w wyniku działania systemów technicznych w budynku, zgodnie ze wzorami rozporządzenia [2].

Wyniki obliczeń pokazano na rys. 1. Przyjęto następujące oznaczenia dla przedstawionych wariantów:

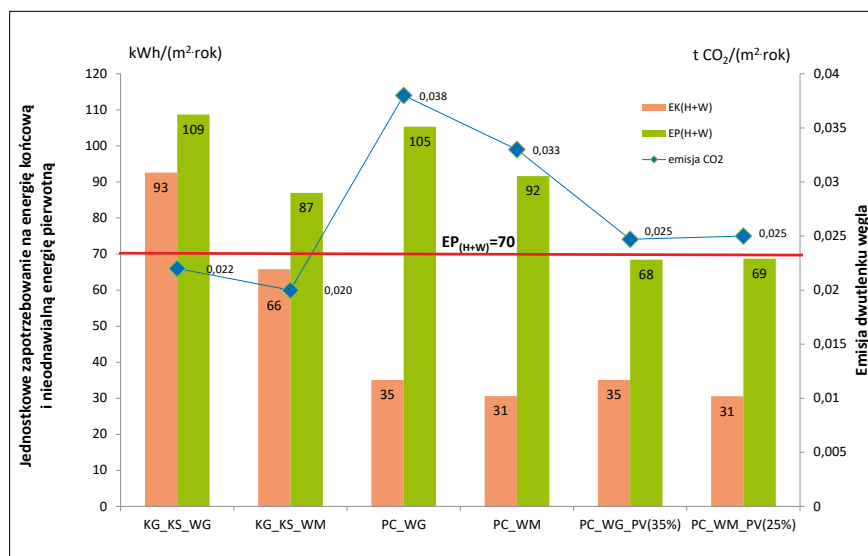
- KG\_KS\_WG – kondensacyjny kocioł gazowy, kolektory słoneczne, wentylacja grawitacyjna;
- KG\_KS\_WM – kondensacyjny kocioł gazowy, kolektory słoneczne, wentylacja mechaniczna;



- PC\_WG – powietrzna pompa ciepła, wentylacja grawitacyjna, energia elektryczna dla układu ogrzewania z sieci elektroenergetycznej;
- PC\_WM – powietrzna pompa ciepła, wentylacja mechaniczna, energia elektryczna dla układu ogrzewania z sieci elektroenergetycznej;
- PC\_WG\_PV(35%) – powietrzna pompa ciepła, wentylacja grawitacyjna, 35% energii dla układu ogrzewania uzyskuje się z paneli fotowoltaicznych;
- PC\_WM\_PV(25%) – powietrzna pompa ciepła, wentylacja mechaniczna, 25% energii dla układu ogrzewania uzyskuje się z paneli fotowoltaicznych.

Rozpatrywany budynek, pomimo że ma przegrody o współczynnikach przenikania ciepła zgodnych z warunkami technicznymi [1] oraz zasilany jest ze źródeł energii wykorzystujących OZE, takich jak pompa ciepła pobierająca energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej czy kolektory słoneczne w układzie z kotłem gazowym, nawet przy zastosowaniu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła nie spełnia wymagań odnośnie do maksymalnego wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla systemów ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Dopiero wyposażenie budynku w instalację fotowoltaiczną umożliwi spełnienie wymagań prawnych. Na rys. 1 przedstawiono warianty rozwiązań z pompą ciepła, w których wyliczono, jaką część energii elektrycznej musiałaby pokryć instalacja PV, aby spełnić warunek maksymalnej wartości  $EP_{H+W} = 70$  kWh/(m<sup>2</sup>·rok): w budynku z wentylacją grawitacyjną jest to wartość równa 35%, a z wentylacją mechaniczną – 25%. Oczywiście przy założeniu większego udziału energii elektrycznej z paneli PV wskaźnik  $EP_{H+W}$  oraz emisja CO<sub>2</sub> odpowiednio się obniżą.

Analizowany budynek charakteryzuje się współczynnikiem kształtu równym 0,77, co dla budynku, który ma rozbudowaną bryłę geometryczną, jest wartością przeciętną. Budynek o mniejszym współczynniku kształtu (np. ok. 0,35), czyli budynek o zwartej budowie w kształcie pro-



Rys. 1. Porównanie wskaźników energii końcowej  $E_{K,H+W}$  i nieodnawialnej energii pierwotnej  $EP_{H+W}$  oraz emisji CO<sub>2</sub> dla rozpatrywanych wariantów instalacji w budynku

stopadłościanu, które w ostatnim czasie zyskują na popularności, charakteryzują się na ogół mniejszymi wartościami wskaźnika  $EP_{H+W}$ , jakkolwiek spełnienie wymagań warunków technicznych nawet w takich budynkach bez zastosowania odnawialnych źródeł energii jest niemożliwe, co wykazano w [6].

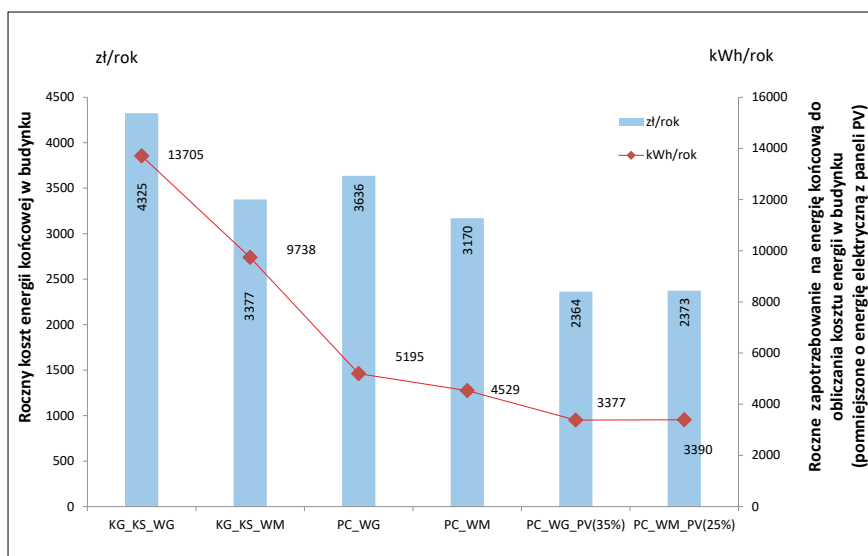
## PORÓWNANIE KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH PRZEDSTAWIONYCH WARIANTÓW

Roczne koszty energii końcowej w budynku przedstawiono na rys. 2. W wartościach tych uwzględniono również energię elektryczną potrzebną do pracy urządzeń pomocniczych w instalacjach. Na lewej osi przedstawiono roczne wartości energii końcowej do obliczenia kosztu energii dla każdego wariantu (wartości te nie uwzględniają energii końcowej pokrywanej przez instalację fotowoltaiczną). W przypadku budynku z kotłem gazowym i kolektorami słonecznymi energia dostarczana jest w postaci gazu ziemnego i energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej do napędu pomp i wentylatorów. W przypadku zastosowania pompy ciepła obliczono dwa warianty zasilania w energię elektryczną: pierwszy z sieci elektroenergetycznej, drugi przy założeniu, że z paneli fotowoltaicznych na potrzeby pracy pompy

ciepła pobierane jest tyle energii, aby spełniony był warunek uzyskania wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej na poziomie maksymalnego dopuszczalnego. W przypadku wariantu z wentylacją grawitacyjną minimalny udział energii elektrycznej z paneli PV wynosi 35%, a w przypadku wariantu z wentylacją mechaniczną – 25%. Pozostała część energii elektrycznej pochodzi z sieci elektroenergetycznej. Koszty wyznaczono na podstawie obliczonego zapotrzebowania na energię końcową w budynku oraz aktualnej średniej ceny – dla energii elektrycznej równej 70 gr/kWh, a dla gazu dla odbiorców indywidualnych równej 30 gr/kWh.

Widoczne jest, że zapotrzebowanie na energię końcową w przypadku zastosowania pompy ciepła jest dużo mniejsze niż w przypadku instalacji z kotłem gazowym, nawet przy wspomaganie kolektorami słonecznymi na c.w.u. Natomiast koszty energii końcowej niezbędnej do działania systemów wyposażenia technicznego zależą od zmieniających się, ostatnio ciągle wzrastających, cen gazu i energii elektrycznej oraz od zależności między nimi.

**Oszacowano również orientacyjne koszty instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, źródeł ciepła na cele c.o., c.w.u. (kocioł gazowy, układ pompy ciepła, układ solarny) oraz instalacji fotowoltaicznej**



Rys. 2. Roczny koszt energii końcowej w budynku (z uwzględnieniem zużycia energii przez urządzenia pomocnicze w instalacjach) oraz ilość energii końcowej do wyznaczenia kosztów

**(przeznaczonej do pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną dla pompy ciepła) w rozpatrywanych wariantach w budynku.**

Pominięto koszty instalacji c.o. i c.w.u. ze względu na fakt, że w każdym przypadku koszty te są prawie identyczne (ogrzewanie podłogowe oraz instalacja c.w.u. z zasobnikiem) i należy je ponieść niezależnie od rodzaju źródła ciepła. W przypadku kotłowni gazowej nie uwzględniono kosztu wykonania przyłącza gazu ani instalacji gazowej. Koszty urządzeń i robocizny przyjęto na podstawie uśrednionych cen publikowanych na różnych stronach internetowych. Należy zwrócić uwagę, że w obecnych realiach gospodarczych przy dużej i rosnącej inflacji, ciągłym wzroście cen materiałów i usług takie szacunki mogą być obciążone dużą niepewnością. Jakkolwiek z całą pewnością można stwierdzić, że koszty budowy instalacji z pompami ciepła są wyższe niż instalacji z kotłami gazowymi. Wyniki przedstawiono w tab.

Pomimo szacunków kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych nie sporządzono analizy opłacalności ekonomicz-

nej ze względu na rosnącą inflację, trudny do przewidzenia dalszy wzrost cen nośników energii, czasowe zamrożenie taryf, zmiany stawki podatku od paliw itp. W przypadku rozliczeń za prąd w systemie net-billingu cena sprzedaży będzie raczej zawsze niższa od ceny zakupu. Dla obliczenia opłacalności instalacji fotowoltaicznej istotna jest też różnica między tymi dwiema cenami. Ponadto w roku 2024 ceny mają być uzależnione od stawek godzinowych za prąd, a nie jak obecnie od średniomiesięcznych. Jak widać, w niestabilnych obecnych warunkach ekonomicznych trudno ustalić wiarygodne wskaźniki niezbędne do obliczeń. Na pewno jednak, niezależnie od wyników analizy ekonomicznej, przy wznoszeniu nowych budynków jedyną opcją jest zastosowanie rozwiązań wykorzystujących OZE w systemach instalacyjnych.

**PODSUMOWANIE**

W artykule na przykładzie konkretnego budynku jednorodzinnego przedstawiono i przeanalizowano rozwiązania systemów ogrzewania i przygotowania ciepłej

wody użytkowej oparte na odnawialnych źródłach energii, które są obecnie preferowane i stosowane przez inwestorów. W budynku, wyposażonym lub niewyposażonym w wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła, zastosowano powietrzną pompę ciepła dla systemów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody wraz z instalacją fotowoltaiczną. Wyniki analizy zużycia energii oraz kosztów energii porównano z wynikami uzyskanymi dla budynku wyposażonego w gazowy kocioł kondensacyjny i kolektory słoneczne.

Zastosowanie pompy ciepła i instalacji fotowoltaicznej w nowo wznoszonym budynku umożliwia nie tylko uzyskanie wymaganego przepisami [1] wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej  $EP_{H+W}$  ale pozwala również zmniejszyć zużycie energii oraz opłaty za ogrzewanie i podgrzanie ciepłej wody użytkowej w porównaniu z systemami ogrzewania opartymi na konwencjonalnych źródłach energii.

W dzisiejszej rzeczywistości rozwiązanie takie jest niezwykle istotne, gdyż umożliwia uniezależnienie się od dostępu do paliw kopalnych. Dodatkowo jest inwestycją w przyszłość planety – przyczynia się do zmniejszenia poziomu globalnego ocieplenia ze względu na zmniejszenie emisji gazu cieplarnianego CO<sub>2</sub>. ■

**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).
3. PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
4. pl.sankom.net/programy/audytor-ozc.
5. A. Specjał, *Analiza doboru źródła ciepła dla budynku jednorodzinnego*, „Przewodnik Projektanta” nr 1/2019.
6. *Jak spełnić wymagania, jakim powinny odpowiadać budynki od 2021 roku? Ogrzewanie i wentylacja w warunkach technicznych*, „Poradnik dla architektów, projektantów i inwestorów”, <http://pobe.pl/wp-content/uploads/2020/12/WT-2021-Poradnik-POBE-aktualizacja-3.0.pdf>.

Tab. Oszacowane orientacyjne koszty związane z zakupem i montażem źródeł ciepła oraz instalacji wentylacji dla opisanych wariantów instalacji ogrzewania, wentylacji i c.w.u. w budynku

Wariant	KG_KS_WG	KG_KS_WM	PC_WG	PC_WM	PC_WG_PV (35%)	PC_WM_PV (25%)
Koszt [zł]	29 000	47 000	40 000	58 000	56 000	74 000

# Zawiadomienie właściwego inspektora pracy o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych

*Nasza firma (prywatny inwestor) planuje budowę małego osiedla – kompleks 8 domków jednorodzinnych. W tym celu zatrudniliśmy kierownika budowy oraz 35 pracowników. Szacujemy, że budowa potrwa co najmniej 6 miesięcy. Czy o zatrudnieniu pracowników należy powiadomić inspekcję pracy i na kim spoczywa taki obowiązek – na nas jako inwestorze czy na kierowniku budowy? W jaki sposób należy złożyć takie zawiadomienie?*

**Odpowiada Katarzyna Czajkowska-Matosiuk**

**W**szystkie prace budowlane zostały zaliczone do prac szczególnie niebezpiecznych, dlatego to na pracodawcy spoczywają szczególne, dodatkowe obowiązki w zakresie bezpieczeństwa pracy. Podstawowe prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego (inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego, projektanta oraz kierownika budowy lub kierownika robót) zostały określone w rozdziale 3 ustawy – Prawo budowlane (dalej: Pb). Natomiast obowiązki związane z zatrudnieniem pracowników na budowie reguluje szczegółowo Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401), dalej: rozporządzenie.

## OBOWIĄZKI INWESTORA

Zgodnie z art. 18 ust. 1 Pb do obowiązków inwestora należy zorganizowanie procesu budowy z uwzględnieniem zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności zapewnienie:

- 1) opracowania projektu budowlanego i, stosownie do potrzeb, innych projektów;
- 2) objęcia kierownictwa budowy przez kierownika budowy;
- 3) opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- 4) wykonania i odbioru robót budowlanych;
- 5) nadzoru nad wykonywaniem robót budowlanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania robót budowlanych lub warunkami gruntowymi.

Ponadto inwestor jest uprawniony do ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego na budowie lub zobowiązania projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego (art. 18 ust. 2 i 3 Pb). Wynika z tego, że to właśnie inwestor jest koordynatorem wszystkich czynności podejmowanych w trakcie całego procesu budowlanego. Zazwyczaj inwestor jest jednocześnie wykonawcą i zatrudnia pracowników, w związku z czym posiada również status pracodawcy i spoczywają na nim obowiązki wynikające

z przepisów ustawy – Kodeks pracy oraz aktów wykonawczych do tej ustawy.

## OBOWIĄZKI KIEROWNIKA BUDOWY

Osobą reprezentującą inwestora na budowie jest kierownik budowy. Do jego podstawowych zadań należy m.in.:

- 1) sporządzenie lub zapewnienie sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planu BIOZ);
- 2) przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi oraz urządzeniami technicznymi;
- 3) zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu oraz zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 4) koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy opracowywaniu technicznych lub organizacyjnych założeń planowanych robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów, które mają być prowadzone jednocześnie lub kolejno, jak również przy planowaniu czasu wymaganego do zakończenia robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów;
- 5) koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach bhp oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- 6) podejmowanie niezbędnych działań uniemożliwiających wstęp na budowę osobom nieupoważnionym;
- 7) wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu.

Zgodnie z rozporządzeniem uczestnicy procesu budowlanego są zobligowani do współdziałania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy, a stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.



## ZAWIADOMIENIE INSPEKCJI PRACY

Wracając do kwestii zawiadomienia właściwych organów o zatrudnieniu pracowników na budowie – zastosowanie znajduje tutaj § 3 rozporządzenia. Stosownie do tego przepisu zawiadomienie właściwego inspektora pracy jest konieczne w przypadku:

- planowania rozpoczęcia robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych, przy których zatrudnionych zostanie co najmniej 20 osób, albo
- planowania prowadzenia robót budowlanych, których zakres przekroczy 500 osobodni.

Obowiązek zawiadomienia inspektora pracy spoczywa na inwestorze i powinien zostać spełniony na 7 dni przed rozpoczęciem planowanej budowy lub rozbiórki.

## GDZIE I JAK ZŁOŻYĆ ZAWIADOMIENIE

Zawiadomienie składa się do okręgowego inspektoratu pracy właściwego ze względu na adres planowanej budowy/rozbiórki. Sprawę można załatwić osobiście podczas wizyty w urzędzie, listownie bądź elektronicznie za pomocą portalu e-Budownictwo. Po złożeniu zawiadomienia inspektor pracy podejmie decyzję o przeprowadzeniu ewentualnej kontroli budowy. Na załatwienie sprawy nie trzeba czekać, tego rodzaju decyzje inspektor podejmuje zazwyczaj bez zwłoki.

Usługa jest bezpłatna. Dodatkowe opłaty inwestor poniesie wyłącznie w przypadku zatrudnienia pełnomocnika, który będzie działał w jego imieniu.

Warto też wiedzieć, że w przypadku budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się prowadzenie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 pracowników albo na których planowany zakres robót przekracza 500 osobodni, kierownik budowy (robót) jest obowiązany umieścić na budowie lub rozbiórce, w widocznym miejscu, tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wymóg ten nie dotyczy budowy obiektów służących obronności i bezpieczeństwu państwa oraz obiektów liniowych. ■

### Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1510 ze zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401).

REKLAMA



# INFRASTRUKTURA POLSKA I BUDOWNICTWO

XIV EDYCJA

21 MARCA 2023  
SHERATON GRAND WARSAW

Infrastruktura Polska i Budownictwo to spotkanie liderów branży o wyjątkowej renomie na rynku, które co roku przyciąga najważniejszych przedstawicieli sektora.

Konferencja jest dedykowana przedstawicielom kadry zarządzającej polskich i zagranicznych spółek z sektorów infrastruktury i budownictwa, reprezentantom samorządów terytorialnych, władz lokalnych oraz administracji publicznej.

W wybitnym gronie prelegentów i uczestników będą omawiane zagadnienia związane z:

- Zamówieniami publicznymi
- Infrastrukturą drogową
- Infrastrukturą kolejową
- Zielonym budownictwem

Zarejestruj się już dziś na:  
[www.executiveclub.pl](http://www.executiveclub.pl)



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W STYCZNIU 2023 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 17610:2023-01</b> wersja angielska Okucia budowlane – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Zasady kategoryzacji wyrobów uzupełniające do EN 15804 dla okuć budowlanych	-	24-01-2023	169
2	<b>PN-EN ISO 12006-3:2023-01</b> wersja angielska Budownictwo – Organizacja informacji o obiekcie budowlanym – Część 3: Schemat danych obiektowo-zorientowanych	PN-EN ISO 12006-3:2016-12	30-01-2023	232
3	<b>PN-EN ISO 19650-1:2019-02/Ap1:2023-01</b> wersja angielska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 1: Koncepcje i zasady	-	25-01-2023	232
4	<b>PN-EN ISO 19650-2:2019-01/Ap1:2023-01</b> wersja angielska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 2: Faza realizacji aktywów	-	25-01-2023	232
5	<b>PN-EN ISO 19650-3:2021-02/Ap1:2023-01</b> wersja angielska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 3: Faza użytkowania aktywów	-	25-01-2023	232
6	<b>PN-EN ISO 19650-5:2021-01/Ap1:2023-01</b> wersja angielska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 5: Podejście do zarządzania informacjami zorientowane na bezpieczeństwo	-	25-01-2023	232
7	<b>PN-ISO 6707-1:2023-01</b> wersja polska Budynki i budowle – Terminologia – Część 1: Terminy ogólne	PN-ISO 6707-1:2008	30-01-2023	232
8	<b>PN-EN ISO 16890-2:2023-01E</b> wersja angielska Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 2: Pomiar skuteczności filtracji w funkcji wymiaru cząstek oraz oporu przepływu powietrza	PN-EN ISO 16890-2:2017-01	31-01-2023	317
9	<b>PN-EN ISO 16890-4:2023-01E</b> wersja angielska Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 4: Metoda sezonowania w celu określenia minimalnej skuteczności frakcyjnej	PN-EN ISO 16890-4:2017-01	31-01-2023	317

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

\*\* Numer komitetu technicznego.

**+A1; +A2; +A3** – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści 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](http://www.pkn.pl) do bezpośredniego pobrania.

### Ankieta powszechna

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

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

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

**Anna Tańska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

## WYDARZENIA

# Konferencja Projektowanie Przyszłości 2023

Prelekcje, warsztaty, debata, strefa expo, networking, BIMevening – tak będzie wyglądać VIII edycja konferencji Projektowanie Przyszłości, która odbędzie się 18–19 kwietnia br. w Krakowie.



**K**onferencja Projektowanie Przyszłości należy do czołówki wydarzeń branżowych, jest też pierwszą konferencją poświęconą tematyce BIM, jaka odbyła się w Polsce. W minionych edycjach udział w niej wzięło blisko 1300 osób. Na naszej scenie gościliśmy ekspertów z Polski i zagranicy, którzy dzielili się z uczestnikami swoją wiedzą i doświadczeniem.

Nie inaczej będzie podczas ósmej już edycji wydarzenia. W tym roku stawiamy na wymianę praktycznych doświadczeń, dzielenie się wiedzą oraz dyskusje w gronie ekspertów, specjalistów i pasjonatów nowych technologii. Wszystko to z dbałością o wysoki poziom merytoryczny prelekcji i warsztatów. Jak co roku zadbałimy też o stworzenie przyjaznych



warunków do budowania trwałych relacji biznesowych.

Konferencja odbędzie się wyłącznie w formie stacjonarnej. Jej organizatorem

jest Stowarzyszenie Klaster Technologii Informatycznych w Budownictwie/BIM Klaster. Program i szczegóły konferencji na: [projektowanieprzyszlosci.pl](http://projektowanieprzyszlosci.pl). ■



# MEW Sromowce V przykładem efektywnej energetyki wodnej

Stworzenie nowej elektrowni wodnej w ramach infrastruktury kompleksu ZEW Niedzica, wykorzystującej istniejące piętrzenie, pozwala na zwiększenie ilości generowanej czystej energii i możliwie najwyższy poziom wykorzystania wód Dunajca.

**O**becny priorytet rozwoju energetyki w Europie to transformacja systemu elektroenergetycznego w kierunku niskoemisyjnych, proekologicznych i jednocześnie opłacalnych źródeł wytwórczych. Trend ten wynika m.in. z ambitnych celów postawionych przez Komisję Europejską, które mają wyznaczać ścieżkę i stawiać na niej drogowskazy w kierunku neutralności klimatycznej. Zgodnie z założeniami energia elektryczna powinna być tania, dostępna dla każdego, a sposób jej wytwarzania nie powinien mieć negatywnych konsekwencji dla człowieka i środowiska. Sytuacja geopolityczna oraz kryzys energetyczny na horyzoncie dodatkowo wymuszają przyspieszenie tempa transformacji, czyli całkowite odejście od starego ładu i zwrócenie się w kierunku odnawialnych źródeł energii.

## ENERGETYKA WODNA ISTOTNYM ELEMENTEM W MIKSIE ENERGETYCZNYM

Obrany kierunek rozwoju implikuje istotne zmiany w miksie energetycznym państw europejskich na rzecz zwiększenia udziału OZE, spośród których jednym z najlepszych źródeł jest energia wodna. Zdecydo-



**Magdalena Sitek**

Dział Rozwoju  
Enerko Energy Sp. z o.o.

waną przewagą hydroenergetyki jest jej stabilność i elastyczność, dzięki czemu odgrywa kluczową rolę w bilansowaniu miksów złożonych z mniej stabilnych instalacji wytwórczych w sieci. Dla sieci elektroenergetycznej szczególnie istotne są elektrownie szczytowo-pompowe, które stanowią najpopularniejszą technologię magazynowania energii, dzięki swojej wysokiej sprawności energetycznej, znacznej pojemności i długowieczności.

Oprócz dużych jednostek wytwórczych, które mają znaczenie krajowe, bardzo istotną rolę odgrywa mała energetyka wodna poprawiająca warunki energetyczne, środowiskowe i gospodarcze w skali lokalnej. W krajach europejskich, w dużej mierze również w Polsce, wciąż jest dostępny niespożytkowany potencjał hydroenergetyczny, który wymaga przemyślanych rozwiązań. Mała energetyka wodna stoi jednak przed licznymi

wyzwaniami i ograniczeniami natury politycznej, środowiskowej czy społecznej. Zatem podmioty zaangażowane w rozwój sektora powinny realizować projekty instalacji hydroenergetycznych w sposób zrównoważony oraz konkurencyjny kosztowo, dbając przy tym o wysokie standardy na wszystkich płaszczynach. Wymaga się nowoczesnego, nieszablonoowego, ale i odpowiedzialnego podejścia, aby zapewnić stabilny oraz planowany rozwój sektora zgodnie ze zmieniającym się otoczeniem.

Jednym z przykładów realizacji instalacji hydroenergetycznej w duchu zrównoważonego rozwoju jest nowo powstała Mała Elektrownia Wodna Sromowce V, zlokalizowana przy istniejącym piętrzeniu Sromowce Wyżne. Jest ona częścią większego kompleksu energetycznego składającego się z elektrowni szczytowo-pompowej Niedzica oraz elektrowni wodnej Sromowce Wyżne.

## NOWA INWESTYCJA W RAMACH ISTNIEJĄCEGO KOMPLEKSU ZEW NIEDZICA

ZEW Niedzica to zespół obiektów hydrotechnicznych, który został oddany do użytkowania pod koniec XX w. W jego skład



wchodzą m.in. dwa zbiorniki wodne – Jezioro Czorsztyńskie stanowiące górny zbiornik elektrowni oraz Jezioro Sromowieckie pełniące funkcję zbiornika wyrównawczego oraz rezerwuaru wody dla elektrowni przepływowej Sromowce Wyżne. ESP Niedzica to elektrownia o dwójakim charakterze pracy. Z jednej strony umożliwia pracę w trybie pompowym i magazynowanie energii w zbiorniku górnym, z drugiej jest w stanie efektywnie gospodarować dopływem wód Dunajca. Obiekt wyposażony jest w dwa hydrozespoły wykorzystywane do pracy w trybie turbinowym, do których woda doprowadzana jest sztolniami drążonymi w skale. Energia wytwarzana jest przez dwie turbiny rewersyjne typu Deriaz – każda o mocy 46,375 MW.

Kolejnym obiektem w kompleksie jest przepływowa elektrownia Sromowce Wyżne zlokalizowana na lewym brzegu Dunajca, poniżej jazu i zapory Sromowce. Elektrownia do celów energetycznych wykorzystuje odpływ wody z Jeziora Sromowieckiego. Woda pokonuje drogę od ujęcia zlokalizowanego przy lewym przyczółku jazu do budynku elektrowni za pośrednictwem czterech kanałów żelbetowych. Wewnątrz budynku zainstalowane są cztery hydrozespoły wyposażone w pionowe turbiny śmigłowe, każda o mocy 0,52 MW. Dwie z nich mają możliwość regulacji łopat, co korzyst-

nie wpływa na pracę elektrowni i zwiększa zakres obsługiwanego przepływu. Cały układ może pracować przy przepływie w zakresie 5,4–29,4 m<sup>3</sup>/s.

Mogłoby się wydawać, że możliwości wytwórcze zostały w tym przypadku całkowicie wykorzystane. Okazuje się jednak, że w wodach Dunajca dalej tkwił niespożytkowany potencjał w postaci przepływu nienaruszalnego. Jego wolumen był na tyle istotny z punktu widzenia produkcji elektrycznej, iż zdecydowano się przeprowadzić inwestycję mającą na celu budowę zupełnie nowego członu elektrowni o nazwie MEW Sromowce V. Jest to inicjatywa wpisująca się w ideę racjonalnego i efektywnego wykorzystania zasobów. Stworzenie nowej elektrowni wodnej w ramach infrastruktury kompleksu ZEW Niedzica, wykorzystującej istniejące piętrzenie, pozwala na zwiększenie ilości generowanej czystej energii i możliwie najwyższy poziom wykorzystania wód Dunajca. Istotnym atutem MEW Sromowce V, wpływającym na jej wydajność, a zatem i wyniki finansowe, jest zdolność do nieprzerwanej pracy przez niemal wszystkie dni w roku.

### PRZEMYSŁANA REALIZACJA

Budowa MEW Sromowce V została ukończona i uruchomiona z sukcesem w lipcu 2022 r., dzięki owocnej współpracy ZEW Niedzica oraz generalnego wykonawcy

Enerko Energy Sp. z o.o. odpowiedzialnego za realizację inwestycji w formule pod klucz. W ramach przedsięwzięcia wykonawca opracował wielobranżową dokumentację projektową i uzyskał wszystkie wymagane prawem pozwolenia oraz decyzje administracyjne, dzięki którym finalnie pozyskano zgodę na budowę małej elektrowni wodnej, dostosowanie ujęcia wody i renowację kanału zasilającego elektrownię. Na podstawie sporządzonej dokumentacji zrealizowano szereg zadań budowlano-montażowych koniecznych do uruchomienia elektrowni oraz zapewnienia jej najlepszych parametrów pracy. W ramach głównych robót konstrukcyjnych i montażowych wykonano m.in. żelbetową komorę turbozespołu oraz komorę wlotową, dostosowano ujęcie wody i wykonano modernizację kanału zasilającego, dostarczono i zamontowano kompletny hydrozespół wraz z niezbędnym wyposażeniem mechanicznym i elektrycznym. W ramach prac instalatorskich wykonawca zrealizował kompleksowe roboty związane z zapewnieniem infrastruktury elektrycznej, w tym budowę rozdzielnic głównej, instalacji silnopiędowych i niskopiędowych w obiekcie, instalacji wyprowadzenia mocy z generatora oraz budowę przyłącza energetycznego. Wykonano także pozostałe instalacje sanitarne, m.in. telekomunikacyjną, wentylacji, ogrzewania. Finałem



przedsięwzięcia był rozruch urządzeń i wykonanie prób sprawdzających funkcjonowanie układu. Przeprowadzone zostało również specjalne szkolenie, dzięki któremu personel został zapoznany z najważniejszymi informacjami dotyczącymi eksploatacji elektrowni.

Ciekawym przykładem optymalizacji kosztowej, która przyczyniła się do podniesienia rentowności inwestycji i skrócenia okresu zwrotu poniesionych nakładów, było wykorzystanie istniejącego kanału żelbetowego w celu doprowadzenia wody z ujęcia do budynku elektrowni. Kanał ten pierwotnie miał służyć jako część infrastruktury ośrodka zarybieniowego, ten jednak ostatecznie nigdy nie został zrealizowany. Dzięki działaniom modernizacyjnym i renowacyjnym oraz wyposażeniu kanału we wszystkie niezbędne urządzenia, takie jak zamknięcie główne i awaryjne oraz kraty na wejściu do ujęcia, został on w pełni przystosowany do nowej funkcji. Ten zabieg pozwolił na znaczną redukcję ilości robót ziemnych i żelbetowych, tym samym minimalizując koszty inwestycji. Jednocześnie warto podkreślić znaczenie takich działań z punktu widzenia wpływu na środowisko – dając nowe życie istniejącym obiektom czy infrastrukturze, wydłużamy ich cykl życia i przyczyniamy się do obniżania emisyjności sektora budowlanego.

### NOWOCZESNA TECHNOLOGIA W SŁUŻBIE EFEKTYWNOŚCI

Wykonawca kompleksowo realizował inwestycję, począwszy od prac projektowych, przez roboty budowlano-montażowe po dostawę technologii, która zapewni wy-

dajną produkcję elektryczną. Hydrozespół elektrowni został zaprojektowany do pracy w określonych parametrach: przepływ instalowany na poziomie 4 m<sup>3</sup>/s oraz spad brutto w zakresie 5–10 m. Na podstawie danych technicznych, potencjału hydroenergetycznego i specyfiki lokalizacji dobrano technologię hydrozespołu, w którego skład wchodzi turbina Kaplanowa typu S o sprawności 91% oraz generator synchroniczny o mocy nominalnej 325 kW i sprawności na poziomie 96%, zainstalowane w układzie poziomym. Zapewnienie tak wysokiej sprawności było niemałym wyzwaniem ze względu na szeroki zakres zmian spadów, na jakim będzie pracował hydrozespół. Turbina wyposażona jest w możliwość podwójnej regulacji z poziomu łopat wirnika i łopat kierunkowych. Zdecydowano się także na zastosowanie układu bezprzekładniowego, przez co konieczne było dopasowanie obrotów turbiny oraz generatora w celu ich bezpośredniego sprzęgnięcia. Dzięki temu dodatkowo podwyższono i tak imponującą już sprawność układu, która w tym przypadku jest niezwykle cenna ze względu na ciągły charakter pracy elektrowni przez całą dobę i niemal wszystkie dni w roku (nawet niewielkie różnice w sprawności wpływają istotnie na ilość wytworzonej energii elektrycznej).

MEW Sromowce V została wyposażona w zaawansowane systemy nadzoru i automatyki, których celem jest monitoring oraz optymalizacja parametrów pracy układu. Poprzez zastosowanie systemu wizualizacji informacji SCADA możliwa jest niemal pełna automatyzacja pracy obiektu, co jest istotne z punktu widzenia potencjału technicznego pozwalającego na pracę ciągłą

### O PROJEKCIE:

- realizacja projektu w trybie „zaprojektuj i wybuduj”,
- czas realizacji obiektu to tylko 12 miesięcy,
- uzgodnienia międzynarodowe na poziomie ministerstw i komisji,
- zmierzona sprawność hydrozespołu to ponad 92%,
- zdolność pracy w sieci wydzielonej.

elektrowni. Unikalną cechą hydrozespołu jest jego zdolność pracy w sieci wydzielonej. Zaawansowane systemy nadzoru i automatyki zapewniają uruchomienie układu po wystąpieniu zaniku napięcia w przypadku blackoutu oraz pracę wyspową z parametrami sieciowymi. Jest to bardzo istotna funkcja z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego. Elektrownia wodna Sromowce V ma zdolność zasilania w wysokiej jakości energię elektryczną kluczowej infrastruktury ZEW Niedzica i może uczestniczyć w odbudowie systemu elektroenergetycznego w sytuacjach kryzysowych.

### PODSUMOWANIE

Inwestycja MEW Sromowce V to przykład rozważnego i wydajnego zarządzania zasobami oraz efektywnego wykorzystania potencjału energetycznego wody. Dzięki właściwemu planowaniu i projektowaniu osiągnięto optymalny z punktu widzenia rentowności, technologii oraz środowiska scenariusz realizacji. Zastosowana technologia charakteryzuje się wysoką sprawnością i poziomem automatyzacji, dzięki czemu zarządzanie obiektem, a także jego eksploatacja stają się niemal bezobsługowe, sprowadzające się głównie do prac kontrolnych czy serwisowych. ■





## ROZBUDOWA OPERY NOVA W BYDGOSZCZY

Dobudowywany tzw. IV krąg Opéry Nova ma zostać funkcjonalnie i użytkowo połączony z obiektem głównym. Znajdą się w nim m.in.: sala prób scenicznych z wielofunkcyjnym rozwiązaniem widowni, sceny, orkiestron, zapadnia, a także sala kinowa o bardzo wysokich parametrach dźwięku i obrazu. Natomiast w ramach dwupoziomowego parkingu zostanie wykonany garaż podziemny oraz plac miejski w jego górnej części. Obiekt zostanie wybudowany przez Budimex za ok. 117 mln zł. Całość prac zakończy się w ciągu 28 miesięcy.



## REMONT MOSTÓW NAD RADUNIA

Zakończono renowację mostu kolejowego w Niestępowie, kontynuowane są prace na podobnym obiekcie w Rutkach. Ponad 100-letnie, kratownicowe mosty nad rzeką Radunią mają zapewnić sprawne podróże po tzw. bajpasie kartuskim, który umożliwi przejazd między Kaszubami a Gdańskiem podczas modernizacji linii kolejowej nr 201. Wartość inwestycji w ramach projektu „Przygotowanie linii kolejowych nr 234 na odcinku Gdańsk Kokoszeki–Stara Piła oraz nr 229 na odcinku Stara Piła–Gliniec jako trasy objazdowej” to 95,2 mln zł netto.

Fot. Szymon Danielek/PKP PLK S.A.

## STOCZNIA „GRYFIA” W REMONCIE

W ramach kontraktu podpisanego z Korporacją Budowlaną DORACO na generalne wykonawstwo Morska Stocznia Remontowa „Gryfia” w Szczecinie zostanie przebudowana. Umowa obejmuje modernizację infrastruktury stoczniowej na potrzeby posadowienia nowego doku pływającego o długości ok. 235 m i szerokości 47 m. Prace prowadzone będą w ramach akwenu żeglugowego tzw. Odry Stoczniowej. Inwestycja pozwoli na serwisowanie większych jednostek pływających.

Fot. © Jakub Rutkiewicz – stock.adobe.com



## MAŁO KREDYTÓW I DUŻO DŁUGÓW

Jak wynika z danych BIK, w 2022 r. gwałtownie spadła liczba (o 51,4%) i wartość (o 49,1%) zaciągniętych kredytów mieszkaniowych w porównaniu z 2021 r. Zamrożenie na rynku nieruchomości jest dotkliwe nie tylko dla zainteresowanych kupnem mieszkania, ale też dla firm budowlanych, którym rosną koszty, a jednocześnie ubywa zleceń. W rezultacie w Rejestrze Dłużników BIG InfoMonitor przybywa przedsiębiorstw budowlanych, które nie są w stanie terminowo płacić. Obecnie jest ich już niemal 50 000 i mają łącznie ponad 5,8 mld zł długów. Na tle całej branży jeden z wyższych przyrostów liczby dłużników oraz kwoty zaległości notują deweloperzy.

Fot. © Studio Harmony – stock.adobe.com



Opracowała Magdalena Bednarczyk

## A smart home

– Thank you for finding time to meet. I'd like to extend the scope of our project by installing an intelligent home automation system. I'm tempted to implement such a solution, but at the same time, I have lots of questions and doubts.

– Please feel free to ask.

– When is the best time to decide on installation? Isn't it too late at the current stage of construction?

– The sooner, the better – ideally at the design stage. Then we will encounter fewer obstacles and will be able to choose the best solutions.

– So we can move further into the topic.

– Yes, the timing is good in our case. We have the building shell completed and are about to perform installation works.

– Let's talk about costs.

– These depend on many factors, e.g. how extensive the system is to be, what functions it will control, whether we will install an open or a closed system, and what type of connection we will choose (wired, wireless, or hybrid). The cost of the extended version can reach as high as PLN 100,000–150,000.

– I see. Which devices can be controlled in a smart home system?

– The comfort option usually includes switches, smart plugs, lighting, heating, air conditioning, sensors (of temperature, smoke, gas), alarm systems (motion sensors, door and window sensors, cameras), automated blinds, and, of course, a central control unit that allows you to manage the entire system.

– What is the difference between a closed and an open system?

– A closed system requires integrating the devices of the same brand. An open system allows the connection of compatible devices from different manufacturers.

– And what type of connection to choose?

– Each system has its advantages and disadvantages. In the case of wired systems, one has to consider the type and length of wires, as well as the way they are laid. In the case of a wireless system, attention should be paid to other wireless devices and different elements of the environment (including building and finishing materials such as stone, marble, glass, or paint) so that they do not cause interference to radio communication.

– What are the benefits of installing a smart home system?

– Above all: convenience, safety, and savings. It is simply convenient to control your home devices remotely via a smartphone. By programming automated processes related to heating, ventilation, or lighting, you can lower your bills. Finally, real-time monitoring and different alert triggers will enable you to increase home security.

zamknięty, jaki rodzaj połączeń wybierzymy (przewodowe, bezprzewodowe, mieszane). Koszt rozbudowanej wersji może sięgać nawet 100–150 tys. złotych.

– Rozumiem. Jakimi urządzeniami można sterować w ramach inteligentnego systemu?

– Wariant komfortowy obejmuje najczęściej: włączniki, inteligentne gniazdka, oświetlenie, ogrzewanie, klimatyzację, czujniki (temperatury, dymu, gazu), systemy alarmowe (czujniki ruchu, czujniki drzwi i okien, kamery), automatyczne rolety i oczywiście centralkę, która umożliwia zarządzanie całym systemem.

– Czym różni się system zamknięty od otwartego?

– System zamknięty wymaga integrowania urządzeń tej samej marki. System otwarty dopuszcza połączenie kompatybilnych urządzeń różnych producentów.

– A jaki rodzaj połączeń wybrać?

– Każdy z systemów ma swoje plusy i minusy. Przy systemach prze-

wodowych należy wziąć pod uwagę rodzaj i długość przewodów, sposób ich montażu. W przypadku systemu bezprzewodowego

trzeba zwrócić uwagę na inne urządzenia bezprzewodowe oraz elementy otoczenia (w tym materiały budowlane i wykończeniowe, tj. kamień, marmur, szkło czy farbę), aby nie powodowały zakłóceń w łączności radiowej.

– Jakie korzyści daje nam instalacja systemu inteligentnego domu?

– Przede wszystkim: wygodę, bezpieczeństwo, oszczędności. Zdalne sterowanie urządzeniami domowymi za pomocą smartfona jest po prostu wygodne. Programując procesy związane z ogrzewaniem, wentylacją czy oświetleniem, może pan obniżyć rachunki. Z kolei monitoring w czasie rzeczywistym oraz różne wyzwalacze alertów pozwolą panu zwiększyć bezpieczeństwo w domu.

## Budynek inteligentny

– Dziękuję, że znalazł pan dla mnie czas.

Chciałbym poszerzyć zakres naszej inwestycji o montaż instalacji inteligentnej. Kusi mnie wdrożenie takiego rozwiązania, ale jednocześnie mam dużo pytań i wątpliwości.

– Proszę śmiało pytać.

– Kiedy najlepiej podjąć decyzję o instalacji systemu?

Czy na naszym etapie zaawansowania budowy nie jest za późno?

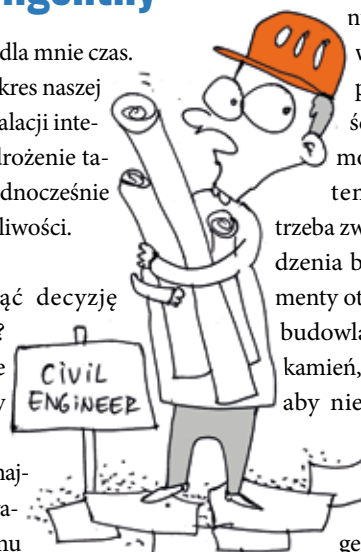
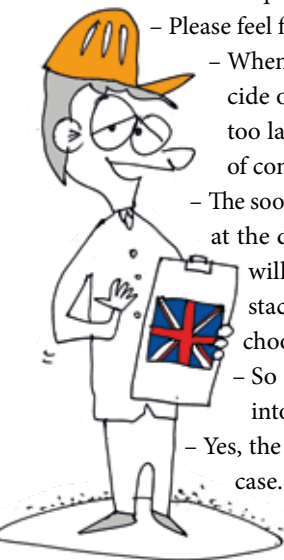
– Im szybciej, tym lepiej – najlepiej na etapie projektowania inwestycji. Dzięki temu napotkamy mniej trudności i wybierzemy optymalne rozwiązania.

– A zatem możemy drążyć temat.

– Tak, to dobry czas w naszym przypadku. Jesteśmy na etapie stanu surowego zamkniętego, przed wykonaniem robót instalacyjnych.

– Porozmawiajmy o kosztach.

– Te zależą od wielu czynników, np. od tego, jak bardzo rozbudowany ma być system, jakimi funkcjami ma sterować, czy zamontujemy system otwarty czy



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

## Słowniczek Vocabulary

**smart home system (home automation system)** – system inteligentnego domu

**installation** – montaż

**to encounter obstacles** – napotykać przeszkody (to overcome obstacles – pokonywać przeszkody)

**wired** – przewodowy

**wireless** – bezprzewodowy

**(compatible) device** – urządzenie (kompatybilne)

**switch** – włącznik

**smart plug/socket** – inteligentne gniazdko

**(motion, temperature, smoke, gas)**

**sensor** – czujnik (ruchu, temperatury, dymu, gazu)

**(window) blinds** – rolety

**convenience** – wygoda

**safety** – bezpieczeństwo

**savings** – oszczędności

**radio communication** – łączność radiowa

**real-time monitoring** – monitoring w czasie rzeczywistym

## Użyteczne zwroty Useful phrases

**I'd like to extend the scope of the project.** – Chciałbym poszerzyć zakres naszej inwestycji.

**I'm tempted to...** – Kusi mnie, aby...

**I have lots of questions and doubts.** – Mam dużo pytań i wątpliwości.

**Please feel free to ask.** – Proszę śmiało pytać.

**The sooner, the better.** – Im wcześniej, tym lepiej.

**We are about to (perform installation works).** – Jesteśmy tuż przed (wykonaniem prac instalacyjnych).

**Let's talk about costs.** – Porozmawiajmy o kosztach.

**It depends on many factors.**

– To zależy od wielu czynników.

**The cost can reach as high as...**

– Koszt może sięgać nawet...

**What is the difference between... and...** – Jaka jest różnica pomiędzy... a...

**It can cause interference.** – Może powodować zakłócenia.

**Each system has its advantages and disadvantages.** – Każdy z systemów ma swoje plusy i minusy.

# W PRENUMERACIE TANIEJ!



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

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

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

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

**ZAMÓW NA:**  
[www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/)

\* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem ([prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)) kopii legitymacji studenckiej



## Baustellensicherung

– Guten Tag, ich möchte mit dem Hausbau beginnen und würde mich gern informieren, wie man am besten den Bauplatz sichern soll.

– Gemäß den Richtlinien, soll die Baustelle vor Beginn der Arbeiten mit einem geeigneten Zaun gegen unbefugtes Betreten gesichert werden. Zusätzlich soll die Baustelle durch Hinweistafeln am Eingangstor gekennzeichnet werden.

– Wie hoch muss der Zaun werden?

– Die Baustelle muss auf einer Höhe von mindestens 1,5 m eingezäunt sein.

Der Zaun muss sich in einem Abstand von mindestens 1 m vom Rand der Ausgrabung befinden. Der Abstand vom

Haus hängt von der Größe der Baustelle ab. In Bereichen, in denen Gegenstände, Werkzeuge oder Materialien aus der Höhe herunterfallen können, muss der Zaun in einem Abstand von mindestens 1/10 der Gebäudehöhe aufgestellt werden. Für eine Baustelle, bei der Ausgrabungen tiefer als 1 m durchgeführt werden, gelten besondere Anforderungen. In solchem Fall sind Geländer mit einer Mindesthöhe von 1,1 m erforderlich, um die Arbeiter vor Abstürzen zu schützen.

– Was soll man machen, wenn die Umzäunung der Baustelle nicht möglich ist?

– In diesem Fall sind die Grenzen der Baustelle mit Warntafeln zu kennzeichnen. Einen wirksamen Schutz bieten auch verschiedene Arten von Klebebändern. Das Standard-Warnband ist rot-weiß, weithin sichtbar und weist auf einen Ort hin, den man nicht betreten darf.

– Welche Art von Zaun ist optimal?

– Meistens werden provisorische Zäune verwendet, die frei konfiguriert werden können und nach Abschluss der Arbeiten leicht entfernt werden können oder

an einen anderen Ort verschoben werden können. Der Zaun kann aus speziellen Modulelementen gemacht werden, die leicht und einfach zu montieren sind. Es reicht auch ein fertiger Zaun aus Latten oder Bretten oder ein geflochtenes Gartennetz auf Metallstangen. Der eingezäunte Bereich sollte jedoch die Bewegungsfreiheit der Mitarbeiter, die Anlieferung von Baumaterialien und die Entsorgung von Abfällen ermöglichen.

– Wo kann man solche Art von Sicherung kaufen?

– Warntafeln und Warnschilder können in Geschäften und Großhändlern mit Arbeitsschutzprodukten erworben werden. Behelfszäune und Schutzgeländer können für die Bauzeit in spezialisierten Bauunternehmen, die meist im Internet geboten werden, gekauft oder besser gemietet werden.

– Was ist vor Baubeginn noch zu beachten?

– Neben der Einzäunung der Baustelle sollen Lagerplätze für Baustoffe und Abfälle festgelegt werden. Sanitär- und Sozialräume sollen für Mitarbeiter vorbereitet werden. Man soll auch an die richtige Beleuchtung der Baustelle denken und nicht nur während der Arbeitszeit, sondern auch während der Abwesenheit von der Baustelle. Am besten soll man eine Beleuchtung mit einem Bewegungssensor einbauen. Dafür eignet sich LED-Beleuchtung, die langlebig, am hellsten und energiesparend ist. Man kann auch ein Überwachungssystem einbauen, vorzugsweise eines, das sowohl tagsüber als auch nachts Bilder aufnimmt. Das ist eine Möglichkeit die Diebe abzuschrecken und den Diebstahl von Baumaterialien, Maschinen oder Werkzeugen während unserer Abwesenheit zu verhindern.

– Vielen Dank für die Informationen. Auf Wiedersehen.

## Zabezpieczenie placu budowy

– Dzień dobry, zamierzam rozpocząć budowę domu i chciałbym się dowiedzieć, jak najlepiej zabezpieczyć plac budowy.

– Zgodnie z wytycznymi teren budowy należy przed rozpoczęciem prac zabezpieczyć odpowiednim ogrodzeniem, aby uniemożliwić wstęp osobom nieupoważnionym. Oprócz tego budowa powinna być oznakowana za pomocą tablic informacyjnych umieszczonych przy bramie wjazdowej.

– Jak wysokie musi być ogrodzenie?

– Plac budowy musi być ogrodzony do wysokości nie mniejszej niż 1,5 m. Ogrodzenie musi się znajdować w odległości co najmniej 1 m od krawędzi wykopu. Jego

odległość od domu zależy od wielkości placu budowy. W strefach zagrożonych spadaniem z wysokości przedmiotów, narzędzi czy materiałów ogrodzenie musi się znajdować w odległości minimum 1/10 wysokości budynku. Specjalne wymagania dotyczą placu budowy, na którym prowadzone są wykopy o głębokości większej niż 1 m. W takich przypadkach konieczne są balustrady o wysokości minimum 1,1 m, które

chronią pracowników przed

upadkiem.

– Co należy zrobić, jeśli ogrodzenie placu budowy jest niemożliwe?

– W takim wypadku należy oznakować granice placu budowy za pomocą tablic ostrzegawczych. Efektownym zabezpieczeniem są również różnego rodzaju taśmy. Standardowa taśma ostrzegawcza ma kolor czerwono-biały, jest widoczna



z daleka i wskazuje miejsca, gdzie nie wolno wchodzić.

– Jaki rodzaj ogrodzenia jest optymalny?  
 – Najczęściej stosuje się ogrodzenia tymczasowe, które można dowolnie konfigurować, a po zakończeniu prac można je łatwo wymontować lub przenieść w inne miejsce. Ogrodzenie można wykonać ze specjalnych paneli modułowych, które są lekkie i łatwe do montażu. Wystarczy również gotowy płot z palików lub desek albo plecioną siatką ogrodową na zmontowanych słupach metalowych. Ogrodzony obszar powinien jednak umożliwiać swobodne poruszanie się pracowników, dowóz materiałów budowlanych i wywóz odpadów.

– Gdzie można kupić tego rodzaju zabezpieczenia?

– Tablice i znaki ostrzegawcze można nabyć w sklepach oraz hurtowniach z artykułami bhp. Ogrodzenia tymczasowe i barierki ochronne można kupić albo lepiej wynająć na okres budowy w specjalistycznych firmach budowlanych, które najczęściej ogłaszają się w Internecie.

– O czym należy jeszcze pomyśleć przed rozpoczęciem robót budowlanych?

– Oprócz ogrodzenia budowy należy określić miejsca na składowanie materiałów budowlanych i odpadów, dla pracowników należy przygotować pomieszczenia sanitarne i socjalne. Trzeba również pomyśleć o odpowiednim oświetleniu budowy, i to nie tylko na okres pracy, ale również na czas nieobecności na budowie. Najlepiej zainstalować oświetlenie z czujnikiem ruchu. Do tego nadaje się najbardziej oświetlenie ledowe, które jest trwałe, najjaśniejsze i energooszczędne. Można również zastosować monitoring, najlepiej taki, który robi zdjęcia zarówno w dzień, jak i w nocy. To sposób na odstraszenie złodziei i uniknięcie kradzieży materiałów budowlanych, maszyn czy też narzędzi podczas naszej nieobecności.

– Dziękuję serdecznie za informacje, do widzenia.

Przygotowała Irene Kroll

## Słownictwo Vokabeln

**Hausbau m** – budowa domu

**Zaun m** – ogrodzenie, płot

**Umzäunung f** – ogrodzenie

**tämporerer Zaun m** – ogrodzenie tymczasowe

**provisorischer Zaun m** – ogrodzenie tymczasowe

**vorläufige Umzäunung f** – ogrodzenie tymczasowe

**sich informieren** – dowiedzieć się

**vor Beginn** – przed rozpoczęciem

**Zaunschut m** – zabezpieczenie ogrodzeniem

**Eingangstor m** – brama wjazdowa

**Zaunhöhe f** – wysokość ogrodzenia, płotu

**Entfernung f** – odległość

**Distanz f** – odległość

**Zaunabstand m** – odległość ogrodzenia

**Balustrade f** – balustrada

**spezielle Anforderungen fpl** – wymagania specjalne

**Ausgrabung f** – wykop

**Tiefe f** – głębokość

**Warnband n** – taśma ostrzegawcza

**modulares Zaunelement n** – panel modułowy ogrodzenia

**eingezäumtes Gelände n** – obszar ogrodzony

**Warnschild n** – znak ostrzegawczy

**Buabeleuchtung f** – oświetlenie budowy

**energiesparend** – energooszczędny

**Monitoring n** – monitoring, monitorowanie

**Bauplatz m** – plac budowy

**vorläufige Sicherung f** – zabezpieczenie tymczasowe

**Bewegungsfreiheit f** – swoboda ruchu

**Schutzgeländer m** – bariera ochronna

**Richtlinien fpl** – wytyczne

**Arbeiten fpl** – prace

**Hinweis m** – wskazówka

**Höhe f** – wysokość

**Abstand m** – odstęp

## Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

**Baustellensicherung f** – zabezpieczenie placu budowy

**Baustelle sichern f** – zabezpieczyć plac budowy

**nach Richtlinien** – zgodnie z wytycznymi

**gemäß den Richtlinien** – zgodnie z wytycznymi

**vorschriftsgemäß** – zgodnie z przepisami

**Beginn der Bauarbeiten m** – rozpoczęcie robót budowlanych

**Zutritt für Unbefugte verboten m** – zakaz wstępu dla osób nieupoważnionych

**durch herabfallende Gegenstände gefährdeter Bereich m** – strefa zagrożona spadaniem przedmiotów

**Arbeitnehmerschutz m** – ochrona pracowników

**Arbeiterschutz m** – ochrona pracowników

**Absturzsicherung der Arbeiter m** – ochrona pracowników przed upadkiem

**Baustellenmarkierung f** – oznakowanie placu budowy

**Kennzeichnung mit Warnschildern f** – oznakowanie za pomocą tablic ostrzegawczych

**Ort den man nicht betreten darf** – miejsce, gdzie nie wolno wchodzić

**leicht zusammenzubauen** – łatwy do montażu

**Bewegungsfreiheit der Arbeiter** – swoboda poruszania się pracowników

**Lieferung von Baumaterialien f** – dowóz materiałów budowlanych

**Lagerplatz für Baumaterialien m** – miejsce składowania materiałów budowlanych

**Lagerplatz für Bauabfälle m** – miejsce składowania odpadów budowlanych

**Vorbereitung von Sanitär- und Sozialräumen** – przygotowanie pomieszczeń sanitarnych i socjalnych

**angemessene Baubeleuchtung f** – odpowiednie oświetlenie budowy

**Beleuchtung mit Bewegungssensor f** – oświetlenie z czujnikiem ruchu

**Überwachungsanlage f** – instalacja monitoringu

**Baustellengröße f** – wielkość placu budowy

**Standard-Warnband n** – standardowa taśma ostrzegawcza



## Oczyszczalnie ścieków bytowych z wykorzystaniem technologii MBR

**P**odstawowe urządzenia potrzebne do przeprowadzenia procesu oczyszczania metodą osadu czynnego to reaktory biologiczne i osadniki wtórne. Pierwsze z nich są przydatne w procesach usuwania związków węgla, fosforu oraz azotu lub do realizacji jednego z tych procesów. W osadnikach wtórnych zachodzi natomiast proces oddzielenia ścieków oczyszczonych od sedimentującego osadu czynnego. Coraz częściej zamiast osadnika wtórnego projektanci decydują się na zastosowanie układów membranowych. (...) Mikrofiltracja (MF) jest prawdopodobnie najszerzej wykorzystywaną w przemyśle techniką separacji membranowej używaną w procesach produkcji wina, piwa, napojów, soków owocowych, a także w mleczarstwie, w produkcji enzymów i wielu innych. Mikrofiltracja może być z powodzeniem stosowana w oczyszczaniu ścieków bytowych odpowiednio podczyszczonych w reaktorach biologicznych. (...)

Bioreaktory membranowe w technologii MBR zapewniają bezproblemowe i nadzwyczaj wydajne oczyszczanie ścieków; oznaczają także niezakłócone działanie przy niskich kosztach eksploatacyjnych. (...)

Technologia bioreaktorów membranowych to przyszłościowe rozwiązanie do oczyszczania ścieków komunalnych oraz przemysłowych. Pozwala na maksymalizację odzysku zasobów, minimalizację kosztów i wdrożenie w działalności perspektywy gospodarki cyrkulacyjnej. (...)

Więcej w artykule Krzysztofa Chmielowskiego w „Kwartalniku Łódzkim” nr 4/2022.

Fot. [www.schwander.pl](http://www.schwander.pl)



## Odbiór przez strażaka nie taki straszny, jak by się wydawało

**Z**godnie z art. 56 Prawa budowlanego (Dz.U. z 2021 r. poz. 235 z późn. zm.) inwestor, na którego nałożono obowiązek uzyskania pozwolenia na użytkowanie oraz zgodnie z właściwością wynikającą z przepisów szczegółowych, zobowiązany jest powiadomić organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy obiektu budowlanego i zamiarze przystąpienia do użytkowania. (...)

Najczęstszym problemem przy odbiorze przez strażaka jest brak uzgodnień projektów urządzeń przeciwpożarowych, dla których obowiązek uzgodnienia wynika z § 3 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719). Urządzeniami przeciwpożarowymi są urządzenia stałe lub półstałe uruchamiane ręcznie lub automatycznie, służące zapobieganiu powstawaniu pożaru, wykrywaniu, zwalczaniu lub ograniczeniu jego skutków. Każdy projekt takiego urządzenia powinien zawierać lokalizację, schemat blokowy oraz podstawowe parametry techniczne projektowanego urządzenia. (...)

Podczas czynności kontrolno-rozpoznawczych sprawdzana jest również sprawność urządzeń przeciwpożarowych znajdujących się w obiekcie. (...)

Więcej w artykule Natalii Płomińskiej w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 4/2022.

Fot. © piaskun\_ - stock.adobe.com

Opracowała **Magdalena Bednarczyk**





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Poziomo:**

**1** wypełnianie zaprawą szczelin między łączonymi płytkami ceramicznymi, cegłami itp., spoinowanie; **6** reprezentacyjna, nieobronna budowla mieszkalna o zwartej formie, np. w Wilanowie; **9** rodzaj nawierzchni drogowej; **11** kulczowa; **12** element konstrukcyjny, nakładka; **13** narożnik; **14** wolno stojący piec, w którym pali się koksem; **15** kościół katedralny, katedra; **16** ... ciśnieniowa to przyrząd do pomiaru prędkości przepływu płynu; **19** roślina o mieczowatych liściach i drobnych kwiatach zebranych w kwiatostany (wyraz z liter: a, a, k, k, o, s, t); **22** drobnokrystaliczna substancja nadająca powłokom malarskim wymaganą barwę i zdolność krycia innego koloru; **23** podłoga z drewnianych klepek; **27** urządzenie tłoczące ciecz lub gaz z miejsca na miejsce; **29** urządzenie emitujące sygnały alarmu pożarowego, uszkodzeniowego, manipulacyjnego i bacznościowego; **30** tynk jednowarstwowy o nierównej fakturze; **31** mała, cienka tyczka; **32** element konstrukcyjny budowli, może być np. stropowa; **33** w budowlach starożytnych występ ściany bocznej w formie filara; **34** droga o dużej przelotowości i szybkości ruchu kołowego

**Pionowo:**

**1** ... wentylacyjny jest przeznaczony do oczyszczania powietrza z pyłów; **2** osoba zajmująca się odlewaniem przedmiotów z metalu; **3** dach wspar-

ty na słupach, wolno stojący; **4** przepis określający jednoznacznie wymagania techniczne przedmiotu, sposoby wykonywania czynności, sposoby oznaczenia itp.; **5** dawna jednostka pracy i energii; **6** czarna masa będąca pozostałością po oddestylowaniu ciekłych frakcji smoły węglowej, stosowana w budownictwie do celów izolacyjnych; **7** półkolisty element konstrukcyjny; **8** płaszczyna pionowa sklepienia ograniczona grzbietem, podniebieniem i wezłowiami; **9** rowek utworzony w murze między krawędziami ciosów kamiennych lub płyt okładzinowych; **10** załamanie się dwu elementów budowlanych o płaszczyznach do siebie równoległych; **17** przemieszczenie osi belki zginanej pod działaniem np. sił zewnętrznych lub ciężaru własnego; **18** otwarte palenisko w ścianie przy podłodze, służące do ogrzewania wnętrz; **19** pierwsza maszyna na placu budowy, służy do kopania gruntu i ładowania go na środki transportowe; **20** przekrycie płaskie dzielące budynek na kondygnacje; **21** wiąże elementy konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie lub obrót; **24** stal stopowa o dużej zawartości niklu; **25** ... główna instalacji wodociągowej to przewód wewnętrzny ułożony na odcinku od wodomierza do najdalszego przewodu doprowadzającego lub punktu czerpalnego; **26** drewniany element konstrukcyjny stosowany między innymi przy zacieśnianiu położonych obok siebie desek; **27** służy do krycia dachów; **28** budowla hydrotechniczna wysunięta w morze

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

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: [ib@wpiib.pl](mailto:ib@wpiib.pl) lub na adres wydawnictwa.

**Rozwiązanie krzyżówki z nr. 2/23: SMAROWNICA LIMBO.**

**Laureatami są: Piotr Bednarczyk, Paweł Zadyberny, Anna Wanot. Gratulujemy!**

Regulamin konkursów dostępny na [www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/](http://www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/).

 **KREATOR  
BUDOWNICTWA  
ROKU**

Rozwój, bezpieczeństwo, triumf

Dołącz do grona Laureatów  
NOWEJ edycji tytułu  
Kreator Budownictwa Roku 2023

 **KREATOR  
BUDOWNICTWA  
ROKU** 2023

Zapytaj o szczegóły: [reklama@wpiib.pl](mailto:reklama@wpiib.pl)

[www.KreatorBudownictwaRoku.pl](http://www.KreatorBudownictwaRoku.pl)

Buduj sukces razem z nami!