

## ESG na placu budowy

Nowe wyzwanie firm  
budowlanych s. 6

19-23 \_\_\_\_\_  
Ślad węglowy wyrobów  
budowlanych

30-32 \_\_\_\_\_  
Kosztorys ofertowy  
do przetargu  
publicznego

48-52 \_\_\_\_\_  
Kosztorys  
powykonawczy na  
podstawie kosztów  
realizacji

66-74 \_\_\_\_\_  
Jak budować kominy  
z kształtek systemowych?

75-83 \_\_\_\_\_  
Prefabrykaty drewniane:  
ściany, stropy, więzary

114-119 \_\_\_\_\_  
Poszerzenie zakresu  
zamówienia publicznego



Fot. Fotokon/Dreamstime.com

# SPIS TREŚCI

## ZIELONE BUDOWNICTWO

- 06 ESG na placu budowy  
*Anna Kamińska*
- 10 ESG to szansa, a nie bzdura!  
Rozmowa z Ewą Kosmałą  
*Andrzej Papliński*
- 14 Deklaracje środowiskowe typu III  
- czego dowiemy się z EPD  
*Marta Głazewska*
- 19 Ślad węglowy wyrobów  
budowlanych - wyzwania  
producentów  
*Henryk Kwapisz*
- 24 Czas na dużą fotowoltaikę  
*Anna Kazimierowicz*
- 28 Na okładce: Dworzec  
Metropolitalny w Lublinie

## WARSZTAT KOSZTORYSANTA

- 30 10 pytań o kosztorys ofertowy  
w zamówieniach publicznych  
*Tomasz Pytkowski*
- 33 Kolejne kroki w Normie EXPERT.  
Panele i praca na dwóch  
monitorach  
*Kazimierz S. Nowicki*
- 42 Charakterystyka robót  
w technologii monolitycznego  
budownictwa betonowego (TMBB)  
*Damian Wieczorek*
- 45 Katalogi KNR do robót  
betonowych i żelbetowych  
*Damian Wieczorek*



48 Kosztorys powykonawczy na podstawie faktycznie poniesionych kosztów realizacji  
*Elżbieta Dutkiewicz*

53 Kosztorysowe stawki robocizny i narzutów na I kw. 2024 r.  
*Grzegorz Lusa*

55 Regionalne stawki robocizny kosztorysowej na I kw. 2024 r.  
*Grzegorz Lusa*

58 Liczy się indywidualne podejście – wywiad z Kamilą Bagińską  
*Anna Kamińska*

### TECHNIKA

60 Docieplanie przegród budynków metodą wdmuchiwania izolacji cieplnej  
*Mariusz Rejment*

66 Systemowe kominy murowane  
*Tomasz Rybarczyk*

75 Prefabrykaty drewniane: ściany, stropy, więzary  
*Piotr Czernek*

84 Wtórna hydroizolacja pozioma metodą iniekcji – wyzwanie dla kosztorysanta cz. 2  
*Bartłomiej Monczyński*

90 Podwyższony komfort akustyczny i pogłos w budynkach – wymagania i wytyczne  
*Aleksandra Radziejowska*

96 Elastyczne wykładziny podłogowe – linoleum, PVC i kauczuk  
*Jarostaw Maliński*

101 ETICS – naprawa rys i spękań  
*Maciej Rokiel*

### ZAMÓWIENIA PUBLICZNE

109 Dokumenty odniesienia w opisie zamówienia – uwaga na błędy!  
*Ewa Wiktorowska*

114 Poszerzenie zakresu zamówienia publicznego  
*Grzegorz Bednarczyk*

### PROCES INWESTYCYJNY

120 Budownictwo mieszkaniowe z trudem wychodzi z zapaści  
*Marek Wielgo*

126 System do Obsługi Postępowań Administracyjnych w Budownictwie (SOPAB)  
*Anna Kazimierowicz*

129 BIM w harmonogramowaniu robót budowlanych  
*Krzysztof Zima*

136 Szczupłe podejście do procesu budowlanego  
*Robert Szczepaniak*

### PRAWO

143 Uzgadnianie projektu budowlanego z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych  
*Martyna Sługocka*

148 Zmiany w przepisach prawnych IV kwartał 2023 r.  
*Jolanta Przemieniecka*

## Od Redakcji

Coraz więcej mówi się o zielonej transformacji budownictwa. To już pewne, że nie ominie ona żadnego etapu procesu budowlanego.

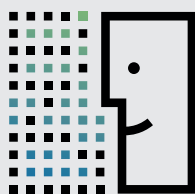
Po pierwsze wszedł obowiązek raportowania ESG, który teoretycznie obowiązuje tylko największe firmy i te notowane na giełdzie, ale przez łańcuch wartości i wymagania instytucji finansowych dotrze do wszystkich przedsiębiorstw. O szansach i trudnościach z tym związanych rozmawiamy z ekspertką jednego z największych producentów materiałów dla budownictwa w wywiadzie *ESG to szansa, nie bzdura!*

Szczególne wyzwania czekają firmy wykonawcze, które oprócz oceny działalności administracyjnej muszą się zmierzyć z *ESG na placu budowy*, co wcale nie jest takie proste. I nie chodzi tu „tylko” o obliczenie śladu węglowego, ale również o recykling odpadów budowlanych, kwestie ochrony środowiska czy aspekty społeczne. Drugi istotny impuls wynika z nowej dyrektywy budynkowej EPBD, która po zmianach i negocjacjach zacznie obowiązywać od marca tego roku. Nie wiadomo jak szybko wymagania w niej zawarte wejdą do polskiego prawodawstwa, ale już dziś wiemy, że niosą one wielkie zmiany i wyzwania. Do 2030 r. mamy o 16% zmniejszyć zużycie energii w istniejących budynkach,



co oznacza termomodernizację tysięcy domów i obiektów użyteczności publicznej. Dla nowych budynków przewiduje się konieczność liczenia śladu węglowego, dlatego już dziś projektanci poszukują wiarygodnych informacji o wpływie materiałów budowlanych na środowisko. Najlepszym źródłem danych w tym zakresie są obecnie *Deklaracje środowiskowe EPD*, udostępniane przez producentów wyrobów budowlanych.

Anna Kamińska  
[anna.kaminska@ath.pl](mailto:anna.kaminska@ath.pl)



## BUDUJ Z GŁOWĄ

Magazyn branżowy

Kwartalnik ukazuje się od 2003 r.

**Redaktor naczelna:** Anna Kamińska

**Zespół redakcyjny:** Jarosław Deja, Ewelina Jemioła, Jolanta Przemieniecka

**Opracowanie graficzne:** Piotr Piecko

**Stali współpracownicy redakcji:**

Grzegorz Bednarczyk, Grzegorz Lusa, Renata Niemczyk, Andrzej Pietraszek, Tomasz Pytkowski, dr Martyna Sługocka, dr inż. Aleksandra Radziejowska, dr inż. Mariusz Rejment, Maciej Rokieli, dr inż. Damian Wiczorek, Marek Wielgo, Ewa Wiktorowska, prof. Krzysztof Zima

Zdjęcie na okładce: Bartek Barczyk

Data wydania: luty 2024 r.

Adres redakcji: ul. Leszczyńska 7, 03-197 Warszawa  
tel. 22 594 05 60, 22 614 37 17, [bzg@ath.pl](mailto:bzg@ath.pl)  
[www.bzg.pl](http://www.bzg.pl)

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych, zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów.

Dział Handlowy: tel. 22 594 05 66, 22 614 34 22,  
e-mail: [handlowy@ath.pl](mailto:handlowy@ath.pl)  
sklep internetowy: [www.ath.pl](http://www.ath.pl)

© Copyright by ATHENASOFT SP. Z O.O.

Wszystkie materiały są objęte prawem autorskim. Przedruk materiałów w jakiegokolwiek formie i jakimkolwiek języku bez wcześniejszej pisemnej zgody jest zabroniony.

# AthDNSH

Aplikacja do oceny wpływu inwestycji  
na środowisko



Dostępne już wkrótce

Przeprowadzenie środowiskowego badania inwestycji  
zwiększa szansę na dofinansowanie z KPO

## AthDNSH oferuje Ci:

- ✓ Badanie wpływu inwestycji budowlanej na środowisko
- ✓ Baza wiedzy z dostępem do przepisów, wytycznych, norm
- ✓ Podpowiedzi na każdym etapie badania środowiskowego
- ✓ Generator raportów badań w PDF



Fot. Pramote Polyamate/Dreamstime.com

Zrównoważone wykonawstwo to luka w obszarze ESG budowy nieruchomości

## ESG na placu budowy

Czy polski sektor wykonawczy jest przygotowany na zrównoważony rozwój? Z raportu Colliers wynika, że ponad połowa pracowników firm budowlanych w Polsce nie jest w pełni świadoma kwestii ESG, a 60% kierowników budowy nie przeszło odpowiedniego szkolenia z ochrony środowiska.

Anna Kamińska

Branżę budowlaną czeka ekologiczna i społeczna rewolucja? Zdecydowanie tak, a wynika to z prawa nakładanego przez Unię Europejską, rosnącej świadomości na temat wpływu działań biznesu na środowisko oraz chęci utrzymania konkurencyjności swojej firmy.

Budownictwo wytwarza aż 37% wszystkich odpadów w Europie. Zgodnie z założeniami Unii Europejskiej (tzw. Taksonomia) 70% z nich ma być skierowane do ponownego wykorzystania, recyklingu lub innych sposobów odzysku. Kolejnym ważnym aspektem związanym z ekologią w budownictwie są emisje dwutlenku węgla, wynikające z budowy, użytkowania oraz rozbiórek budynków. Według danych ONZ

z 2023 roku rynek nieruchomości odpowiada za blisko 40% światowych emisji CO<sub>2</sub>, a w Polsce wynik ten wynosi 38% [2].

Duże firmy budowlane, tak jak inne przedsiębiorstwa, będą zobowiązane do wdrożenia reguł ESG w swoją działalność i raportowania tych działań od 2024 roku. Przez łańcuch wartości obowiązek ten dotrze też do mniejszych firm, podwykonawców i dostawców.

### Raport „ESG na placu budowy”

Jak w sytuacji rosnących wymagań radzą sobie firmy wykonawcze w Polsce? Stan faktyczny postanowiła zbadać firma Colliers we współpracy

z ekspertami siedmiu firm budowlanych (m.in. Erbud, Hochtief, Porr, Kajima, Unibep). Na podstawie przeprowadzonych warsztatów i ankiet powstał raport *ESG na placu budowy*, który koncentruje się na fazie wykonawczej inwestycji kubaturowych. Publikacja opisuje szanse i ryzyka związane ze wdrażaniem kwestii środowiskowych na etapie realizacji, a także zawiera **podsumowanie doświadczeń największych firm wykonawczych w Polsce**.

## Odpady i emisje pod lupą

Aż 57% respondentów badania przeprowadzonego przez Colliers wskazało, że na ich budowach **odpady są składowane bez segregacji**. Problematyczna okazuje się też kwestia mierzenia emisji CO<sub>2</sub>. Wielu wykonawców ma **trudności z monitorowaniem śladu węglowego na placach budowy**, a obecne metody obliczeniowe różnią się między firmami, a nawet między budowlami realizowanymi przez jedną organizację, co utrudnia ich obiektywne porównanie.

– *Nadchodzące przepisy dotyczące raportowania niefinansowego będą zobowiązywać do analizy i dokumentowania emisji z uwzględnieniem całego łańcucha dostaw – od dostawców i zakupionych produktów aż po efekty końcowe związane z życiem produktów. Rozpoznanie głównych źródeł emisji w trakcie realizacji projektu jest trudne, przede wszystkim z powodu problemów z dostępem do danych i ich rozproszeniem* – wyjaśnia Andrzej Gutowski, dyrektor ds. ESG w Colliers.

– *Największą przeszkodą okazują się ograniczone zasoby i wiedza na temat ESG wśród głównych wykonawców oraz ich partnerów* – dodaje.

**Monitorowanie spalania paliwa** na budowie to temat, który pojawia się zdawkowo pośród różnych zaleceń względem odpowiedzialnych praktyk wykonawcy. Przepisy BHP uwzględniają zakaz utrzymywania włączonego silnika na postoju. Natomiast prowadzenie rejestru spalania przez urządzenia i ciężki sprzęt na budowie wykracza poza obowiązującą legislację. Podobnie pomijane są emisje związane

z transportem materiałów i odpadów oraz z licznymi delegacjami personelu budowy.

## Biuro kontra plac budowy

Dobłą znajomość zagadnień ESG częściej deklarują pracownicy firm wykonawczych niepracujący na budowie oraz na wysokich stanowiskach. Ponad połowa wszystkich ankietowanych słyszała o ESG, ale nie zna szczegółów, natomiast **ponad 25% zupełnie nie wie, z czym to się wiąże – są to głównie osoby pracujące na budowie**. Także w zakresie przebytych szkoleń z ochrony środowiska podczas budowy istnieje spora różnica pomiędzy pracownikami budowlanymi pracującymi w biurze a tymi na placu budowy. W pierwszej grupie przeszkolonych zostało 55,6%, a w drugiej – 31,1%. Tylko 60% pytanym kierownikom budowy przeszło takie szkolenie i żaden z kierowników robót.

Podejście do ESG w dużej mierze zależy od tego, czy firma jest jednocześnie deweloperem i wykonawcą, a także od kraju pochodzenia inwestora – dobrym przykładem może być monitorowanie śladu węglowego procesu budowy. Firmy budowlane, które nie są polskimi spółkami giełdowymi, ale prowadzą realizacje w Polsce, przekazują zebrane dane do jednostek odpowiedzialnych za ten obszar na poziomie korporacji. W zależności od strategii monitorowania emisji przyjętej przez międzynarodowy zarząd firmy, **polskie oddziały muszą się dostosować do wyznaczonych celów**, a w całej organizacji jest rozwijane technologiczne wsparcie tych procesów, żeby zbierane dane były rzetelne. Lokalnie, zwłaszcza mniejsze spółki budowlane nie mają wypracowanych tak zaawansowanych działań.

Ponadto, policzenie emisyjności związanej z prowadzeniem działalności jest dopiero etapem wyjściowym, z którym firmy prędzej czy później sobie poradzą. Natomiast dyskusyjna jest realizacja celów zmniejszenia emisyjności procesu budowy, zwłaszcza w zakresie emisji pośrednich, przy których firma wykonawcza ma często nikłą decyzyjność. – *Największe szanse na redukcje mogą mieć spółki budowlane*



Fot. Goce Risteski/Dreamstime.com

Podczas wznoszenia budynków wielkopowierzchniowych najwyższy wskaźnik zużycia paliw i wydzielanych przy tym gazów jest przy robotach ziemnych

*działające w strukturach firmy deweloperskiej. Ustalają one bowiem wspólne strategie dekarbonizacyjne i poświęcają więcej czasu na określenie potrzebnego na ten cel budżetu niż ma to miejsce w tradycyjnym postępowaniu przetargowym z niezależnym wykonawcą – wyjaśnia Edyta Chromiec, Senior Associate w Dziale ESG, Colliers.*

## Warunki pracy: bezpieczeństwo, dostępność i równość

Wyniki raportu pokazują, że wiele do życzenia pozostawia podejście firm budowlanych do kwestii społecznych:

- otrzymanie kompletnego **zestawu środków ochrony indywidualnej** odpowiedniego do wykonywanych przez nich robót nie jest standardem aż dla 11,3% ankietowanych pracowników firm budowlanych,
- **nielimitowany dostęp do wody pitnej** dla pracowników fizycznych na budowie potwierdza tylko 60,6% respondentów,
- w przypadku niskich temperatur, **miejsce oraz czas przeznaczony na ogrzanie się** stanowi normę jedynie dla 53,5% ankietowanych pracowników,
- aż 69% ankietowanych nie zauważa **dostosowania biur budowy do potrzeb osób z niepełnosprawnościami**, co może stanowić

poważną barierę w komunikacji i współpracy z potencjalnymi partnerami biznesowymi czy inwestorami.

Eksperti Colliers przyjrzeni się także kwestiom **równości płci w miejscu pracy**. Badanie wykazało, że tylko co trzeci kierownik robót i co piąty kierownik budowy uważa, że inżynierowie niezależnie od płci mają równe szanse na objęcie stanowiska w nadzorze budowy i są podobnie szanowani przez ekipy budowlane. To wyraźny kontrast z odpowiedziami przedstawicieli najwyższego szczebla w firmach budowlanych, którzy w 100% wierzą w równość płci w branży.

## Wyzwania branży w świetle ESG

W dobie rosnącej świadomości ekologicznej i społecznej, jak również pod presją wymogów unijnych, branża budowlana doświadcza transformacji w niewidzianej dotąd skali i tempie. Wyniki badania pokazują jednak, że jest wiele obszarów, w których działania należy zintensyfikować. W niektórych z nich pomocne mogą okazać się nowoczesne technologie, takie jak BIM, wykorzystywany na etapie przygotowania budowy, przy sterowaniu maszynami już w trakcie procesu, ale także do raportowania czy analizy postępów prac.





Fot. Photovs/Dreamstime.com

Na budowach nadal przeważa składowanie odpadów bez żadnej segregacji

Jednym z ważnych problemów, na który uwagę zwracają pracownicy firm budowlanych jest **zbyt krótki czas na przygotowanie placu budowy** (okres przetargowy w sektorze prywatnym trwa zwykle ok. dwa tygodnie). Skrócony etap przygotowawczy powiązany z ograniczeniami budżetowymi utrudnia wdrażanie innowacyjnych rozwiązań. Jest jednak szansa, że wchodzące w życie unijne obowiązki raportowania zrównoważonego rozwoju, które obejmą również inwestorów i deweloperów, przyczynią się do

odpowiedniego budżetowania oraz wydłużenia okresu przygotowawczego. – *Czy taki impuls będzie wystarczający do poprawy planowania zarówno po stronie inwestora, jak i wykonawcy? Czy poprawi to podejście do strategii środowiskowych, polityk społecznych i wdrożenia innowacji wykonawczych? Czas pokaże. Zmiany na pewno nie dotrą wszędzie, ale już dziś część wykonawców dąży do optymalizacji i wypracowuje wewnętrzne procesy pozwalające na wdrażanie innowacji na budowie. To z kolei przekłada się często na wyznaczanie i wdrażanie strategii ESG, która, jeśli sprzyjać będzie wzrostowi ich biznesu, będzie kopiowana przez pozostałych uczestników rynku wykonawczego – mówi Błażej Tomaszewski, Senior Associate w Dziale Doradztwa Budowlanego w Colliers.*

### SZANSA NA WYRÓŻNIENIE SIĘ?

Wprowadzenie zasad ESG na plac budowy może wydawać się dziś wyzwaniem, do tego dość kosztownym. Biorąc jednak pod uwagę regulacje prawne oraz zmieniające się podejście inwestorów do zrównoważonego rozwoju, będzie to konieczne. Firmy, które wcześniej zaczną przyglądać się swoim operacjom i odnajdywać w nich obszary możliwych optymalizacji, będą premiowane w przyszłości i już dziś zbudują swoją konkurencyjność na rynku. Dodatkowo, zmniejszanie energochłonności procesu budowlanego, planowanie dostaw czy optymalizacja spalania paliw powinny pozytywnie przełożyć się na koszty, co pozwoli zrekompensować początkowe nakłady inwestycyjne.

### Bibliografia

- [1] Raport Colliers, „[ESG na placu budowy](#)”, listopad 2023
- [2] Raport UN Environment Programme „Climate Risks in the Real Estate Sector”, marzec 2023
- [3] Raport „Jak zdekarbonizować środowisko zbudowane do 2050 roku”, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) we współpracy z Europejskim Bankiem Odbudowy i Rozwoju (EBOR)



**dr inż. Ewa Kosmala** – fizyk budowli, specjalistka od budownictwa zrównoważonego w firmie SELENA, ekspert ESG

## ESG to szansa, a nie bzdura!

Dzisiaj przed biznesem nie stoi wybór – chcę wziąć udział w ESG albo nie chcę. Nie chcesz? Nie będziesz miał finansowania, a twoi klienci, dla których jesteś podwykonawcą czy dostawcą, wybiorą firmę, która dba o środowisko. Z Ewą Kosmalą, Global Sustainability Director w Grupie Seleno rozmawia Andrzej Papliński.

**ANDRZEJ PAPLIŃSKI:** Czy polskie przedsiębiorstwa boją się raportowania ESG? Czy korzyści przeważą nad kosztami?

**EWA KOSMALA:** ESG (*Environmental, Social, Governance*) to nowe spojrzenie na prowadzenie biznesu, analizujące aspekty środowiskowe, społeczne i korporacyjne działalności firmy: zrównoważony rozwój, transparentność działania, pozytywne relacje z otoczeniem biznesowym. Raportowanie ESG to narzędzie pokazujące, na jakim etapie jest przedsiębiorstwo w kontekście najważniejszego wyzwania – ratowania naszej planety. Jeśli sprzeciw budzi metodologia ESG, to sam cel wydaje się być coraz bardziej zrozumiały – nie można produkować materiałów budowlanych bez troski o środowisko, z myślą tylko o jednym celu: jak największym zysku.

**Jaki jest stan na dzisiaj? Czy polskie firmy potrafią raportować swój ślad węglowy i poziom zaangażowania w zrównoważony rozwój?**

Formalnie, w tym roku zacznie obowiązywać dyrektywa Parlamentu Europejskiego o sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju – CSRD, a standardem raportowania będzie ESRS – Europejski Standard Raportowania Zrównoważonego Rozwoju. W ESRS są dokładnie określone: zakres, kryteria, cele raportowania. Wchodzi też obowiązek audytowania raportów przez biegłych rewidentów. A ponieważ wszyscy będą stosować te same kryteria, raporty będą porównywalne – to duża wartość. Czekamy też na wytyczne dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Te firmy będą miały obowiązek raportowania od 2026 roku.

Jaki jest stan świadomości? Nienajlepszy, a jeśli już coś z zagadnień eko dotyczących firmy i produktu się komunikuje, to zwykle jest to *greenwashing*. Zdecydowanie lepiej zagadnienie raportowania zrównoważonego rozwoju rozumieją duże polskie firmy jak Seleno oraz zachodnie firmy, obecne także w Polsce.

Skanska, Saint Gobain, Knauf, producenci stali i betonu, działając w wielu krajach, są niejako przymuszani do raportowania. Klienci tych producentów prowadzą budowy certyfikowane środowiskowo, poddawane ocenie w certyfikacji BREEAM, LEED, HQE, DGNB, czy od niedawna polskiego Zielonego Domu. Producenci materiałów budowlanych chcąc, by ich produkty były stosowane na tych inwestycjach, muszą podawać dane środowiskowe, choćby na temat śladu węglowego. Bardzo powszechne jest już raportowanie w krajach skandynawskich. Do stosowania kryteriów ESG przyzwyczajona jest branża odzieżowa i spożywcza, bo działa bardziej globalnie niż budowlanka. Generalnie, raportowanie oddziaływania na środowisko nie jest nowością, są też znane inne standardy tego typu, np. GRI czy EcoVadis.

Ciekawe są wyniki badań przeprowadzonych przez IBM Institute for Business Value. Ankietowano trzy tysiące dyrektorów generalnych z ponad 30 krajów i 24 branż. Okazuje się, że połowa tych menadżerów otrzymuje wynagrodzenie, którego wysokość zależy od osiągnięcia przez firmę określonych celów zrównoważonego rozwoju. Rok wcześniej było to 15%! Dla 42% dyrektorów zrównoważony rozwój firmy jest wyżej na liście priorytetów niż cyberbezpieczeństwo czy rozwój technologiczny firmy (ale niżej niż produktywność i wzrost rentowności). To pokazuje, jak szybko zmieniają się standardy w biznesie. Także w Polsce trzeba zmierzyć się z ESG, przestać narzekać i dostrzec korzyści z raportowania.

**No właśnie, jakie to są korzyści? O obawy i sceptycyzm łatwiej – że są to wymysły Unii, dodatkowy koszt, to się nie przyjmie albo będzie kolejną fikcją...**

Jeśli mówimy o polskich firmach, szczególnie z grupy małych i średnich przedsiębiorstw, często słyszę od szefów firm, że „Skoro trzeba, to raport zrobimy, ale to bullshit!”. Przedsiębiorstwa, które są na giełdzie, publikują raczej pobieżne raporty środowiskowe. Powtarzane są opinie, że skoro jest wojna w Ukrainie, kryzys,

to raportowanie ESG nie będzie obowiązywać. A prawda jest taka, że z tej drogi odwrotu już nie ma. Choćby dlatego, że są korzyści – nie tylko dla środowiska, ale też dla firm.

### Jakie?

Wzajemne czytelne raportowanie daje firmom wiedzę o kontrahencie, co jest podstawą zdrowej konkurencji. Kto nie chce uwzględniać kryteriów ESG, ten może szybko wypaść z rynku, bo firmom będzie zależało na jak najlepszym własnym raportowaniu ESG. Tam gdzie jest duża konkurencja dostawców, a jedna firma ma raport ESG, druga nie ma – to zapewne zlecenie dostanie ta pierwsza. Kontrahent będzie domagał się produktów o obniżonym śladzie węglowym, by poprawić sobie raport ESG.

***Tam gdzie jest duża konkurencja dostawców, a jedna firma ma raport ESG, druga nie ma – to zapewne zlecenie dostanie ta pierwsza.***

Jak to działa w branży budowlanej, dobrze widzę na przykładzie Seleny. Jeśli jesteśmy dostawcą dla dużej firmy, to koncern, który kupuje od nas produkty, wymusza, byśmy przeszli całą procedurę i uzyskali rating. Jeśli jakiś dostawca Seleny dostarcza istotny produkt, mamy linię produkcyjną dostosowaną pod wzór tego klienta, to nie pozwolimy, żeby wypadł z naszego łańcucha dostaw, tylko pomożemy mu dostosować się do wymagań ESG. Oczywiście, jeśli ta firma stanie okoniem, obrażona na ideę raportowania, to Selena poszuka innego dostawcy.

Sektor małych i średnich przedsiębiorstw powinien odejść od myślenia, że jest zbyt mały. Lepiej założyć, że jest się w łańcuchu dostaw dla wielkich partnerów, którzy nie zostawią swojego dostawcy bez opieki, i którym na pewno będzie zależało na tym, by nikt z kontrahentów nie obniżał im wyniku raportu ESG. Zaś wsparcie jest logicznym postępowaniem w odpowiedzialnym biznesie. Dyrektywa CSRD to nareszcie rozpoczęcie pracy zespołowej, pracy w łańcuchu dostaw.

Na końcu, czy raczej na początku tej logicznej synergii są banki, które będą kredytować tylko takie inwestycje i takie firmy, które uwzględniają wyzwania ekologiczne. Pamiętam rozmowę z jednym z prezesów banku.

Powiedział: - *Dzisiaj przed biznesem nie stoi wybór – chcę wziąć udział w ESG albo nie chcę.*

***Banki będą kredytować tylko takie inwestycje i takie firmy, które uwzględniają wyzwania ekologiczne.***

*Nie chcesz? Nie będziesz miał finansowania, a twój klient dla którego jesteś podwykonawcą czy dostawcą, wybierają firmę, która dba o wszystkie trzy zakresy ESG. Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR) od stycznia 2023 r. finansuje tylko takie projekty, które mają coś wspólnego z sustainable – zrównoważonym rozwojem.*

Idźmy dalej: podstawą do oceny będzie raport ESG i różnica między tym a kolejnym rokiem – krzywa pokazująca rozwój firmy. Porównujemy ten mechanizm do durszlaka. Mamy pełno dziurek, które dopiero zaczynamy powoli zaklejać. Raportujemy, dostrzegając zagrożenia i szanse dla swojej firmy – i to, co można ulepszyć w działaniu. Nie musimy od razu poprawiać 20%, ale musimy rok do roku wykazywać postęp.

***Od ESG nie uciekniemy. W ponad 100 krajach wymagana jest lub zaraz będzie jakaś forma raportowania środowiskowego.***

Efektom łatania dziur w biznesie jest większa rentowność naszej firmy. ESG jest już nie tylko kosztem, ale czymś, co optymalizuje nasz biznes.

**Jak się nauczyć raportowania ESG, jak wdrożyć je w firmie?**

Mamy obecnie wysyp webinarów, kursów, szkoleń, jest dużo ofert pracy dla specjalistów od raportowania ESG. Problem w tym, że jest wielu specjalistów – teoretyków, świetnie znających teorię. Nawet jeśli na kursach wykonują

krok po kroku całe raportowanie, ich wiedza okazuje się niewystarczająca w przedsiębiorstwie, ponieważ by przygotować raport trzeba znać także strukturę firmy. W przypadku Seleny to 37 spółek na całym świecie...

Moja rada? Najlepiej wytypować wewnątrz przedsiębiorstwa osobę, która zna firmę od podszewki i wysłać ją na szkolenia. W sieci jest też bardzo dużo webinarów do obejrzenia. Taka osoba wdraża się i zostaje specjalistą od ESG tylko dla naszej firmy. W Selenie zbudowałam taki zespół z własnych menadżerów. Wiedziały, że mają kompetencje, znają firmę, znają procesy, a cała reszta mogła się nauczyć. I to zadziałało. Po pół roku potrafili już sporządzać raporty, a ja mogłam być tylko merytorycznym wsparciem.

By zacząć raportować, firma potrzebuje czasu. Obawiam się, że nie ma już szans, by sporządzić raport za 2024 rok. Jeśli ktoś będzie raportował za 2025 rok, to doradzę, by zaczął już przygotowywać raport. Małe i średnie firmy też powinny, ponieważ skoro duże spółki raportują od 2024 r. i 2025 r., to na pewno będą pytały podwykonawców i dostawców o ich działania w obszarach ESG.

Najważniejsza rada? Nie zaczynać od raportowania ESG, ale od opracowania strategii zrównoważonego rozwoju. Koniecznie należy zrobić badanie istotności, zobaczyć w jakim miejscu jesteśmy, zarówno jeśli chodzi o ślad węglowy naszych produktów, jak i szans, zagrożeń, ryzyk. Przygotowanie raportu bez analizy, bez strategii zrównoważonego rozwoju firmy to błąd. Będziemy mieli raport bazowy, ale zbyt mało danych wewnątrz firmy, by zaplanować rozwój. To ślepy zaułek.

**A czy są jakieś programy wspomagające raportowanie?**

Byłabym bardzo ostrożna. Jak grzyby po deszczu wyrosły firmy, które oferują jakieś programy komputerowe. Można wydać bardzo dużo pieniędzy, a potem się okaże, że to narzędzie

nie pasuje do profilu naszej firmy. Selena będzie wspomagać się narzędziem Microsoft. Czekamy na programy, które łatwo będzie zintegrować z tym środowiskiem pracy. Pamiętajmy jednak, że nie ma narzędzia, które zrobi za nas wszystko. Aplikacje dostępne na rynku są pomocne np. w obliczaniu śladu węglowego, ale i tu trzeba uważać, sprawdzić, czy taki program ma kryteria zgodne z wytycznymi ESRS.

### Czy raportowanie ESG wyleczy biznes z greenwashingu?

Tak! Żadna firma nie będzie mogła mówić, że się zdekarbonizowała (ograniczyła emisję CO<sub>2</sub> – red.) i jest neutralna klimatycznie, jeśli raport będzie temu przeczył. Takie działania jak sadzenie lasów, budki dla ptaków czy ochrona pszczół, a w literce S (Social) owocowe czwartki będą nadal ważne wizerunkowo, ale bez wpływu na raport ESG. Skończy się podawanie cech produktu, które i tak wynikają z ogólnych przepisów, a nie szczególnych właściwości, np. OZONE FRIENDLY (przyjazny dla warstwy ozonowej – red.). Nie będzie nieuzasadnionych bio-, eko-, super hiper tylko dlatego, że jakiś drobny składnik produktu jest ekologiczny. Stracą na znaczeniu różne nagrody czy etykiety tzw. ekologiczne, które w większości nie mają nic wspólnego z transparentnością ESG, a często można je po prostu kupić.

**ESG to przyszłość? Jednak trochę wątpliwości jeszcze znajdę, np. pomijana kwestia jakości produktu. Ważniejszy wydaje się ślad węglowy...**

W budownictwie technologie produkcji tak poszły do przodu, a parametry techniczne produktów są podobne do siebie, że firmy konkurują tak naprawdę ceną i serwisem posprzedażowym. Klientowi trudno rozróżnić i wybrać „lepszy” produkt. Potrzebuje silikonu do łożenki albo piany do montażu drzwi i nie będzie wczytywał się w etykietę, by znaleźć np. minimalne różnice wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do powierzchni. Klienci porównują ten sam segment produktów – klasę produktów ekonomicznych, klasę professional.

A ważne są: zaufanie do marki, serwis, szybkość dostaw, minimalne zamówienie, płatności, obsługa posprzedażowa i reklamacyjna, szkolenia dla wykonawców.

W komunikacji marketingowej jest ogrom *greenwashingu* (firmy przedstawiają swoje produkty, usługi lub działania jako przyjazne dla środowiska, mimo że w rzeczywistości mogą nie być ekologiczne – red.) czy wręcz informacji mijających się z prawdą. ESG porządkuje te sprawy. Jest szansa na prawdziwe informacje o produkcie, wiarygodną przewagę konkurencyjną, zrównoważony biznes, nie tylko środowiskowo.

*Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju od stycznia 2023 finansuje tylko takie projekty, które mają coś wspólnego ze zrównoważonym rozwojem.*

Od ESG nie uciekniemy – twoi klienci i twoi dostawcy będą wymagać raportowania. W najważniejszych spotkaniach biznesowych w Polsce coraz częściej obok prezesa jest też dyrektor do spraw zrównoważonego rozwoju. W ponad 100 krajach wymagana jest lub zaraz będzie jakaś forma raportowania środowiskowego. Zamiast więc zżymać się na Unię, lepiej przeanalizować, jak raportowanie ESG wykorzystać do rozwoju firmy i budowania pozycji na rynku.

Firmy, które współpracują na poziomie *sustainable* wspierają się: nie mówimy już, że cena czyni cuda; że moja piana jest lepsza niż twoja, lecz sprawdzamy, czy nasze strategie ESG są podobne, czy będziemy się wspierać w biznesie. Firmy z dobrym ESG zostają liderami.

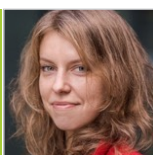
Rozmawiał: **Andrzej Papliński**

**Więcej na temat ESG i zielonego budownictwa można przeczytać na [www.bzg.pl](http://www.bzg.pl).**



Fot. La Fabrika Pixel S.I./Dreamstime.com

# Deklaracje środowiskowe – czego dowiemy się z EPD?



Marta  
Głazewska  
KPMG ESG,  
Climate & Nature

Deklaracje środowiskowe typu III (EPD) dostarczają informacji na temat oddziaływania danego wyrobu budowlanego na środowisko w jego całym cyklu życia. Zawierają wiele wskaźników umożliwiających ocenę i porównanie produktów, a także obliczenie wbudowanego śladu węglowego.

Coraz częściej mają wpływ na wybór danego materiału.

Deklaracje środowiskowe typu III (ang. *Environmental Product Declaration – EPD*) są jedną z trzech dostępnych dla producenta form deklarowania oddziaływania środowiskowego (tab. 1). Ten najczęściej stosowany na świecie format tworzenia deklaracji środowiskowych produktów dla wyrobów budowlanych opisuje norma PN-EN 15804+A2 – „Zrównoważenie obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych”.

Od lipca 2022 roku stosowanie się do niej jest obowiązkowe, co jest jednoznaczne z utratą ważności wszystkich EPD opracowanych zgodnie z poprzednią wersją PN-EN 15804+A1.

## Co zawiera deklaracja środowiskowa EPD typu III

Nowa norma wprowadziła szereg istotnych zmian w stosunku do poprzedniej wersji:

**Tab. 1. Rodzaje dostępnych deklaracji środowiskowych**

Rodzaj deklaracji	Norma	Opis
Typu pierwszego	ISO 14020	Oparte na wielokryterialnej ocenie wyrobów pod kątem ich oddziaływania na środowisko w całym cyklu życia. Zostały wprowadzone w celu oznaczenia wyrobów, które charakteryzują się większym potencjałem zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko niż inne wyroby tej samej grupy. Kryteria oceny dla wybranych grup wyrobów, pełniących zbliżone funkcje są z góry ustalone. Oznakowanie jest przyznawane przez stronę trzecią.
Typu drugiego	PN-EN ISO 14024	Oparte na oświadczeniach środowiskowych producentów, które mogą występować w formie znaków graficznych na wyrobie. W normie przedstawiono szczegółowe wymagania dotyczące stwierdzeń środowiskowych oraz zaproponowano określenia takie jak np. materiał z odzysku, zdatny do recyklingu, zaprojektowany do rozmontowania, zmniejszone użycie wody/energii. Stwierdzenie powinno być udokumentowane i weryfikowalne przez cały okres obecności wyrobu na rynku. Zalecane jest również unikanie sformułowań niemierzalnych, takich jak „produkcja zrównoważona” czy „ekologiczny”. Deklaracje mogą być przedstawione bez weryfikacji przez stronę trzecią.
Typu trzeciego	ISO TR 14025, PN-EN 15804	Oparta na analizie cyklu życia (ang. <i>Life Cycle Assessment</i> – LCA), która stanowi podstawę do określenia wydajności energetycznej i środowiskowej danego wyrobu (nie linii produkcyjnej). Obliczone wskaźniki wpływu na środowisko stanowią podstawę do porównania między sobą wyrobów od różnych dostawców. Raport z wykonanej analizy jest weryfikowany przez stronę trzecią, a wyniki umieszczane w ogólnodostępnych bazach EPD.

- Konieczność raportowania 19 kategorii wpływu na środowisko oraz 17 innych kategorii;
- Wymóg zróżnicowania wskaźników potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (ang. *Global Warming Potential* – GWP), w zależności od ich pochodzenia: kopalne  $GWP_{fossil}$ , biogeniczne  $GWP_{biogenic}$ , użytkowa-  
nia gruntów i zmiany użytkowania gruntów  $GWP_{luluc}$  oraz całkowite, czyli suma wszystkich wymienionych wcześniej wskaźników,  $GWP_{total}$  (patrz ramka);
- Poza nielicznymi wyjątkami, konieczność przedstawienia scenariusza związanego z fazą końca życia produktu – moduł C oraz opisanie

**Tab. 2. Fazy cyklu życia budynku wg normy PN-EN 15978**

Faza wyrobu			Faza budowy		Faza użytkowania							Faza końca życia				Info
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Wydobycie i wytworzenie surowców	Transport	Produkcja wyrobu	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Rozbiórka, wyburzenie	Transport	Przetwarzanie odpadów	Składowanie, usuwanie odpadów	Potencjał ponownego wykorzystania

Fazy zaznaczone na zielono odpowiadają za wbudowany ślad węglowy, natomiast te zaznaczone na żółto za operacyjny ślad węglowy budynku.

- możliwości ponownego wykorzystania, odzyskania i recyklingu – moduł D (fazy cyklu życia budynku zostały opisane w tab. 2);
- Brak zgodności z normą ISO 21930:2017, która zawiera alternatywny sposób wykonywania EPD;
  - Dane muszą być dostępne w formacie ILCD (bez wymogu udostępniania ich stronom trzecim).

Deklaracja środowiskowa typu III opracowana na podstawie nowej normy PN-EN 15804+ A2 jest zgodna z zakresem liczenia śladu węglowego budynków systemu Level(s), a tym samym z zakresem wymaganym przez Taksonomię Unijną. Takiej zgodności nie ma w przypadku EPD opracowanych wg poprzedniej normy.

Opracowany raport z wykonanej analizy, zgodnie z wymaganiami normy ISO 14025, jest weryfikowany przez operatora programu EPD.

Po zweryfikowaniu prawidłowości dokumentów przez stronę trzecią, **deklaracja trafia na europejską platformę ECO Platform**, co jest dodatkową gwarancją jakości, a także wyróżnieniem dla producenta.

Deklaracja EPD nie zawiera danych wrażliwych dotyczących technologii, receptury czy łańcucha dostaw. Jawne są jedynie ogólne informacje na temat procesu produkcyjnego oraz końcowe wyniki analizy cyklu życia. W każdej deklaracji powinniśmy znaleźć dane techniczne produktu oraz lokalizację zakładu produkcyjnego, bez której nie będzie możliwe obliczenie śladu węglowego budynku w fazie A4 (tab. 2).

Przy porównywaniu ze sobą dwóch deklaracji, należy zweryfikować w jakiej jednostce wyrażone są emisje. Możemy rozróżnić **jednostki deklarowane oraz funkcjonalne**. Postępując się przykładem materiału izolacyjnego, jednostka funkcjonalna opisuje emisje wynikające

## POTENCJAŁ TWORZENIA EFEKTU CIEPLARNIANEGO GWP

Gazy cieplarniane utrzymują się w atmosferze przez różne okresy czasu, a także pochłaniają zróżnicowane ilości ciepła. Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP pozwala na opisanie wszystkich tych gazów za pomocą jednej wartości. Wartość wskaźnika dla dwutlenku węgla wynosi 1, natomiast dla wszystkich pozostałych gazów cieplarnianych jest liczbą  $x$  razy większą. Innymi słowy jest to wskaźnik służący do ilościowej oceny wpływu danej substancji na efekt cieplarniany w określonym przedziale czasowym.

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP, dla każdego z gazów niebędących dwutlenkiem węgla (np. metan), jest przeliczany w taki sposób, aby określić, ile kg CO<sub>2</sub> potrzeba, aby uzyskać ten sam efekt cieplarniany. Tutaj dochodzimy do wyjaśnienia, dlaczego wartość ta jest opisywana jednostką [kg-CO<sub>2</sub>e] a nie samym [kgCO<sub>2</sub>]. Litera „e” oznacza ekwiwalent, a więc mowa tutaj o równoważniku opisującym masę wszystkich gazów cieplarnianych powstających podczas danego procesu, nie zaś samo CO<sub>2</sub>.

**Przykład:** GWP metanu dla 100 lat wynosi 27,9, a podtlenku azotu 273. To oznacza, że emisja 1 miliona ton metanu i 1 miliona ton podtlenku azotu da taki sam efekt cieplarniany jak odpowiednio 27,9 i 273 milionów ton dwutlenku węgla.

**Cztery wskaźniki GWP, które można znaleźć w deklaracji środowiskowej typu III różnicują gazy cieplarniane w zależności od ich pochodzenia:**

**GWP<sub>fossil</sub>** – emisje związane ze spalaniem paliw kopalnych,

**GWP<sub>biogenic</sub>** – emisje wynikające ze spalania paliw biogenicznych,

**GWP<sub>luluc</sub>** – emisje powstałe w wyniku użytkowania i zmian użytkowania gruntów (luluc),

**GWP<sub>total</sub>** – ogółem (suma wszystkich trzech wymienionych wyżej wskaźników GWP).



z zapewniania oporu cieplnego np. jeden metr kwadratowy kompozytu o gr. 20 cm, zapewnia opór cieplny 1,5 (m<sup>2</sup>K)/W w cyklu życia trwającym 50 lat. Opisanie emisji w taki sposób jest przydatne, w sytuacji gdy liczymy operacyjny ślad węglowy, zaznaczony na żółto w tab. 2.

Jednostka deklarowana w przypadku materiału takiego jak stal to np. tona. W tym przypadku emisje będą wyrażone w kg CO<sub>2</sub>e/tonę.

## Jakie korzyści wynikają ze stosowania wyrobów budowlanych posiadających EPD?

Deklaracje środowiskowe typu III dostarczają informacji na temat oddziaływania danego wyrobu budowlanego na środowisko w jego całym cyklu życia. W wyniku zwiększającej się świadomości klimatycznej oraz wprowadzanych zmian legislacyjnych, posiadanie EPD coraz częściej jest czynnikiem decydującym przy wyborze dostawcy materiału.

**Odbiorcy wyrobów budowlanych poszukują informacji o wskaźnikach wpływu na środowisko**, takich jak współczynnik emisyjności, potrzebny przy wyliczaniu śladu węglowego. W przypadku braku możliwości uzyskania ich bezpośrednio od dostawcy, zmuszeni są skorzystać z danych generycznych, które zwykle są wyższe, niż te pozyskane od konkretnych producentów. Zastosowanie materiałów posiadających EPD może w znaczący sposób obniżyć wbudowany ślad węglowy budynku, jak również całego przedsiębiorstwa, które przygotowuje raport niefinansowy np. na potrzeby wynikające z dyrektywy CSRD (ang. *Corporate Sustainability Reporting Directive*).

Emisje wynikające ze stosowania wyrobów budowlanych wpisują się u inwestorów i wykonawców w zakres trzeciego **Protokołu GHG** (ang. *Greenhouse Gas Protocol*) jest to międzynarodowy, najczęściej stosowany standard do oceny i raportowania emisji gazów cieplarnianych na poziomie projektu, produktu oraz całej spółki). Zakres ten może odpowiadać nawet za 90%

wszystkich emisji przedsiębiorstwa. Chcąc sprostać wewnętrznym celom redukcyjnym, firmy budowlane będą musiały decydować się na materiały o obniżonej emisji.

Informacje na temat produktu zawarte w deklaracji EPD są niezbędne przy **wyliczaniu śladu węglowego budynku** zgodnie z zakresem określonym w *systemie Level(s)*, m.in. na potrzeby Taksonomii UE czy po wejściu w życie nowelizowanej dyrektywy dotyczącej efektywności energetycznej budynków (ang. *Energy Performance of Buildings Directive* – EPBD).

Inwestorzy ubiegający się o określone **fundusze inwestycyjne** muszą udowodnić, że realizowany projekt spełnia cele środowiskowe. Wykazać to można licząc i udostępniając informacje na temat śladu węglowego budynków. Wraz z wprowadzanymi przepisami dotyczącymi właściwości środowiskowych budynków, preferowane będą materiały obniżające ich ślad węglowy.

Branża budowlana mierzy się obecnie z wieloma wyzwaniami, związanymi z zieloną transformacją gospodarczą. Oprócz oczywistych wymagań wynikających ze zmian przepisów na terenie Unii Europejskiej, dużą rolę odgrywa tutaj także budownictwo komercyjne, jak również **wzrost liczby zielonych zamówień publicznych**. Oddolne ruchy kształtują trendy na rynku, dlatego już teraz w Polsce realizowane są inwestycje, w których inwestor zobowiązuje generalnego wykonawcę i zespół projektowy do osiągnięcia wbudowanego i operacyjnego śladu węglowego nieprzekraczającego założonych wartości. Niewywiązanie się z wyznaczonych limitów, wyrażonych w kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/rok, może wiązać się z karami finansowymi.

Należy tutaj również wspomnieć o inwestycjach ocenianych w ramach komercyjnych systemów certyfikacji takich jak BREEAM czy LEED. Starając się o kredyt związany z EPD, wymagana jest określona liczba wyrobów budowlanych posiadających deklarację środowiskową typu III.

## Obowiązek liczenia śladu węglowego wyrobów budowlanych

Ślad węglowy budynków i przedsiębiorstw można obliczyć, korzystając z płatnych lub darmowych, powszechnie dostępnych baz danych (najpopularniejszym bezpłatnym i aktualizowanym co roku źródłem wskaźników emisyjności jest [gov.uk](https://www.gov.uk)), jednak większość z nich nie została stworzona na potrzeby polskiego rynku.

Dobór odpowiedniego źródła danych może stanowić wyzwanie, w odpowiedzi na które powstają **zbiorcze EPD wykonywane np. przez stowarzyszenia firm**. Dostarczają one uśrednionych współczynników emisyjności dla poszczególnych wyrobów budowlanych.

Wykonuje się je na podstawie zebranych informacji z różnych zakładów produkcyjnych od rozmaitych producentów. Dane te mogą pochodzić z zakładów, w których wdrożono już rozwiązania poprawiające efektywność środowiskową, jak i z tych, mających ten proces dopiero przed sobą.

To jeden z powodów, dla którego firmy, które zdecydowały się na wykonanie swoich własnych EPD, z reguły uzyskują niższe wartości śladu węglowego, od tych zawartych w zbiorczych dokumentach.

Wykonywanie deklaracji środowiskowych typu III dla wyrobów budowlanych nie jest w tym momencie obowiązkowe, dlatego **wyroby, które posiadają EPD są bardziej konkurencyjne** i w pewien sposób kształtują rynek. Uczestnicy procesu budowlanego kierujący się kryterium emisyjności przy doborze materiałów i technologii podczas realizacji budowy, mają ograniczone możliwości wyboru oraz mniejszą elastyczność podczas planowania budżetu.

Coraz więcej producentów wyrobów budowlanych dostrzega szanse wynikające z posiadania EPD i decyduje się na opisanie śladu środowiskowego oferowanych przez siebie materiałów. Taka transparentność pozytywnie wpływa na postrzeganie marki oraz podnosi jej konkurencyjność.

### GDZIE SZUKAĆ DEKLARACJI EPD?

- na stronach www producentów i dostawców materiałów budowlanych
- w bazie deklaracji środowiskowych ECO-PORTAL (kilka tysięcy EPD) <https://www.eco-platform.org/epd-data.html>
- na stronie Instytutu Techniki Budowlanej (ok. 400 deklaracji wydanych w Polsce) <https://www.itb.pl/itb-epds/>

Obecnie trwają również prace nad **nowelizacją rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych** (ang. *Construction Product Regulation – CPR*). Projekt ten zakłada rozszerzenie zakresu informacji, które producent będzie musiał podawać w Deklaracji Właściwości Użytkowych (ang. *Declaration of Performance – DoP*), czyli w dokumencie, bez którego nie jest możliwe wprowadzenie wyrobu budowlanego na rynek.

Aktualny **projekt rozporządzenia CPR**, obok śladu węglowego wyrobów budowlanych, zakłada deklarowanie m.in. ich wpływu na zakwaszenie środowiska, eutrofizację czy potencjał niszczenia warstwy ozonowej. Zaleca również podawanie pozostałych wskaźników wpływu na środowisko możliwych do odczytania z EPD. Nowelizacja regulacji ma być opublikowana w 2024 r. i zacząć obowiązywać rok później. Informacje zawarte w EPD w całości pokrywają wymienione wcześniej wymagania.

### O AUTORCE:

**Marta Głażewska** – specjalizuje się w analizie procesów produkcyjnych i w poszukiwaniu rozwiązań, mających na celu ich usprawnienie, zoptymalizowanie zużycia materiałów, generowanych odpadów, emisji gazów cieplarnianych oraz kosztów. Zdobywała doświadczenie zawodowe prowadząc innowacyjne, badawczo-rozwojowe projekty z zakresu zrównoważonego rozwoju, które oprócz dbałości o środowisko naturalne, były zorientowane na biznes i walory ekonomiczne dla przedsiębiorstwa. Należy do Bau EPD GmbH w Austrii, gdzie prowadzona jest weryfikacja raportów LCA i deklaracji środowiskowych typu III.



Fot. Steirus/Dreamstime.com

# Ślad węglowy wyrobów budowlanych – wyzwania producentów

W jaki sposób producenci materiałów budowlanych mogą wpływać na obniżenie śladu węglowego swoich produktów i budynków, które z nich powstają?



Henryk Kwapisz

Pojęcie ESG, które stało się tak popularne w ostatnim czasie jest nieodłącznie związane z przekonaniem, że już w przeciągu najbliższych 2-3 lat wszystkie przedsiębiorstwa będą musiały co roku przygotowywać raporty dotyczące ich wpływu na środowisko (*E-environment*), społeczeństwo (*S-society*) i zarządzanie firmą (*G-governance*). Faktycznie dotyczy to jednak tylko podmiotów, które są notowane na rynku regulowanym. Mówiąc w uproszczeniu – tych firm, które są związane w jakimś stopniu z obrotem na giełdzie papierów wartościowych. Zatem podmiot, który zatrudnia ponad 10 pracowników, ma obrót netto powyżej 700 tys. EUR i sumę aktywów powyżej 350 tys. EUR od 2027 r. będzie musiał przedstawić raport ESG za rok 2026. Celem tych działań jest oczywiście zapewnienie maksymalnej transparentności i przejrzystości firm, po to by inwestorzy mogli podejmować

świadome decyzje, czy finansować bardziej lub mniej prośrodowiskowe przedsięwzięcia firmy.

## ESG w firmach produkujących materiały budowlane

Czy zatem każde małe czy średnie przedsiębiorstwo produkujące wyroby budowlane w Polsce będzie musiało przygotowywać formalny i zgodny z przepisami raport ESG? Zapewne nie, ale warto się zastanowić, czy nie podjąć trudu jego przygotowania nawet w podmiocie, który nie jest notowany na rynku regulowanym. Bo przecież banki udzielając kredytów na rozwój mogą patrzeć inaczej na firmę, która ogranicza emisję, zużycie wody, ma dobre i regulowane procedurami warunki pracy oraz jasne i transparentne relacje z dostawcami (np. ustalone reguły dotyczące płatności), niż na firmę, która działa bez żadnych

proceduralnych reguł w odniesieniu do ESG. Dane dotyczące obszarów „S” i „G” są w większych firmach zbierane już od jakiegoś czasu. Dlaczego? Bo takie kwestie jak: parytet płci, równość wynagrodzeń, transparentność, przestrzeganie prawa konkurencji czy przeciwdziałanie korupcji zostały podjęte przez korporacje wiele lat temu. Wydaje się, że sektor MŚP też przystosował się już do prawa w zakresie konkurencji.

Natomiast w zakresie „E” jest jeszcze dużo do zrobienia, ponieważ regulacje stawiają wciąż nowe wymagania. Przykładowo: selektywna zbiórka odpadów budowlanych wynikająca z Ustawy o odpadach, obowiązkowość liczenia śladu węglowego budynków wynikająca z Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, czy wymagana przez UE neutralność klimatyczna od roku 2050 powodują, że rynek wyrobów budowlanych będzie musiał się szybko zmieniać. Najlepszym przykładem jest coraz częściej oczekiwane przez projektantów podawanie przez producentów wartości wpływu na środowisko ich produktów.

## Wyzwania w deklarowaniu właściwości środowiskowych

Niektórzy producenci wyrobów budowlanych w Polsce deklarują właściwości swoich wyrobów w odniesieniu do środowiska już od 10 lat.

Ten dokument, zwany deklaracją środowiskową, określa jak produkt w swoim cyklu życia wpływa na środowisko – od momentu wydobycia surowców do produkcji aż do jego dekonstrukcji.

Trzeba jednak przyznać, że deklarowanie parametrów środowiskowych napotyka wiele trudności. Postępujemy się dwoma przykładami:

1. Podstawowym parametrem wyrobu izolacyjnego jest jego współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ). Im mniejszy, tym wyrób lepiej izoluje. Współczynnik mierzy się i deklaruje zgodnie z procedurą opisaną w odpowiedniej normie. Zatem:
  - po pierwsze mamy jednoznaczną informację, jak izoluje dany produkt,
  - po drugie wiemy, że deklarowane wartości przez różnych wytwórców są porównywalne, bo są tak samo mierzone.



Fragment deklaracji środowiskowej EPD dla płyty gipsowo-kartonowej, z podsumowaniem wpływu produktu na środowisko w całym cyklu życia

2. Podstawowym parametrem dla płyty sufitu podwieszanego będzie współczynnik pochłaniania dźwięku ( $\alpha_w$ ). Im większy, tym lepiej produkt pochłania dźwięk. Zatem:

- po pierwsze mamy jednoznaczną informację, jak pochłania dźwięk dany produkt,
- po drugie wiemy, że deklarowane wartości przez różnych wytwórców są porównywalne, bo są tak samo mierzone.

Niestety w przypadku deklarowanych właściwości środowiskowych takich jednoznacznych regulacji brak. Co prawda postuluje się, żeby obowiązkowe było deklarowanie śladu węglowego lub całego cyklu życia (LCA) dla wyrobów zgodnie z normą PN-EN 15804 [1], ale nadal, ani w Warunkach Technicznych [2], ani w przepisach o wyrobach budowlanych [3] nie ma na ten temat ani słowa. Co więcej w różnych krajach UE jest różne podejście do zakresu etapu cykli życia, które powinny być brane pod uwagę podczas obliczeń. W raporcie firmy konsultingowej Ramboll z 2022 roku [4] można przeczytać, że w Danii do obliczeń przyjmuje się fazy A1-A3, B3, C3-C4, natomiast we Francji fazy A1-A5, B1-B4, C1-C4, a w Finlandii A1-A5, B4, C1-C4. Zatem deklarowane wartości „środowiskowe” mogą się różnić nie tylko z powodu lepszego lub gorszego podejścia producenta, ale wynikać także z odmiennych metodologii.

Trudno będzie więc zatem o porównanie, dopóki procedury nie zostaną uporządkowane i wdrożone we wszystkich krajach UE. Czym są jednak te magiczne fazy?

### Fazy cyklu życia wyrobu

Otóż cykl życia budynku wg normy PN-EN 15978 [5] składa się z czterech faz: wyrobu, budowy, użytkowania oraz końca cyklu życia. Wszystkie fazy pełnego cyklu życia budynku prezentuje tab. 1.

Większość analiz środowiskowych obejmuje zakres fazy wyrobu A1-A3 oraz zużycia energii podczas użytkowania budynku B6, ponieważ są najbardziej energochłonne. Spróbujmy więc na najprostszym przykładzie (tylko fazy A1-A3 i B6) prześledzić, jaki wpływ na ślad węglowy produktu mogą mieć poszczególne fazy.

### Faza A1 – dostawa surowców

Etap ten ma znaczący wpływ na ostateczny wynik, ponieważ zarówno wydobycie, jak i produkcja surowców (np. sody do produkcji szkła) wiąże się ze zużyciem energii. Aby zadbać o obniżenie śladu węglowego swoich wyrobów, należy po pierwsze zbierać o nim informacje

**Tab. 1. Etapy cyklu istnienia budynku**

Etapy cyklu istnienia budynku																	
Faza wyrobu			Faza budowy		Faza użytkowania							Faza końca życia				Info	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
Dostawa surowców	Transport	Wytwarzanie	Transport	Instalacja, wbudowanie	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii podczas użytkowania	Zużycie wody podczas użytkowania	Rozbiórka	Transport	Przetwarzanie odpadów	Usuwanie odpadów	Potencjał ponownego wykorzystania, odzysku i recyklingu	

od dostawców po to, aby wybrać rozwiązania najkorzystniejsze dla środowiska. Po drugie należy sukcesywnie zwiększać udział surowca z recyklingu, np. odbierając od wykonawców niewykorzystane resztki płyty gipsowo-kartonowej. Selektywna zbiórka odpadów budowlanych już wkrótce, zapewne w 2025 roku, stanie się obowiązkowa. Mówiąc zatem wprost, na placu budowy będą musiały się pojawić osobne kontenery na odpady gipsowe, drewniane czy ceglane. Ale oczywiście ten proces nie jest prosty. Bardzo wymagające prawo w zakresie odbioru i wykorzystania odpadów, brak rządowych programów wsparcia dla innowacyjnych rozwiązań prowadzących do maksymalizacji wykorzystania odpadów budowlanych, no i wreszcie brak świadomości Polaków, że minimalizacja odpadów na budowie to ogromny zysk dla nich (choćby poprzez mniejszą liczbę składowisk odpadów komunalnych), sprawia że „recycling budowlany” nie przebił się jeszcze jako nieuchronna konieczność. Posłużmy się przykładem odzysku płyty gipsowo-kartonowej. Nie ma problemu technologicznego w ponownym użyciu odpadu płyty, o ile jest on pozbawiony zanieczyszczeń. Tymczasem odpad płyty g-k z rozbiórki na jakiejś budowie może zawierać związki chemiczne, które kiedyś były dopuszczone do produkcji wyrobów budowlanych, a obecnie nie można ich użyć. Zatem, aby go wykorzystać trzeba zbadać jego skład chemiczny, co oczywiście jest czasochłonne i kosztowne. Niemniej jednak, żeby zredukować znacząco wpływ fazy A1 na ślad węglowy produktu, wytwórcy muszą podjąć intensywne działania na rzecz wykorzystania odpadu z recyklingu

## Fazy A2 i A4 – transport

Kolejny krok to dostarczenie surowców do fabryki (A2), a potem wyrobów z fabryki na plac budowy albo do składu dystrybucyjnego (A4). Oczywiście najlepiej byłoby, gdyby zastosowany transport był bezemisyjny, co w tej chwili jest trudne do osiągnięcia. Dlatego na razie należy zadbać, aby zminimalizować jego wpływ np. poprzez bardziej ekonomiczny sposób załadunku i wykorzystanie takich środków transportu, które mają jak najmniejszy wpływ na środowisko.

Z pewnością dostawy kolejną będą miały niższy wpływ niż transport drogowy. Warto też porównać emisje samochodu ciężarowego zasilanego benzyną lub olejem napędowym. Benzyna co prawda powoduje niższe emisje, ale za to olej napędowy zawiera więcej energii w 1 litrze. Zatem decydując się na jakiś środek transportu powinniśmy dokładnie obliczyć, jaki końcowy wpływ środowiskowy będzie miał dla nas wybrany środek transportu. Ważne jest też oczywiście, aby tak zaplanować dostawę na budowę (szczególnie dotyczy to dystrybutorów obsługujących budowę), aby dostawy były wyłącznie całosamochodowe.

Widać więc wyraźnie, że ostateczny efekt środowiskowy producenta, jeśli chodzi o transport zależy w dużym stopniu od jego partnerów biznesowych: dostawców surowców i dystrybutorów. Bez ich świadomości problemu, trudno będzie osiągnąć zadowalający efekt.

## Faza A3 – wytwarzanie

Etap produkcji wyrobu budowlanego ma dominujący wpływ na efekt środowiskowy w całym cyklu jego życia. Efekt cieplarniany (*GWP-Global Warming Potential*) dla fazy A3 może stanowić 60-70% całego efektu cieplarnianego. Bierze się to oczywiście głównie z tego powodu, że przemysł wyrobów budowlanych jest energochłonny (cement, szkło,...), a w Polsce energia pochodzi głównie z węgla. Co można zrobić i co robią producenci, aby wpływ fazy A3 maksymalnie zredukować? Oczywiście przede wszystkim zoptymalizować procesy produkcyjne, a następnie przejść na czyste źródła energii. I wbrew pozorom jest tu ogromne pole do kreatywności. Najprostsze jest zastąpienie gazu i węgla, energią wiatrową, czy poszukiwanie możliwości w wodorze. Ale można też szukać rozwiązań prostszych i będących w zasięgu ręki. Producent keramzytu w Polsce zastąpił węgiel kamienny biomasą w postaci łupin orzecha masłosza. Orzech ten jest wykorzystywany w Europie do produkcji oleju powszechnie stosowanego w przemyśle kosmetycznym i spożywczym. Zatem jego odpady (łupiny) zamiast być wywiezione na składowisko są używane jako źródło energii.

## Faza B6 – zużycie energii podczas użytkowania

Największe zużycie energii następuje najczęściej w procesie eksploatacji budynku (faza użytkowania) – na zaspokojenie potrzeb grzewczych użytkowników, chłodzenia, wentylacji, oświetlenia i zasilenia urządzeń. Część energii jest zużywana we wcześniejszych fazach cyklu istnienia budynku, np. na wytworzenie wyrobów budowlanych, ich transport i procesy budowlane. Udział energii wbudowanej w stosunku do energii zużytej w procesie eksploatacji może wynosić nawet ponad 50% całkowitej energii w całym cyklu życia dla 50-letniego okresu istnienia budynku. W przypadku obiektów niskoenergetycznych lub autonomicznych, energia wbudowana może nawet przewyższać tę zużytą w procesie eksploatacji w całym okresie ich istnienia.

Udział energii wbudowanej rośnie wraz ze zwiększaniem efektywności energetycznej lub skracaniem okresu istnienia budynku. Podniesienie standardu energetycznego wiąże się ze wzrostem zużycia materiałów budowlanych, a tym samym ze zwiększaniem ilości energii wbudowanej (np. w wyniku stosowania grubszych warstw izolacji termicznej, systemów OZE, systemów odzyskiwania energii z wentylacji i ścieków itp.). Zatem widać wyraźnie, że fazy A1-A3 i B6 są ze sobą nierozzerwalnie związane.

### Uwaga na produkty „ekologiczne”

Na koniec warto zwrócić uwagę na *greenwashing*, który niestety w zakresie słowa „ekologia” jest wciąż bardzo widoczny. Wiele firm reklamuje swoje wyroby jako „ekologiczne”, choć tak naprawdę nie ma na to żadnych dowodów. Organizacje konsumenckie, a nawet Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów zaczynają zwracać coraz bardziej uwagę na to, czy spełnione są dwie główne zasady stosowania oświadczeń o ekologiczności: przekaz musi być jasny, konkretny, dokładny i jednoznaczny oraz trzeba przedstawić dowód na prawdziwość twierdzeń. Jest więc nadzieja, że raportowanie ESG, które będzie bazować na jasnych

i czytelnych zasadach, pomoże projektantom, wykonawcom i inwestorom dokonywać prawdziwych, prośrodowiskowych wyborów.

## Bibliografia

- [1] PN-EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 1225) ze zmianami wprowadzonymi przez Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2023 r. poz. 2442)
- [3] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92 poz. 881)
- [4] Raport Ramboll „Towards embodied carbon benchmarks for buildings in Europe”, 2022
- [5] PN-EN 15978:2012 Zrównoważone obiekty budowlane -- Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków -- Metoda obliczania

### O AUTORZE:

**Henryk Kwapisz** – absolwent Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, przez ponad 40 lat związany z budownictwem. Aktywnie wspiera działania zmierzające do popularyzowania zagadnień rozwoju zrównoważonego w polskiej architekturze i budownictwie. Uczestniczy w konsultacjach nowych aktów prawnych, przede wszystkim w zakresie efektywności energetycznej budynków i zrównoważonego budownictwa. Zajmuje się analizą istniejącego prawa w zakresie budownictwa i jego wpływem na rozwój przemysłu w tym zakresie, prowadzi wiele szkoleń, występuje na konferencjach jako prelegent i panelista. Jest członkiem prezydiów kilku stowarzyszeń związanych z budownictwem i komitetów technicznych PKN.



Fot. Andrii Biletskyi/Dreamstime.com

# Czas na dużą fotowoltaikę

Przed nami rozwój farm fotowoltaicznych oraz instalacji na dachach zakładów produkcyjnych, hal magazynowych, budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych.

Anna  
Kazimierowicz

W najbliższych latach powinien nastąpić rozwój dużych instalacji fotowoltaicznych. Zainteresowanie deweloperów inwestycjami w farmy fotowoltaiczne, zwłaszcza te bardzo duże, jest wielkie. Również biznes widzi zalety posiadania własnej instalacji fotowoltaicznej dającej prąd na cele produkcyjne oraz utrzymania budynków.

Andrzej Staszkiwicz, dyrektor sprzedaży sieci B2B Polenergii Fotowoltaiki tłumaczy: - *Nie mamy żadnych wątpliwości, że segment dużej fotowoltaiki w Polsce czeka dalszy, dynamiczny rozwój. Jest to podyktowane zarówno wysokim poziomem cen energii, jak również dążeniem Unii Europejskiej do redukcji śladu węglowego. Branża czeka również na zapowiadany unijny „zastrzyk finansowy” na dalszy rozwój OZE, w tym fotowoltaiki.*

Na koniec I kwartału 2023 r. łączna moc za-instalowania fotowoltaiki w Polsce wynosiła 13 GW, co stanowi 5% całkowitej produkcji energii elektrycznej. Na te 13 GW składał się największy udział prosumentów – 74%, małych instalacji (50-1000 kW) – 21%, a dużych farm – tylko 5%. Jest to efekt wielkiego boomu na mikroinstalacje wspierane państwowym dofinansowaniem. Gdy zmieniono sposób rozliczania energii elektrycznej na net-billing, doszło do wyhamowania tempa wzrostu tego sektora. Teraz czas na dalsze zmiany.

## Co dalej z fotowoltaiką?

Wiosną 2023 r. rząd zaktualizował Politykę Energetyczną Polski do 2040 r. (PEP2040). Przyjęto m.in., że do 2040 roku nastąpi głęboka



dywersyfikacja technologiczna miksu elektroenergetycznego, a źródła zeroemisyjne (OZE i atom) będą stanowić ok. 74% mocy zainstalowanych i pokryją ok. 73% zapotrzebowania na energię elektryczną.

Przy założeniu racjonalnego wzrostu, w 2030 r. w Polsce może funkcjonować 27 GW mocy zainstalowanej w fotowoltaice, a w 2040 r. może być to już 45 GW.

Jakie stanowisko w zakresie polityki energetycznej przyjmie nowy rząd, wkrótce zobaczymy. Na razie zapowiedziano zmiany, które mają być korzystne dla właścicieli mikroinstalacji.

Dawid Zieliński, prezes Columbus Energy, tak komentuje obecną sytuację na rynku fotowoltaiki: - *Plany dla Polski muszą być zweryfikowane przez nowy rząd. Miks energetyczny potrzebuje dużo słońca, więc jesteśmy dopiero na początku drogi. Każdy budynek będzie musiał mieć panele fotowoltaiczne, a każda gmina - farmy fotowoltaiczne. Będą też wielkie inwestycje, każda po kilkaset megawatów, realizowane przez wielkie koncerny* – zapowiada.

Niestety tempo transformacji polskiej energetyki w kierunku OZE, jest spowalniane przez sektor elektroenergetyczny. Choć już od kilku lat trwa dynamiczny rozwój fotowoltaiki i jest powszechna świadomość konieczności dostosowania sieci do nowych wyzwań, nie podejmuje się kroków ku rozwiązaniu tego problemu. Liczba odmów podłączenia do sieci farm fotowoltaicznych szybko rośnie.

## Farmy fotowoltaiczne

Jak wynika z analizy bazy danych Instytutu Energetyki Odnawialnej (IEO) „*Funkcjonujące instalacje fotowoltaiczne*” w Polsce na koniec I kwartału 2023 r. działały 3 404 profesjonalne instalacje PV o łącznej mocy 3 356 MW.

Dane te obejmują duże farmy o mocy powyżej 1 MW, jak i te o mocy poniżej 1 MW, uwzględniające też instalacje u prosumentów biznesowych. Farmy PV stanowią 26% mocy zainstalowanej w fotowoltaice, w tym duże instalacje powyżej 1 MW mają udział 5%.

W najbliższych latach powinien nastąpić wielki wzrost mocy dużych farm fotowoltaicznych. W planach jest budowa bardzo dużych obiektów o mocy powyżej 50 MW, a także powyżej 30 MW. Na koniec 2022 r. największe farmy (o mocy pow. 50 MW) uzyskały warunki przyłączenia do sieci o łącznej mocy prawie 2,5 GW. Duże farmy o łącznej mocy ponad 500 MW uzyskały już pozwolenie na budowę. W przypadku farm o mocy od 30 MW do 50 MW warunki przyłączenia do sieci uzyskały inwestycje o łącznej mocy na poziomie 800 MW.

Według bazy danych IEO „*Projekty fotowoltaiczne w Polsce, październik 2023*” w grupie projektów z warunkami przyłączenia największą moc przyłączeniową łącznie mają największe farmy o mocy co najmniej 50 MW. Główni inwestorzy, którzy uzyskali warunki przyłączenia do sieci dla swoich projektów to Lightsource Renewable Energy Poland, R. Power oraz ZE PAK. Bardzo duża jest także liczba projektów małych instalacji o mocy do lub powyżej 1 MW (w tej liczbie mogą być zarówno farmy fotowoltaiczne, jak i instalacje biznesowe).

Jednak powszechnym problemem są odmowy przyłączenia do sieci wydawane przez operatorów sieci elektroenergetycznych. Według badania ankietowego przeprowadzonego przez Instytut Energetyki Odnawialnej wśród inwestorów farm fotowoltaicznych prawie 75% wniosków otrzymuje odmowę przyłączenia do sieci.

Rozwój farm fotowoltaicznych napędza system aukcyjny kontraktowania sprzedaży energii, który działa od 2016 roku. Wygranie aukcji prowadzonych przez Urząd Regulacji Energetyki zapewnia pewny dochód dzięki sprzedaży energii elektrycznej po stałej cenie przez 15 lat. Wielu inwestorów farm PV wybiera wolnorynkowy model sprzedaży energii na rynku PPA – bezpośrednim odbiorcom lub na rynku spotowym.

Mimo rosnącej liczby odmów przyłączenia do sieci inwestorzy rozwijają projekty rozpoczęte wcześniej, w latach 2021-2022. Ze względu na

pandemii i kryzys gospodarczy wiele projektów nie zostało zakończonych zgodnie z planem, ale w ramach rządowej tarczy antykryzysowej, inwestorzy mogli skorzystać z wydłużenia terminu rozpoczęcia wytwarzania energii.

Według badań ankietowych przeprowadzonych przez IEO w 2023 roku 60% firm z branży fotowoltaicznej planuje dalszy rozwój, rozszerzenie działalności (np. o magazyny energii i nowe, obecnie niszowe zastosowania, np. agrofotowoltaikę). Obok odmów podłączenia do sieci, duża część firm wskazuje również na problem z często zmieniającymi się przepisami, które nie zawsze są jasne i klarowne. Dawid Zieliński, prezes Columbus Energy, wśród zmian w prawie, na które liczy branża fotowoltaiczna, oczekuje: *- Transparentności, uproszczenia procedur i wsparcia gwarancji finansowania.*

## Odmowy przyłączenia do sieci

Hamulcem rozwoju małej i dużej fotowoltaiki jest rosnąca liczba odmów przyłączenia do sieci. Według raportu IEO, w 2022 r. suma mocy instalacji PV, którym odmówiono wydania warunków przyłączenia wyniosła 30,4 GW. Było to prawie sześć razy więcej niż moc instalacji z wydanymi warunkami przyłączenia (5,3 GW). Spada dostępność wolnych mocy przyłączeniowych operatorów systemów dystrybucyjnych i przesyłowych. Dane na lata 2023-2028 pokazują, że ma ona nieznacznie rosnąć (z 3,8 GW do 4,4 GW), ale w porównaniu z I kwartałem 2022 r. wykazuje znaczny spadek (o 41%).

Największy potencjał rozwoju fotowoltaika ma w zachodniej części kraju. Najwięcej wolnych mocy przyłączeniowych dla OZE (także energii z wiatru) jest np. w woj. wielkopolskim, zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim. Najmniej – w opolskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim.

Najwięcej zgód na przyłączenie do sieci wydały Tauron Dystrybucja i PSE. Najwięcej odmów – Energa i Enea. W II i III kwartale 2023 roku Enea nie wydała warunków przyłączenia do sieci dla 380 projektów o łącznej mocy 6,2 GW.

W przypadku Energi było to 109 odmów dla projektów o mocy 312 MW.

## Fotowoltaika dla przedsiębiorstw

Montażem instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków firmowych, hal produkcyjnych, magazynów są coraz bardziej zainteresowani przedsiębiorcy. Grzegorz Batko, dyrektor do spraw operacyjnych ML System, wyjaśnia:

*- Kryzys energetyczny, inflacja, stale rosnące ceny energii, niepewna sytuacja geopolityczna – to wszystko wpływa na przyspieszony proces transformacji energetycznej. Przedsiębiorcy, poprzez inwestycje w OZE, odcinają się od tych negatywnych czynników, stają się niezależni i zwiększają bezpieczeństwo prowadzonej działalności. Inwestycja w fotowoltaikę pozwala zapewnić własną energię elektryczną na potrzeby przedsiębiorstwa. W firmach autokonsumpcja jest znacznie większa niż w przypadku mikroinstalacji, ponieważ przedsiębiorstwa pracują przede wszystkim w dzień. Również okres zwrotu z inwestycji jest krótszy. Na inwestycje prosumentów biznesowych o małej mocy (do 1 MW) i wysokiej autokonsumpcji można łatwiej uzyskać zgodę na podłączenie do sieci.*

Inwestycja w fotowoltaikę wpisuje się także w trend zielonej transformacji – zrównoważonego budownictwa użytkowego. *- Coraz więcej z nich [inwestorów i najemców budynków przemysłowych] pyta o tego typu rozwiązania już na etapie wstępnych rozmów na temat projektu architektonicznego – zauważa Rafał Bredow, konstruktor w firmie Commercecon, specjalizującej się w budowie obiektów przemysłowych.*

Ekspert zwraca uwagę na jeszcze jedno zjawisko – powrót inwestorów, którym Commercecon już kilka lat temu oddał do użytkowania obiekty przemysłowe. *- Choć nie interesowali się fotowoltaiką w trakcie procesu inwestycyjnego, to teraz poważnie rozważają montaż paneli PV. W ubiegłym roku zdarzyło się już nam wykonywać audyty konstrukcji budynku, które miały ocenić możliwość zamontowania na dachu instalacji fotowoltaicznej – dodaje.*

## FOTOWOLTAIKA BĘDZIE OBOWIĄZKOWA

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej wobec budownictwa zakłada powszechną termomodernizację budynków i wymianę urządzeń grzewczych na energooszczędne i zeroemisyjne. Żeby zwiększyć wykorzystanie energii odnawialnej, najpóźniej do 2032 r. wszystkie budynki powinny być obowiązkowo wyposażone w instalacje fotowoltaiczne.

Zgodnie z unijną dyrektywą o efektywności energetycznej budynków EPBD, tzw. dyrektywą budynkową, fotowoltaika będzie obowiązkowa:

- od 2026 r. – dla wszystkich nowych obiektów publicznych i komercyjnych o pow. użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>, np. biurowce, hotele, galerie handlowe, magazyny,
- od 2027 r. – dla istniejących budynków publicznych i komercyjnych o pow. użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>,
- od 2032 r. – dla wszystkich budynków poddawanych termomodernizacji (jeśli to będzie możliwe technicznie i opłacalne).

Dyrektywa budynkowa była poddawana renowacji pod koniec 2023 roku. Jej nowelizacja zakłada, że dla nowych budynków mieszkalnych obowiązek ten wszedłby w życie od 31 grudnia 2029 r.

Wkrótce się dowiemy, jakie kroki podjęto w celu przyspieszenia dekarbonizacji budownictwa. Przyjęty wcześniej plan REPowerEU, będący odpowiedzią na wojnę w Ukrainie i kryzys energetyczny, ma jak najszybciej zmniejszyć zależność UE od importu rosyjskiego gazu i ropy.

Według założeń Komisji Europejskiej inwestycje w odnawialne źródła energii w 2030 r. mają odpowiadać za 45% konsumpcji energii elektrycznej w UE.

Największym problemem w realizacji tego planu w Polsce jest długi czas przygotowania projektów fotowoltaicznych, brak dostępności mocy przyłączeniowych i stan infrastruktury sieciowej.

Branża deweloperska jest świadoma nadchodzących zmian.

*- Czekaliśmy już jakiś czas na działania ze strony UE i w końcu możemy powiedzieć, że coś zaczęło się dziać - mówi Paulina Ackermann, dyrektor generalna firmy Otovo w Polsce. I dodaje: - Oczekujemy jednocześnie, aby wymóg instalacji paneli słonecznych na dachach nowych budynków oraz tych modernizowanych był uzupełniony zachętami, tak aby przyspieszyć ten proces.*



Fot. Andrii Biletskyi/Dreamstime.com



# Dworzec Metropolitalny w Lublinie

## Zintegrowane Centrum Komunikacji

Investor: Urząd Miasta Lublin

Projekt: Pracownia Tremend

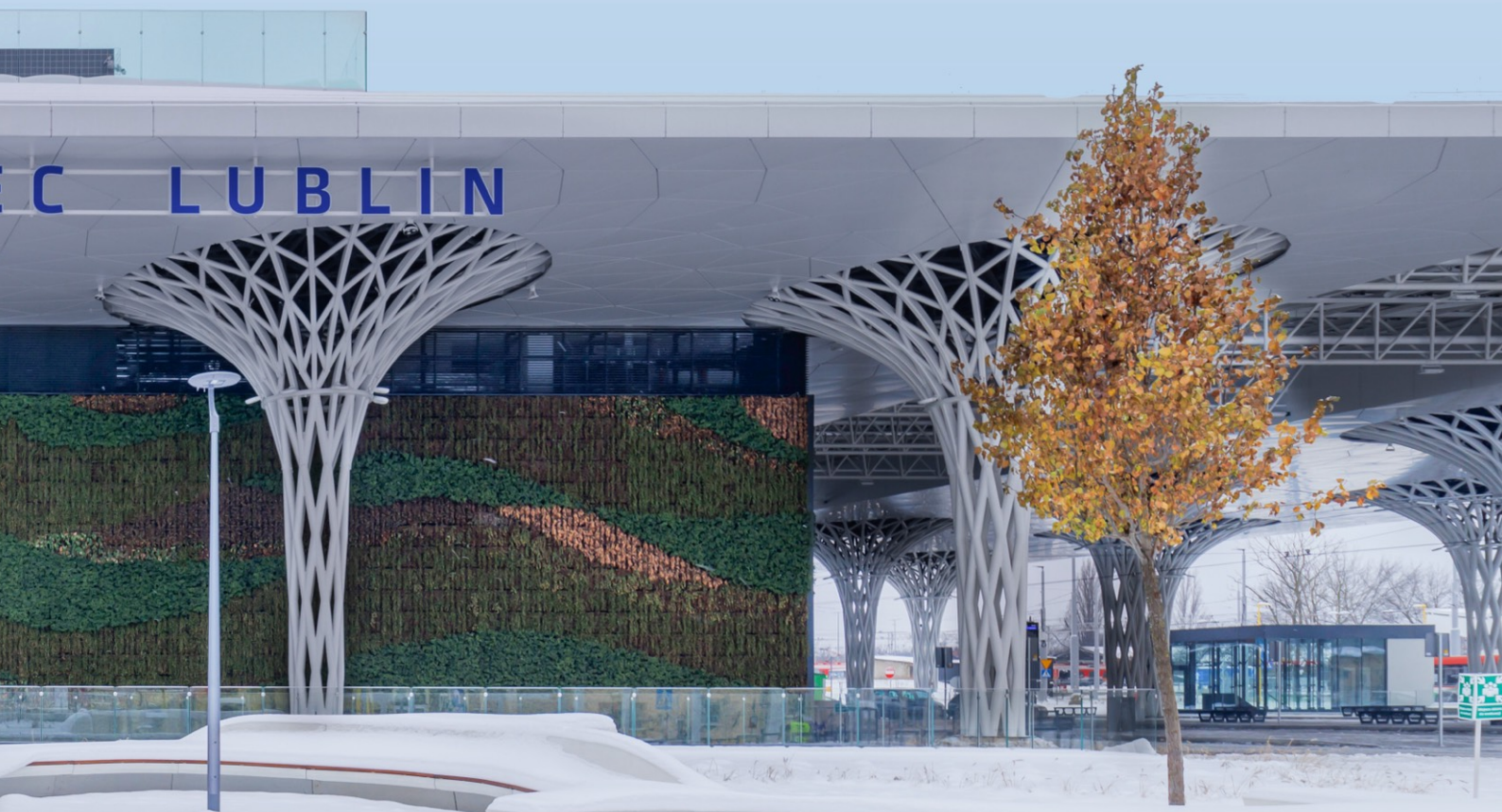
Generalny wykonawca: Budimex

Powierzchnia użytkowa: 18 tys. m<sup>2</sup>

Realizacja: 2021-2023

Koszt inwestycji: 340 mln zł, w tym blisko  
194 mln zł dofinansowania z UE

Fot. Bartek Barczyk



Dworzec Metropolitalny w Lublinie został zaprojektowany jako jeden z najbardziej ekologicznych tego typu obiektów w Polsce, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Konstrukcja „box in box” (w większej, zewnętrznej bryle zamknięta jest druga, mniejsza) i parametry szklanych elewacji zmniejszają zużycie energii. W przestrzeniach, z których korzystać będą pasażerowie, przewidziano ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe zasilane z kaskady pomp ciepła wykorzystujących 42 odwierty. Zastosowano wentylację z odzyskiem ciepła do 80%, system naturalnego wietrzenia garażu podziemnego oraz otwarcie w formie atrium wspierające cyrkulację powietrza. Beton, stanowiący jeden z głównych budulców, jest materiałem o niskiej emisyjności. Zadaszenie wiat przystankowych nad 43 kieszeniowymi stanowiskami autobusów stanowią przejrzyste panele szklane, w które wtopione zostały ogniwa fotowoltaiczne o podwójnej funkcji: zaciemniania dla ochrony przed słońcem oraz dostarczania energii

potrzebnej do obsługi dworca. Moc instalacji fotowoltaicznej to 0,5 MW. Wyrazem mądrego gospodarowania energią jest również ograniczenie iluminacji budynku i jego sąsiedztwa, a także zastosowanie energooszczędnych źródeł światła. Blisko 300 m<sup>2</sup> zajmuje zewnętrzny ogród wertykalny; zielona ściana – jedna z największych tego typu w Polsce – stworzona została z blisko 27 tys. roślin. Dach dworca pełni funkcje użytkowe. Zaaranżowano tu przestrzeń rekreacyjną dla oczekujących pasażerów – skwer miejski i plac zabaw z parkiem linowym. Dzięki systemowi wody szarej, do spłukiwania toalet oraz utrzymania zieleni stosuje się deszczówkę. W celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza wykorzystano antysmogowe płyty chodnikowe.

Projekt zdobył liczne nagrody, w tym wyróżnienie Green Building Awards 2022 i Real Estate Impactor 2020. Zanim dworzec otworzył się oficjalnie, znalazł się na krótkiej liście World Building of The Year w 2019.

# 10 pytań o kosztorys ofertowy w zamówieniach publicznych



**Tomasz Pytkowski**  
prezes  
Stowarzyszenia  
Kosztorysantów  
Budowlanych

Kosztorys ofertowy w zamówieniach publicznych różni się od tego w przetargach prywatnych. Jak poprawnie uwzględnić wszystkie koszty składając ofertę w przetargu publicznym? W artykule odpowiadamy na często pojawiające się pytania dotyczące zasad sporządzania kosztorysu ofertowego.

## Zasady ustala zamawiający

Od 12 grudnia 2001 roku zasady sporządzenia kosztorysów, w tym kosztorysów ofertowych, w związku z wejściem w życie ustawy z dnia 5 lipca 2001 roku o cenach [1], uległy deregulacji (nie dotyczy to kosztorysów inwestorskich w zamówieniach publicznych, które muszą spełniać określone przepisy).

**To zamawiający jako gospodarz postępowania o udzielenie zamówienia publicznego ustala zasady, zgodnie z którymi wykonawca powinien sporządzić kosztorys ofertowy.** Oczywiście może się przy tym posługiwać zasadami środowiskowymi, dotyczącymi kosztorysowania robót budowlanych.

## Kosztorys ofertowy a rodzaj rozliczenia

Dodatkowo bardzo istotną kwestią jest rodzaj wynagrodzenia ustalony przez zamawiającego w projektowanych postanowieniach umowy. W zależności od nich, kosztorys ofertowy albo będzie elementem składowym oferty, albo nie. W orzecnictwie Krajowej Izby Odwoławczej przyjęto, że jeżeli zamawiający w dokumentach zamówienia nie postanowi inaczej to w przypadku:

- rozliczenia ryczałtowego – kosztorys ofertowy (ewentualnie wymagany przez zamawiającego) nie stanowi treści oferty; tak więc nie musi być sprawdzany przez zamawiającego pod kątem omyłek pisarskich, rachunkowych i in.,



Fot. Evgeniy Parilov/Dreamstime.com

- rozliczenia kosztorysowego – kosztorys ofertowy z założenia będzie elementem oferty i zasady jego sporządzenia muszą być dokładnie opisane w Specyfikacji Warunków Zamówienia (zwanej dalej SWZ).

## Kosztorys ofertowy – często zadawane pytania

Najwięcej wątpliwości budzi sposób uwzględnienia w kosztorysie ofertowym różnego rodzaju dodatkowych kosztów, które wykonawca musi ponieść w trakcie realizacji umowy. Jak już wspomniano na wstępie, to od zamawiającego będzie zależało, w jaki sposób można to zrobić. Jest on bowiem zobowiązany określić „sposób obliczenia ceny” w dokumentach zamówienia. Tak więc „poprawnie” sporządzony kosztorys ofertowy, to ten opracowany zgodnie z wymogami zamawiającego.

Poniżej postaramy się odpowiedzieć na poszczególne pytania, przy czym trzeba pamiętać, że przede wszystkim należy brać pod uwagę sposób obliczenia ceny określony przez zamawiającego, nawet jeśli nie będzie on zgodny ze środowiskowymi zasadami kosztorysowania.

### 1. W myśl Pzp dostawy i usługi nie są robotami budowlanymi. Czy kosztorys ofertowy w zamówieniach publicznych może je zawierać i gdzie je wliczyć?

Dostawy i usługi rzeczywiście są odrębnie zdefiniowane w ustawie Prawo zamówień publicznych, (zwanej dalej „ustawą Pzp”) i zgodnie z art. 34 ust. 1 pkt 1 nie mogą być szacowane w kosztorysie inwestorskim, a wyłącznie na zasadach ogólnych. Reguła ta nie odnosi się do kosztorysu ofertowego, tak więc należy stwierdzić, że ustawa Pzp oraz akty wykonawcze nie zabraniają ujmowania dostaw i usług w kosztorysie ofertowym, chociaż jest to sprzeczne z zasadami środowiskowymi, które stanowią, iż w kosztorysie powinno się wyceniać jedynie roboty budowlane.

Zgodnie z Polskimi Standardami Kosztorysowania Robót Budowlanych [3] koszty dostaw i usług należy zawierać w zestawieniu kosztów. Przykładowo, w kosztorysach często spotykamy

się z wyceną dostawy mienia ruchomego (np. ławki, krzesła, sprzęt komputerowy jako wyposażenie) oraz usług (np. ochrony).

### 2. Gdzie wliczyć koszty wynikające z umów podwykonawczych lub koszty związane z zatrudnieniem personelu?

Koszty wynikające z umów podwykonawczych (niestanowiące kosztów bezpośrednich) oraz związane z zatrudnieniem personelu, w tym koszty zatrudnienia pracowników zamiejscowych powinny być ujmowane w kosztach ogólnych budowy.

### 3. Jak uwzględnić koszty transportu i zakupu materiałów?

Koszty transportu i zakupu materiałów należy uwzględniać w koszcie nabycia materiału, z wyłączeniem rozładunku materiałów na placu budowy, który jest wliczany w koszty ogólne budowy.

### 4. Gdzie wliczyć koszty sprzętu i narzędzi, zakupu, wynajmu lub ich utrzymania, eksploatacji, konserwacji?

Koszty zużycia, konserwacji i remontu sprzętu, przedmiotów i narzędzi kwalifikowanych jako środki nietrwałe należy zaplanować w kosztach ogólnych budowy.

### 5. Gdzie zaplanować koszty placu budowy?

Koszty placu budowy związane z organizacją i utrzymaniem placu budowy, a także zapewnieniem odpowiednich warunków do prowadzenia prac budowlanych m.in. bhp należy wkalkulować w koszty ogólne budowy.

### 6. Jak wliczyć koszty na logistykę, administrację i zarządzenie realizacją?

Koszty na logistykę, administrację i zarządzanie realizacją budowy należy uwzględnić w kosztach ogólnych budowy, przy czym trzeba pamiętać, iż w kosztorysowaniu koszty pośrednie dzielimy na koszty ogólne budowy (związane z daną budową) i koszty zarządu (koszty przedsiębiorstwa nie-związane z konkretną budową).

### 7. Co z kosztami ubezpieczenia?

Koszt ubezpieczenia budowy zawiera się w kosztach ogólnych budowy.

## 8. Gdzie wliczyć zapas na ryzyko finansowe – nieprzewidziane wydarzenia i potencjalne ryzyko?

Co do zasady wszelkie ryzyka powinny być uwzględniane w zysku. Wykonawcy jednak bardzo często widząc poszczególne ryzyka, w szczególności te związane ze zmianami cen czynników produkcji budowlanej wliczają je osobno do cen jednostkowych czynników produkcji.

## 9. Jak uwzględnić koszty finansowania inwestycji?

Koszty finansowania inwestycji np. koszty odsetek, prowizji bankowych lub innych opłat z tym związanych, koszty zewnętrznych ekspertów konsultantów i doradców, koszty usług inżynierskich, architektonicznych lub projektowych należy kalkulować w kosztach ogólnych budowy.

## 10. Czy wykonawca ma prawo w kosztorysie ofertowym modyfikować nakłady z KNR, jeśli otrzymał przedmiar robót, a SWZ nie zawiera wytycznych dotyczących sporządzenia oferty?

**Przykładowo: zmieniać ilość materiałów dla danej roboty, dodawać/usuwać niektóre materiały, zmniejszać nakłady pracy sprzętu (np. koparki wiedząc, że będzie zastosowany sprzęt o większej wydajności), zwiększać/zmniejszać nakłady robocizny?**

W odpowiedzi na powyższe pytanie kluczowe jest stwierdzenie, iż w SWZ nie ma wytycznych dotyczących zasad sporządzenia kosztorysu ofertowego. W takim przypadku wykonawca może dowolnie kształtować swoją cenę jednostkową – za wykonanie roboty objętej przedmiarem przekazanym przez zamawiającego.

Pamiętać należy jednak, iż istnieją ogólne i szczegółowe zasady korzystania z nakładów publikowanych w KNR, zawarte we wszystkich katalogach nakładów rzeczowych. Opisano w nich szczegółowo sytuacje, gdy można modyfikować nakłady czynników produkcji. Ponadto każda zmiana oznacza, iż nie możemy powoływać się na dany KNR, a tworzymy analizę indywidualną. Jeżeli jednak zamawiający w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego nie dał wytycznych w tym zakresie

## WARTO WIEDZIEĆ

Zgodnie z powyższymi odpowiedziami, większość wymienionych kosztów powinno być ujęte w kosztach ogólnych budowy. W tym miejscu warto przypomnieć, że niezależnie od przyjętej metody kosztorysowania (uproszczona lub szczegółowa) w cenie jednostkowej zawsze mamy ujęte koszty pośrednie i zysk (z wyłączeniem formuły kosztów bezpośrednich, gdy doliczamy je na sam koniec kosztorysu). Oznacza to, że nie możemy, za wyjątkiem przypadków wskazanych przez zamawiającego, jednocześnie doliczać kosztów pośrednich do cen jednostkowych i rozliczać je w osobnych pozycjach kosztorysowych. I to niezależnie czy mamy do czynienia z kosztorysem inwestorskim – oblige, czy kosztorysem ofertowym – zasady ustalane przez zamawiającego.

(teza zawarta w pytaniu), to w praktyce wykonawca może dowolnie modyfikować podstawy wyceny. Oczywiście wiele zależy od tego czy w projektowanych postanowieniach umowy przewidziano rozliczenie ryczałtowe, czy też kosztorysowe [4] (w tym przypadku poziom agregacji nie powinien ulec zmianie).

## Bibliografia:

- [1] Ustawa z dnia 5 lipca 2001 roku o cenach (Dz.U. z 2001 r. Nr 97 poz. 1050)
- [2] Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 11 września 2019 roku (Dz.U. z 2023 r. poz. 1605 ze zm.)
- [3] „Polskie Standardy Kosztorysowania Robót Budowlanych”, wyd. II, Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych, 2017
- [4] T. Pytkowski, [Rodzaje wynagrodzeń za roboty budowlane w kosztorysowaniu](#), „Buduj z Głową” 2/2023

## O AUTORZE:

**Tomasz Pytkowski** – prezes Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych, rzeczoznawca kosztorysowy SKB. Autor publikacji z zakresu kosztorysowania i Prawa zamówień publicznych. Prowadzi szkolenia z kosztorysowania robót budowlanych.



Kolejne kroki w Normie EXPERT

# Panele i praca na dwóch monitorach

Praca kosztorysanta to godziny spędzone przed ekranem monitora komputera lub laptopa. Komfort pracy niewątpliwie poprawia umiejętność korzystania z paneli. Jeśli dobrze zorganizujemy ekran, zmieścimy na nim wiele informacji, przyspieszając nasze działanie i zapewniając lepszą kontrolę. Wyposażeni w dodatkowy monitor możemy powiększyć przestrzeń roboczą.

Kazimierz S.  
Nowicki

Główne okno programu Norma EXPERT zostało tak zaprojektowane, aby w sposób intuicyjny i łatwy przechodzić pomiędzy kolejnymi etapami pracy nad kosztorysem – od wprowadzania pozycji przedmiarowych, po wydruki. Składa się ono z pięciu podstawowych części: **wstęgi poleceń**, umieszczonej na górze i dającej dostęp do najważniejszych poleceń programu oraz **czterech paneli**: lewego, środkowego, prawego i dolnego.


Ikony programu znajdujące się na wstędze poleceń były już wielokrotnie opisywane. One, jak i pomoc kontekstowa dostępna pod prawym klawiszem myszki, a także szybka możliwość zmiany wielkości czcionki ekranowej, przyczyniają się w znaczący sposób do polepszenia komfortu naszej pracy (nie zapominamy też o możliwości wyboru kolorów i czcionek ekranowych, a także stylu programu). Co jeszcze może nam pomóc? Przede wszystkim odpowiednio ustawione **Panele**.


## Rodzaje paneli

Jak wspominałem powyżej, w **głównym oknie programu** mamy cztery **Panele**:

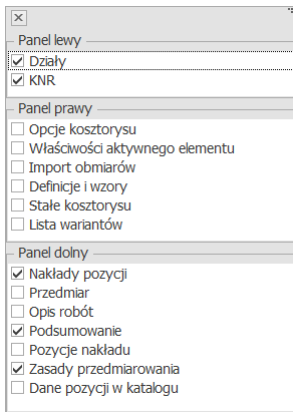
- **środkowy – zawartości**, to na nim wyświetlany jest kosztorys w różnych widokach i zestawieniach,
- **lewy – nawigacyjny**, najczęściej zawierający listy przedstawione w postaci drzewiastej i narzędzia ułatwiające poruszanie się po kosztorysie,
- **prawy – właściwości**, na nim pokazywane są dane lub właściwości zaznaczonego elementu kosztorysu,
- **dolny – kosztorysu**, znajduje się bezpośrednio pod kosztorysem, są w nim wyświetlane podsumowania obejmujące zaznaczony element kosztorysu.

Co godne odnotowania, zawartość **Paneli** dostosowuje się do zmian głównych widoków kosztorysu, udostępniając tylko te funkcje, które w danym kontekście są możliwe do wykonania.

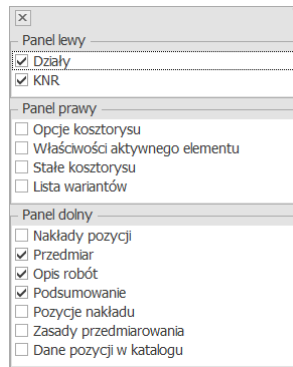
Aby odpowiednio ustawić (wybrać) **Panele** przechodzimy na dół ekranu, na lewą jego stronę na pasek stanu .

Do wyboru mamy pole  z listą paneli ekranu. Po jej rozwinięciu zaznaczamy, które z nich mają być widoczne na ekranie (ustawiamy dla konkretnego widoku).

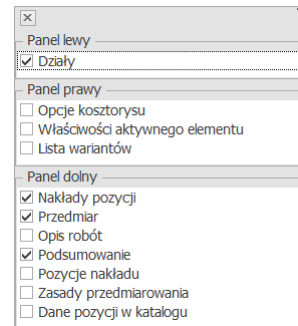
### Widok PRZEDMIAR



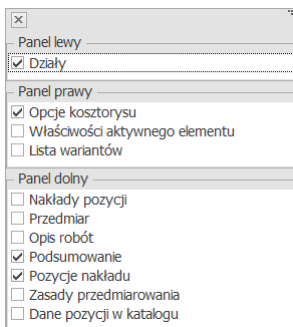
### Widok KOSZTORYS



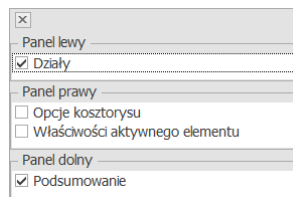
### Widok POZYCJE



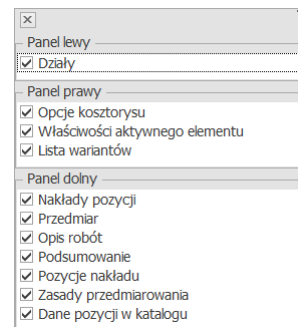
### Widok NAKŁADY






### Widok NARZUTY



### Widok ZESTAWIENIA

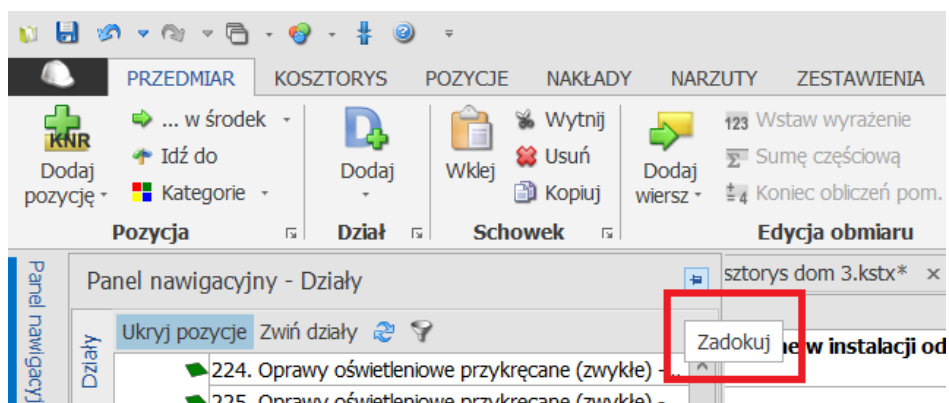


Po prawej stronie przycisku listy paneli dostępny jest przycisk resetuj  umożliwiający przywrócenie jej do wartości domyślnych programu.

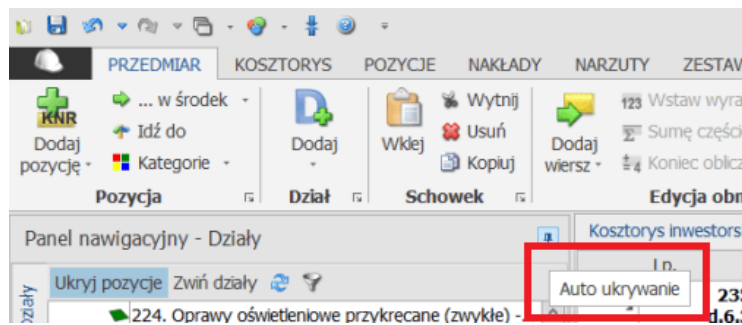
Na pasku stanu znajduje się też **Lista okien**  zawierająca listę otwartych okien i umożliwiająca przełączanie się między nimi, a także **Lista działów**  **Działy: 1.1. Roboty rozbiórkowe** ułatwiająca poruszanie się po kosztorysie szczególnie wtedy, gdy panel nawigacyjny jest ukryty – o czym poniżej.


Po odpowiednim ustawieniu (wyborze) **Paneli** wywołujemy je poprzez przesunięcie myszki na lewą, prawą lub dolną część ekranu. Spowoduje to, że interesujący nas **Panel** „wysunie się” na ekran.

Panel możemy zostawić na ekranie „na stałe”, klikając na przycisk **Zadokuj**,



a jeśli ma się pojawiać tylko wtedy, gdy chcemy, klikamy na przycisk **Autoukrywanie**.

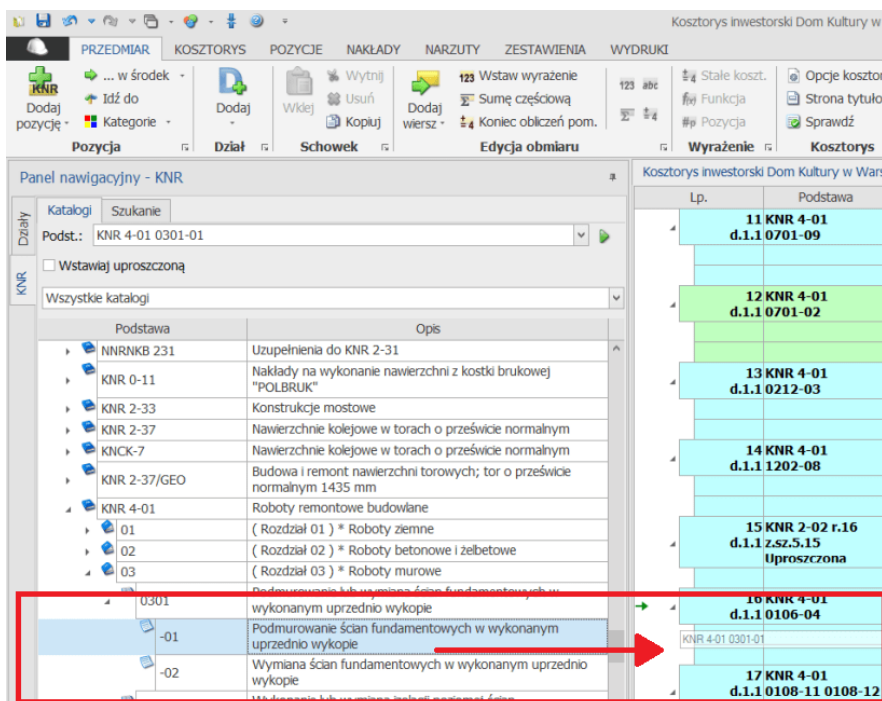


Jeśli panel może zostać zamknięty, obok ikony autoukrywania znajduje się ikona zamykania . Zamknięty panel można przywołać na ekran, klikając jego nazwę na liście, znajdującej się pod przyciskiem **Lista paneli** w oknach, w których panele występują – możliwość ta dotyczy paneli spoza głównego okna programu, które też są dostępne na innych ekranach. **Panele głównego programu nie mogą być zamykane, tylko ukrywane.**

## Do czego służą panele?

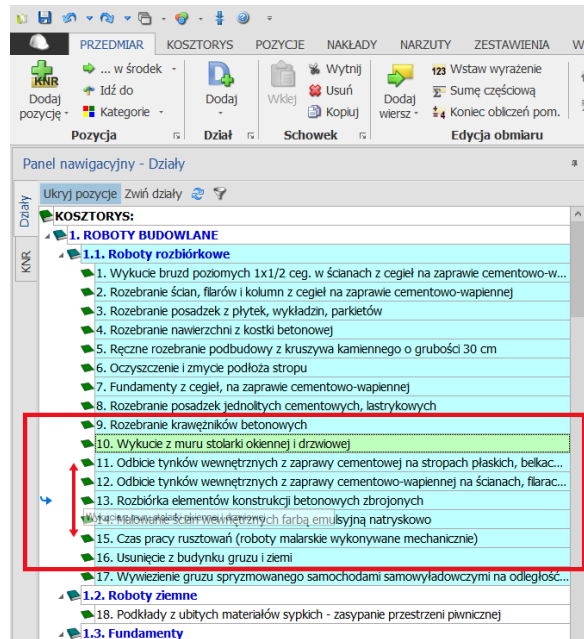
**Panel zawartości** jako **główny panel** programu jest elementem stałym, na którym wyświetlany jest kosztorys w różnych postaciach: drzewa lub tabeli oraz w różnych zestawieniach, zależnych od wybranego widoku: **PRZEDMIAR**, **KOSZTORYS**, **POZYCJE**, **NAKŁADY** i **ZESTAWIENIA** lub w widokach szczegółowych widoków głównych, które wybieramy z grupy **Widok**.

**Panel nawigacyjny** wyświetlany jest z lewej strony ekranu; znajdują się na nim zakładki ułatwiające poruszanie się po kosztorysie: drzewo działów i pozycji, drzewo katalogów norm oraz tabela zestawów i stylów wydruków. Mamy też możliwość wyszukiwania katalogów czy nakładów. Jeśli na panelu nawigacyjnym wyświetlone są katalogi, to można przez zwykłe przesuwanie wstawić pozycje do kosztorysu, jeśli nakłady – dodać nakład.

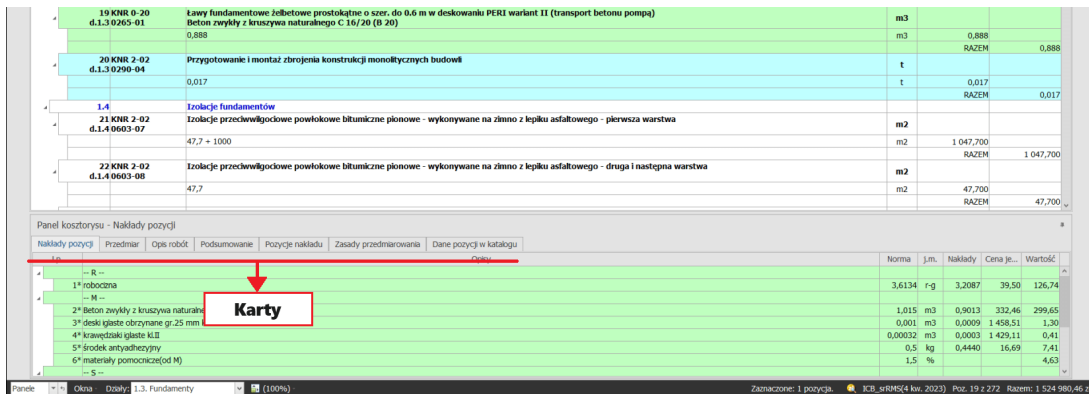


Powyżej karta KNR i „przeciągnięcie” pozycji do przedmiaru (mogą pojawić się dodatkowe okna – z modyfikacjami, wyborem ceny nakładu itp.).

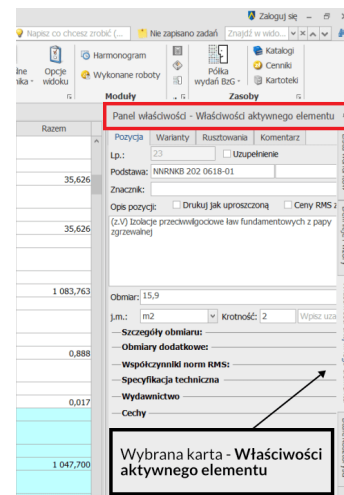
Na elementach drzew można wykonywać przesuwanie, przeciągając je z miejsca na miejsce (karta Działy).



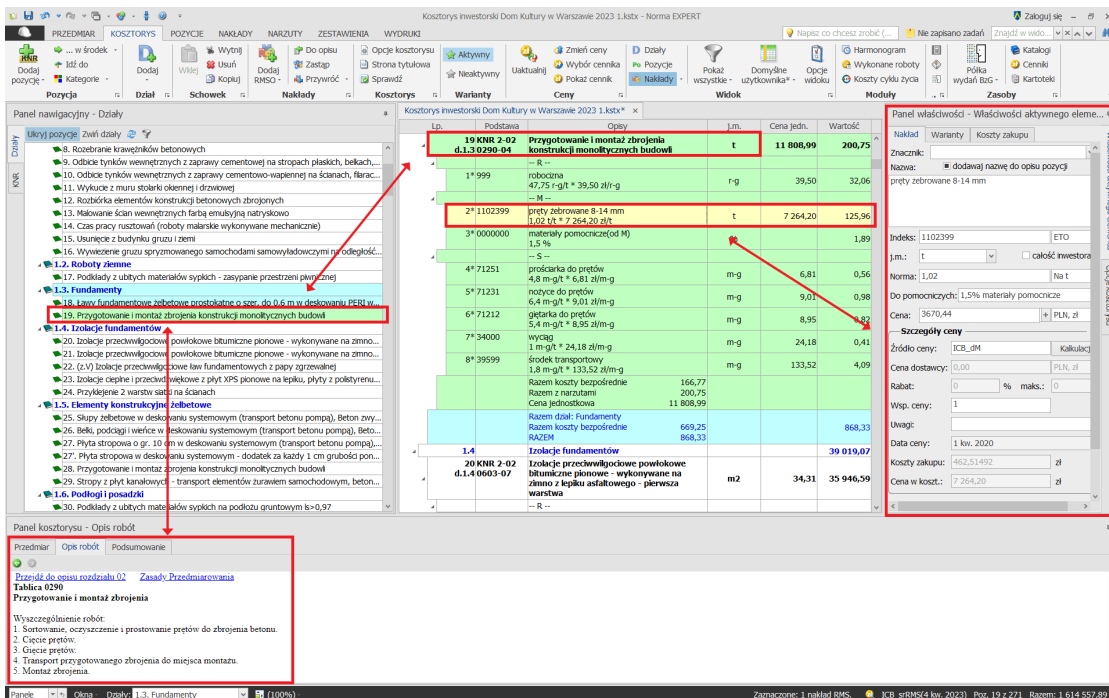
Panel kosztorysu znajduje się na dole, pod oknem zawartości kosztorysu. Są na nim wyświetlone karty służące do przejrzania nakładów pozycji, jej obmiarów (opis i wyliczenie), opisu robót, podsumowania, listy pozycji nakładów, zasad przedmiarowania oraz nakładów pozycji KNR.



Panel właściwości można wyświetlić na panelu prawym, z prawej strony ekranu. Są na nim pokazywane dane zaznaczonego elementu kosztorysu – działu, pozycji, nakładu, obmiaru oraz inne informacje potrzebne programowi lub wygenerowane przez kosztorys jak lista definicji i wzorów, lista wariantów, stałe kosztorysu (obliczenia pomocnicze) oraz opcje kosztorysu.

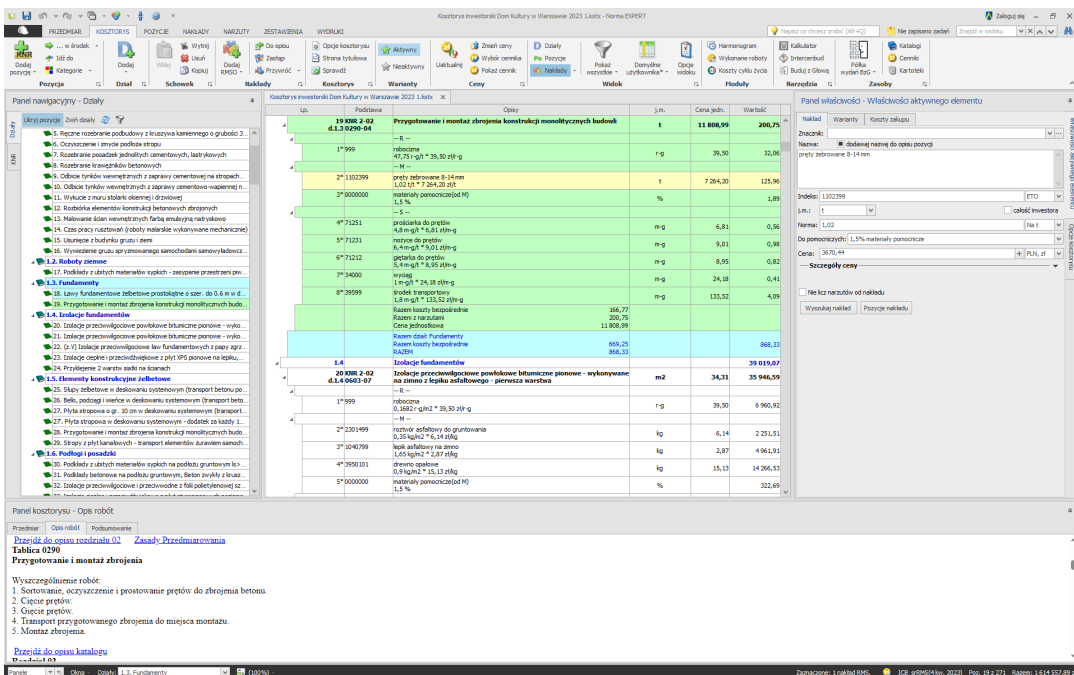


Warto zauważyć, że Panele zawartości i Panele boczne są ze sobą zsynchronizowane. Jeśli klikniemy na elemencie drzewa lub tabeli, to gdy jest to możliwe, na panelu nawigacyjnym w drzewie zostanie podświetlony ten sam element, a w panelu właściwości zostaną wyświetlone jego dane.



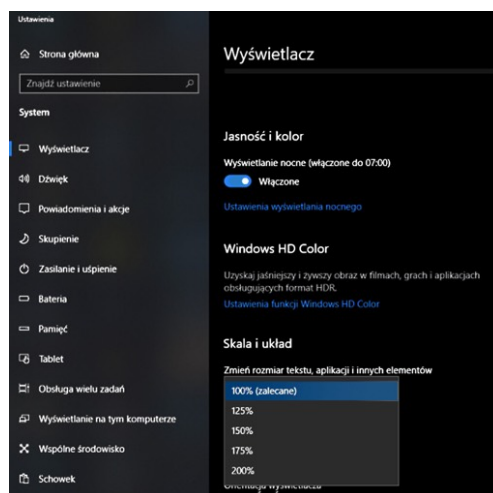
## Ukrywanie paneli

Możliwość autoukrywania paneli jest szczególnie przydatna, w momencie gdy uruchomione wszystkie panele zbyt mocno zakrywają Panel środkowy. Sytuacja taka najczęściej zachodzi wówczas, gdy mamy ustawiony nietypowy rozmiar czcionki systemowej w Windowsie. Widok można poprawić, zmieniając jej ustawienie na **zalecaną**. Warto też sprawdzić ustawienie czcionki w samym programie Norma EXPERT, sięgając do **Opcji programu -> Opcje użytkownika -> Rozmiar czcionki**. Może się okazać, że kilka prostych ruchów pozwoli nam na zaoszczędzenie paru złotych na monitor o większej rozdzielczości i uzyskanie odpowiedniej czytelności na ekranie.



W moim przypadku wystarczyło zmniejszyć czcionkę systemową...

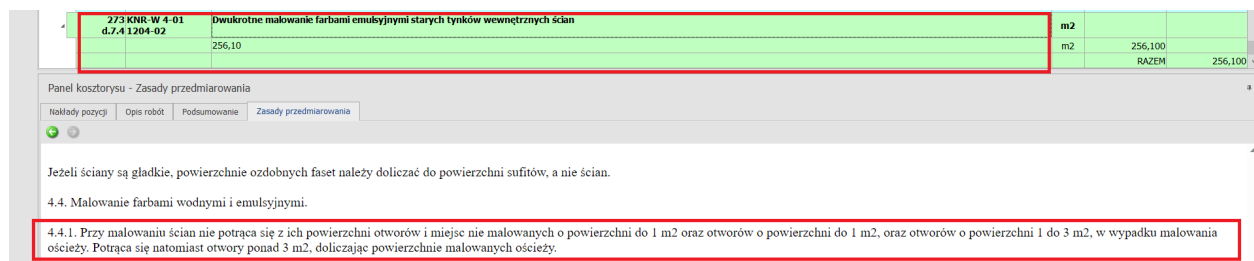
Niewątpliwie korzystanie z **Paneli** przyczynia się do zwiększenia komfortu pracy. Dzięki nim możemy przyspieszyć nasze działanie – vide przeciąganie pozycji z bazy KNR i przesuwanie pozycji na drzewie, poczuć się bezpieczniej – vide zasady przedmiarowania i wyszczególnienie robót, łatwo zlokalizować pozycje, w których występuje dany materiał lub sprzęt – vide pozycje nakładu i wiele, wiele innych. Słowem ergonomia na 5+.



## Jak korzystać z paneli – kilka podpowiedzi

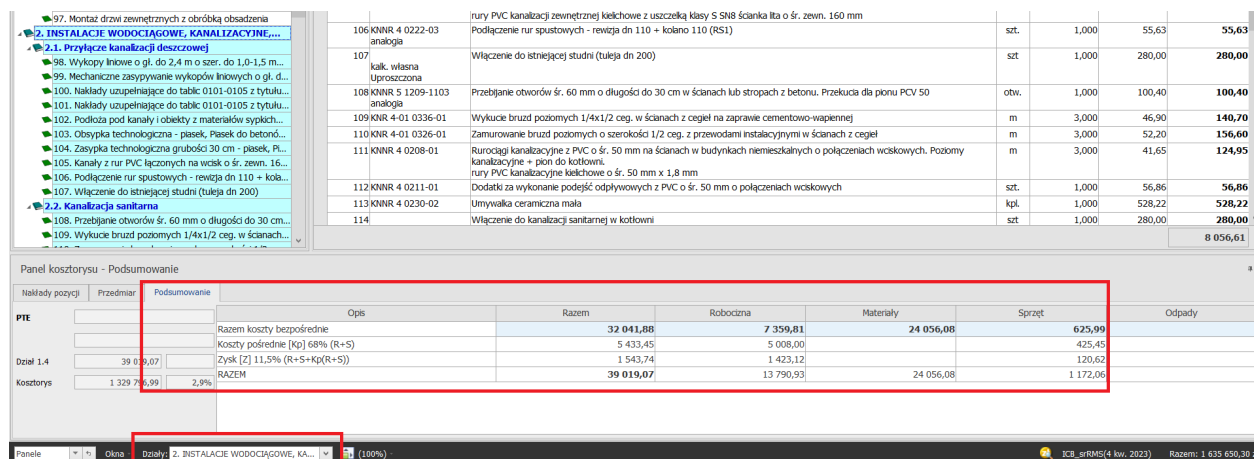
A poniżej kilka przykładów, jak zorganizować sobie ekran **Normy EXPERT**, by zmieścić na nim maksimum niezbędnych informacji.

Widok **PRZEDMIAR** -> **Panel kosztorysu** i **Zasady przedmiarowania**. Niby pamiętamy, ale... lepiej mieć pod ręką.



Śledzenie na bieżąco wartości **Kosztorysu/Działów/ Pozycji** z ich składnikami to żaden problem – zapewnia to widok **KOSZTORYS** -> **Panel kosztorysu** i **Podsumowanie**.

Dla Działu.



Dla pozycji.

Identyfikator	Opis	Jm.	Norma	Obmiar	Wartość
120 KNRR 4 0116-01	Dotądki za podejścia dopływowe w rurociągach z tworzyw sztucznych do zaworów czerpalnych, baterii, mieszaczy, hydrantów itp. o połączeniu sztywnym o śr. zewnętrznej 20 mm	szt.	1,000	904,30	904,30
121 KNRR 4 0135-04	Zawór odcinający umywalkowy/żewozomywalkowy o śr. nominalnej 15 mm	szt.	2,000	124,58	249,16
122 KNRR 4 0137-02	Baterie umywalkowe jednouchwytowe standard	szt.	1,000	315,63	315,63
					<b>8 056,61</b>

Obmiar	Przedmiar	Podsumowanie	Opis	Razem	Koszty jedn.	Robocizna	Materiały	Sprzęt	Odpady
1,000 szt.			Razem koszty bezpośrednie	885,37	885,367	23,57	861,80		
904,30	904,30 zł/szt.		Koszty pośrednie (Kp) 60% (R+S)	14,14	14,143	14,14			
5 490,92	16,5%		Zysk [Z] 12,7% (R+S+Kp(R+S))	4,79	4,790	4,79			
1 329 796,99	0,07%		Razem z narzutami	904,30	904,300	42,50	861,80		

Chcemy porównać nakłady dla pozycji z oryginalną zawartością katalogów? Uruchamiamy na widoku **KOSZTORYS** -> **Panel kosztorysu** -> **Dane pozycji z katalogu**. Teraz łatwo sprawdzimy oferenta...

Identyfikator	Opis	Jm.	Norma	Obmiar	Wartość
119 KNRR 0-34 d.2.3 0106-03	Izolacja rurociągów śr. 16 mm otulinami gr. 6 mm	m		64,01	384,06
1* 999	robotnicza instalacja 0,0466 r-g/m * 40,64 zł/r-g	r-g		40,64	11,36
2* 6750143	otulina śr. 16 mm, gr. 6 mm 1,1 m/m * 53,38 zł/m	m		53,38	352,31
3* 6761126	taśma Duct Tape (czerwona) 25 mm x 9 m 0,0496 m/m * 0,68 zł/m	m		0,68	0,20
4* 0000000	materiały pomocnicze(od M) 3 %	%			10,58

Przedmiar	Opis robót	Podsumowanie	Dane pozycji w katalogu	Indeks	Nakł. pom.	J.m.	Na jednostkę	Norma	Szczegóły nakładu
2 mm	otulinami Thermocompact S-10 gr. 6 mm (C) metodą wstępnego izolowania podczas montażu rurociągu		izolacje gr.II robotniczy gr.I	092		r-g	m	0,0233	Nazwa: izolacje gr.II
			RAZEM	391		r-g	m	0,0233	
			otulina Thermocompact S-10 gr. 6 mm	6750143	1	m	m	1,1	
			taśma Duct Tape (czerwona) 25 mm x 9 m	6761126	1	m	m	0,0496	
			(1) materiały pomocnicze	0000000		%		3	Klasyfikacje

A gdy szybko chcemy zobaczyć, w których pozycjach występuje dany materiał i do nich przejść, wywołujemy na widoku **NAKŁADY** -> **Panel kosztorysu** i **Pozycje nakładu**.

Identyfikator	Opis	Jm.	Norma	Obmiar	Wartość
97_5639999	kształtki z polipropylenu o śr. zewnętrznej 20 mm	szt	31,900	117,82	3 758,48
98_5649999	kształtki z polipropylenu(białe)śr.20 mm	szt	1,0600	116,16	123,13
99_5611999	kształtki z PVC ośniewione łączone na klej o śr. zewnętrznej 20 mm	szt	126,0000	103,64	13 058,64
100_1512299	klej asfaltowy	kg	0,2720	19,43	5,29
					<b>990 918,31</b>

Lp.	Podstawa	Nazwa	Obmiar	Norma	Ilość	Wartość
2		<b>INSTALACJE WODOCIĄGOWE, KANALIZACYJNE, WODY DESZCZOWEJ</b>			<b>3,4800 szt</b>	<b>410,02</b>
117	KNRR 4 0112-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych (PP, PE, PB) o śr. zewnętrznej 20 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach niemieszkalnych. ZW.	3,000 m	0,58 szt/m	1,7400 szt	205,01
118	KNRR 4 0112-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych (PP, PE, PB) o śr. zewnętrznej 20 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach niemieszkalnych. CW.	3,000 m	0,58 szt/m	1,7400 szt	205,01
4		<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>			<b>28,4200 szt</b>	<b>3 348,46</b>
155	KNRR 4 0404-01	Rurociągi w instalacjach c.o. z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej 20 mm o połączeniach zaciskanych na ścianach w budynkach	49,000 m	0,58 szt/m	28,4200 szt	3 348,46

Z kolei na widokach **KOSZTORYS/POZYCJE** -> **Panel kosztorysu** możemy bez zbędnej zwłoki zobaczyć **Nakłady pozycji** lub **Przedmiar** (jeżeli są ukryte na głównym widoku).

Poniżej widok **POZYCJE** -> **Panel kosztorysu** -> **Nakłady pozycji**.

Lp.	Podstawa	Nazwa	Obmiar	Norma	J.m.	Nakłady	Cena je...	Wartość
115	KNRR 4-01 0336-03	Wykucie bruzd poziomych 1/2x1/2 ceg. w ścianach z cegieł na zaprawie cementowo-wapiennej	4,200	109,92	m			461,66
116	KNRR 4-01 0326-01	Zamurowanie bruzd poziomych o szerokości 1/2 ceg. z przewodami instalacyjnymi w ścianach z cegieł	4,200	52,20	m			219,24
117	KNRR 4 0112-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych (PP, PE, PB) o śr. zewnętrznej 20 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach niemieszkalnych. ZW.	3,000	100,59	m			301,77
118	KNRR 4 0112-01	Rurociągi z tworzyw sztucznych (PP, PE, PB) o śr. zewnętrznej 20 mm o połączeniach zgrzewanych, na ścianach w budynkach niemieszkalnych. CW.	3,000	100,59	m			301,77
119	KNRR 0-34 0106-03	Izolacja rurociągów śr. 16 mm otulinami gr. 6 mm	18,000	64,01	m			1 152,18
120	KNRR 4 0116-01	Dotądki za podejścia dopływowe w rurociągach z tworzyw sztucznych do zaworów czerpalnych, baterii, mieszaczy, hydrantów itp. o połączeniu sztywnym o śr. zewnętrznej 20 mm	21,000	904,30	szt.			18 990,30
121	KNRR 4 0135-04	Zawór odcinający umywalkowy/żewozomywalkowy o śr. nominalnej 15 mm	2,000	124,58	szt.			249,16
122	KNRR 4 0137-02	Baterie umywalkowe jednouchwytowe standard	1,000	315,63	szt.			315,63
								<b>26 910,73</b>

Lp.	Podstawa	Nazwa	Obmiar	Norma	J.m.	Nakłady	Cena je...	Wartość
1*		robotnicza instalacja	0,57	r-g	2,3940	40,64	97,25	
2*		Cegła pełna kl 150 25x12x6,5 cm	4	szt.	16,8000	1,60	26,88	
3*		cement portlandzki 35 bez dodatków	0,39	kg	1,6380	1,61	2,64	
4*		wapno suchospaszczone	0,22	kg	0,9240	11,34	10,46	
5*		paszek do zapraw	0,002	m3	0,0084	42,87	0,36	
6*		Woda przemysłowa z rurociągu	0,001	m3	0,0042	5,80	0,02	
7*		materiały pomocnicze(od M)	1,5	%			0,62	
8*		betoniarka wolnospadowa elektryczna	0,01	m-g	0,0420	5,76	0,24	
9*		wyciąg jednomasztyowy z napędem elektrycznym 0,5 t	0,03	m-g	0,1260	10,54	1,33	

Również na widoku **PRZEDMIAR** możemy zobaczyć **Nakłady pozycji**.

Lp.	Podsumowanie	Zasady przedmiarowania	Opisy	Norma	J.m.	Nakłady	Cena je...	Wartość
1*	robotnicza instalacje			1,09	f-g	2,1800	40,64	88,60
2*	Rury stalowe b/s przewodowe czarne o śr.nom. 50 mm			1,03	m	2,0600	5 785,12	11 917,35
3*	uchwyty do rurociągów stalowych o śr.nom. 50 mm			0,7	szt	1,4000	1,29	1,81
4*	materiały pomocnicze(od M)			1,5	%			178,79

Nic nie stoi na przeszkodzie, aby szybko przełączać się i zarządzać różnymi wersjami kosztorysu. Uzyskamy to na widokach **PRZEDMIAR/KOSZTORYS/POZYCJE/NAKŁADY/NARZUTY** i **ZESTAWIENIA** wywołując **Panel właściwości** -> **Opcje kosztorysu** -> zakładka **Menedżer** (przy uruchomionym trybie rejestracji zmian).

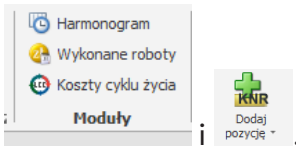
To tylko kilka przykładów, pokazujących że każdy może znaleźć optymalne zastosowanie i ustawienia dla **Paneli**.

## Praca na dwóch monitorach

Wyposażeni w ekran laptopa i dodatkowy monitor lub komputer stacjonarny obsługujący dwa monitory możemy powiększyć naszą przestrzeń roboczą. Uzyskamy to w systemie Windows, po wejściu w **Ustawienia** -> **Wyświetlacz** -> **Wiele wyświetlaczy** -> **Rozszerz te ekrany**.

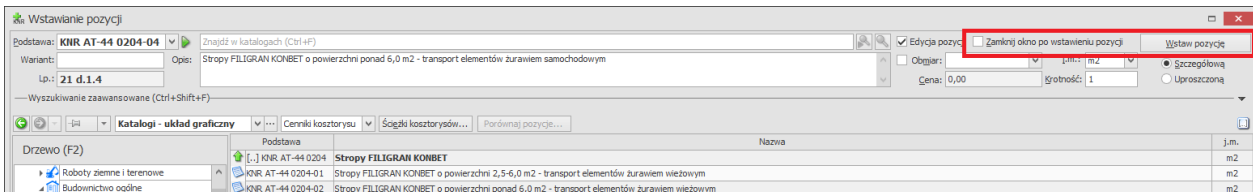


W programie Norma EXPERT przyda się nam to podczas korzystania z **modułów: Harmonogram, Wykonane roboty, Koszty cyklu życia**, a zwłaszcza podczas dopisywania pozycji z bazy KNR (widoki PRZEDMIAR i KOSZTORYS).



Uruchamiając je, uzyskujemy okno, które możemy „przeciągnąć” na drugi ekran. W ten sposób na jednym monitorze wyświetlamy główny ekran programu, a na drugim moduł **Harmonogramowania, Wykonanych robót, Kosztów cyklu życia**.

Identycznie postępujemy przy **dodawaniu pozycji z bazy KNR**, wówczas na jednym ekranie pozostawiamy główne okno programu Norma EXPERT, a na drugi przesuwamy okno **Wstawiania pozycji**, którego nie musimy zamykać po wstawieniu pozycji do kosztorysu.



Podobnie przy wyborze z menu głównego programu **Import pliku IFC**, możemy „przeciągnąć” **przeglądarkę IFC** na drugi monitor. W ten sposób wejdziemy w interakcję pomiędzy głównym oknem programu, a przeglądarką IFC. Pozycje/wyrażenia obmiarowe przenoszone z przeglądarki IFC do kosztorysu automatycznie wyświetlą się na drugim ekranie. Tak samo, podświetlając pozycje w kosztorysie, na drugim ekranie zostanie podświetlony element wskazany w kosztorysie.

I tak, ku naszemu zadowoleniu poprawimy ergonomię pracy, oczywiście w **NeXie!**

## BĄDŹ NA BIEŻĄCO

# ZAKTUALIZUJ SWOJĄ NORMĘ

Co kwartał nowe KNR'y oraz funkcjonalności

- Abonament roczny aktualizacji
- Baza cenowa Intercenbud
- Magazyn branżowy Buduj z Głową

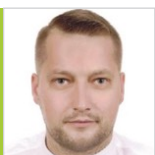





Fot. Mrtwister/Dreamstime.com

Kosztorysowanie robót betonowych i żelbetowych (1)

# Charakterystyka robót w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB)



dr inż. Damian  
Wieczorek  
Katedra Zarządzania w Budownictwie, Wydział Inżynierii Łądowej, Politechnika Krakowska

Podstawą dobrego kosztorysu jest znajomość wycenianej technologii. Zaczniemy od przypomnienia rodzajów robót realizowanych w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB).

## Wprowadzenie

Tym artykułem rozpoczynamy nowy cykl artykułów poświęconych kosztorysowaniu robót betonowych i żelbetowych. Przybliżymy w nim zagadnienia dotyczące robót realizowanych w trzech technologiach:

- monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB),
- betonowego budownictwa prefabrykowanego (TBBP),

- monolityczno-prefabrykowanego budownictwa betonowego (TM-PBB).

W każdej części cyklu skupimy się przede wszystkim na praktycznym aspekcie przedmiaruwania oraz kosztorysowania robót betonowych i żelbetowych z użyciem oprogramowania Norma EXPERT. Uwzględnimy przy tym możliwość wykorzystania tradycyjnej dokumentacji projektowej, a także modelu BIM-IFC jako źródeł danych

o zakresie rzeczowo-ilościowym robót przewidzianych do wykonania w ramach przykładowych inwestycji budowlanych budownictwa ogólnego.

## Rodzaje technologii budownictwa betonowego

W produkcji budowlanej wyróżniamy tzw. systemy budownictwa, które dzielą się w ujęciu ogólnym na systemy budownictwa lądowego oraz wodnego. W ramach każdego z nich można wyodrębnić różne technologie budowania (wznoszenia) obiektów budowlanych. W budownictwie lądowym, np. ogólnym związanym ze wznoszeniem obiektów kubaturowych, którym zajmiemy się w tym cyklu, technologie oparte są m.in. na podstawowych materiałach budowlanych, takich jak beton, stal czy drewno. W przypadku betonu, technologie będą obejmować trzy podstawowe typy, tj.: **technologię monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB)**, **technologię betonowego budownictwa prefabrykowanego (TBBP)** oraz **technologię monolityczno-prefabrykowanego budownictwa betonowego (TM-PBB)**.

W każdym typie technologii budownictwa betonowego można wyróżnić procesy, które będą mieć charakter procesów podstawowych (zasadniczych) lub procesów pomocniczych. Procesy podstawowe wykonywane są bezpośrednio na budowanym obiekcie, a procesy pomocnicze zostały przeniesione w obecnych warunkach realizacyjnych głównie poza plac budowy, m.in. do zakładów wytwórczych [1].

### Technologia monolityczna

Biorąc pod uwagę technologię monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB) i ww. podział procesów, jesteśmy w stanie wyróżnić następujące procesy podstawowe, które są realizowane na wznoszonym obiekcie budowlanym. Są to [1, 2]:

- montaż deskowania,
- montaż zbrojenia w uprzednio przygotowanym deskowaniu,
- układanie mieszanki betonowej,

- pielęgnacja betonu w każdej fazie jego rozwoju.

Z kolei do procesów pomocniczych zaliczyć można [1, 2]:

- kompletowanie i wytwarzanie nietypowych elementów deskowań,
- przygotowanie prefabrykatów zbrojarskich (w tym siatek i szkieletów zbrojenia elementów konstrukcyjnych) lub przygotowanie ze stali zbrojeniowej elementów zbrojenia,
- przygotowanie i transport daleki mieszanki betonowej.

### Najważniejsze roboty betonowe i żelbetowe w TMBB

Na roboty betonowe i żelbetowe możemy również patrzeć z perspektywy tzw. złożonych procesów budowlanych, w ramach których można wyodrębnić wiele procesów prostych, bezpośrednio związanych z wytworzeniem elementu betonowego lub żelbetowego. Zalicza się do nich następujące po sobie procesy przygotowawcze, transportowe oraz dotyczące formowania.

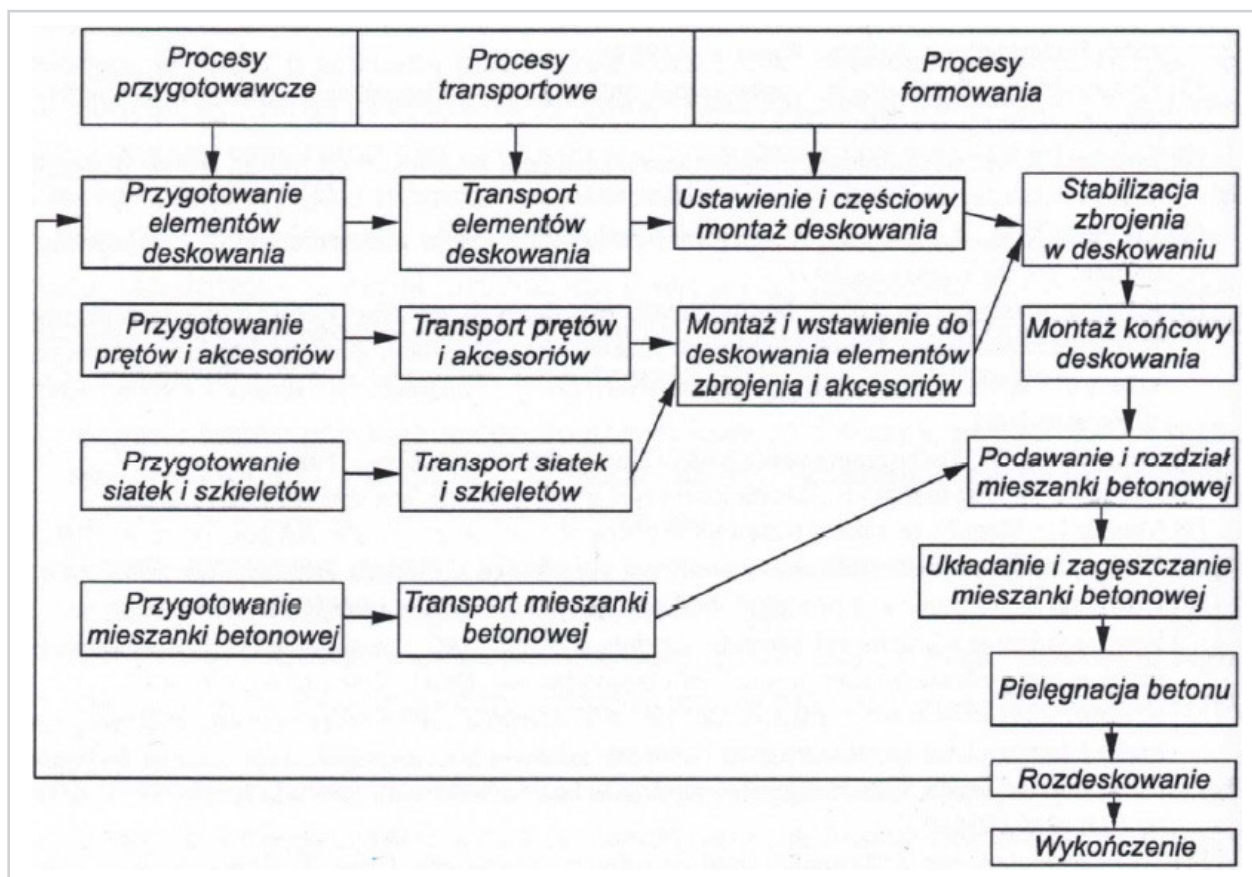
W grupie **procesów przygotowawczych** wyróżnia się [3]:

- przygotowanie elementów deskowania (urządzeń formujących),
- przygotowanie prętów i akcesoriów do zbrojenia,
- przygotowanie siatek i szkieletów zbrojarskich,
- przygotowanie mieszanki betonowej.

Do grupy **procesów transportowych** zaliczamy z kolei [3]:

- transport międzyoperacyjny elementów deskowania,
- transport prętów i akcesoriów do zbrojenia,
- transport siatek i szkieletów zbrojarskich,
- transport mieszanki betonowej.

W procesie wytwarzania elementów betonowych i żelbetowych dominują te z grupy trzeciej.



Procesy związane z wytworzeniem elementu żelbetowego; źródło [3, str. 130]

Wśród procesów formujących, które warunkują jednocześnie produkcję elementów budowlanych wykonanych w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB) można wskazać [3]:

- deskowanie w zakresie ustawiania i częściowego montażu urządzeń formujących oraz montażu końcowego deskowania po wykonaniu robót zbrojarskich,
- zbrojenie w zakresie montażu (ustawienia) i stabilizacji zbrojenia w deskowaniu z użyciem akcesoriów zbrojarskich, np. przekładek służących do kształtowania otuliny betonu,
- ułożenie mieszanki betonowej w zakresie podawania i rozdziału mieszanki betonowej, wraz z uwzględnieniem konieczności jej zagęszczenia,
- pielęgnację betonu,
- demontaż urządzeń formujących (rozdeskowanie) z przygotowaniem elementów deskowania do powtórnego wykorzystania.

Schemat zależności pomiędzy opisanymi powyżej procesami przygotowawczymi, transportowymi oraz dotyczącymi formowania przedstawiono na rysunku.

## Bibliografia

- [1] Orłowski Z. Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
- [2] Kubica J. Technologia robót budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2013
- [3] Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P. Technologia robót budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010

### O AUTORZE:

**Damian Wieczorek** – doktor nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budownictwo. Adiunkt badawczo-dydaktyczny w Katedrze Zarządzania w Budownictwie (Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska). Autor lub współautor wielu artykułów naukowych i rozdziałów monografii o tematyce związanej z zarządzaniem ryzykiem, modelowaniem kosztów cyklu życia budynków oraz technologią BIM. Od 2010 r. prowadzący własną działalność gospodarczą (początkowo firma budowlano-usługowa, a obecnie biuro projektowo-kosztorysowe). Rzeczoznawca kosztorysowy Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych (SKB).

Kosztorysowanie robót betonowych i żelbetowych (2)

# Katalogi KNR do robót betonowych i żelbetowych

Wykaz 30 KNR-ów, które można zastosować do wyceny robót realizowanych w technologii monolitycznego budownictwa betonowego, dostępnych w bazie katalogowej programu Norma EXPERT.

Katalogi Nakładów Rzeczowych (KNR), nazywane też bazami normatywnymi są wykorzystywane m.in. do obliczania cen kosztorysowych robót i obiektów metodą kalkulacji szczegółowej. Stanowią źródło danych o nakładach rzeczowych robocizny, materiałów i sprzętu budowlanego, niezbędnych do wykonania jednostek elementów lub robót budowlanych, przy uwzględnieniu procesów roboczych (czynności technologicznych). Należy mieć na względzie, że bazy normatywne dotyczą elementów budynków i budowli, które zostały zaprojektowane w sposób przeciętny (typowy) pod względem warunków wykonania, wymagań technicznych czy tych dotyczących wykończenia [1].

Baza katalogowa dostępna w programie Norma EXPERT jest obszerna. Zawiera **ponad 360 katalogów**, wśród których można wyróżnić opracowania przeznaczone dla robót budowlanych wykonywanych w różnych rodzajach budownictwa (np. w budownictwie ogólnym, rolniczym, przemysłowym, drogowym, mostowym i in.) albo w różnych obiektach budowlanych, budowlach czy konstrukcjach (np. konstrukcje budowlane, metalowe, mostowe, fundamenty specjalne, budowle wodne śródlądowe i in.). Oczywiście wśród dostępnych katalogów można wyróżnić też takie, które dotyczą konkretnego rodzaju robót (np. roboty ziemne, murowe, izolacyjne, remontowe i in.) lub technologii czy systemów (np. roboty budowlane w technologii Silka, w systemie Ytong, systemy ocieplenia ścian zewnętrznych Atlas czy Termo Organika i in.).



dr inż. Damian Wieczorek  
Katedra Zarządzania w Budownictwie, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska

## KNR-y do budownictwa ogólnego

Jeżeli chodzi o dostępność katalogów dla robót betonowych i żelbetowych wykonywanych w zakresie budownictwa ogólnego i obiektów nowo wznoszonych w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB), użytkownik programu Norma EXPERT ma możliwość wyboru spośród opracowań:

- 1. KNR 2-02** Konstrukcje budowlane [ORGBUD wyd. spec. 1998] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
- 2. KNR-W 2-02** Konstrukcje budowlane [WACETOB wyd. I 1997] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe).
- 3. NNRNKB 202** stanowiący uzupełnienie do KNR 2-02 cz. I-XI [ORGBUD wyd. I 1992-1999 + erraty z Zeszytów] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
- 4. KNR 0-20** Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne w deskowaniu „PERI” [IGM wyd. I 1998], stanowiący uzupełnienie do KNR 2-02, rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
- 5. KNNR 2** Konstrukcje budowlane budownictwa ogólnego [Kancelaria Prezesa Rady Ministrów 2001] – rozdział 01 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
- 6. KSNR 2** Konstrukcje budowlane budownictwa ogólnego [WACETOB 1995, biuletyny do 9 1996] – rozdział 01 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).

7. **KNNR-W 2** stanowiący uzupełnienie KSNR-2 Konstrukcje budowlane budownictwa ogólnego, część I [WACETOB 1999] – rozdział 01 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
8. **KNP 02** Roboty ogólnobudowlane [MBiPMB 1984] – działy 04 (Deskowanie konstrukcji betonowych), 05 (Zbrojenie konstrukcji betonowych) i 06 (Konstrukcje betonowe).
9. **KNKRB 2** Konstrukcje budowlane budownictwa ogólnego [wyd. I 1991] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).

Dokonując przeglądu bazy normatywnej można zauważyć, że daty opracowania założeń technologiczno-organizacyjnych oraz norm nakładów rzeczowych dla robocizny, materiałów i sprzętu budowlanego wykorzystywanych przy realizacji robót betonowych i żelbetowych w technologii TMBB odpowiadają przeciętnym warunkom pracy na budowach realizowanych głównie w latach 90. XX wieku. Daty wydania najpopularniejszych katalogów dla robót budowlanych, tj. KNR 2-02, KNR-W 2-02 czy KNNR 2 oraz daty ich uzupełnień lub aktualizacji, obejmują maksymalnie 2001 r.

Ponadto wśród ww. katalogów znajduje się KNP 02 (Roboty ogólnobudowlane). Jest to tzw. katalog norm pracy, który zawiera jedynie informacje o normach czasu pracy robotników budowlanych. To również najstarszy katalog dostępny w bazie katalogowej programu Norma EXPERT do kosztorysowania robót betonowych i żelbetowych – został opracowany w latach 80. XX wieku.

## KNR-y do innych rodzajów budownictwa

W Normie EXPERT znajdują się także katalogi przeznaczone do innych rodzajów budownictwa, obiektów budowlanych i rodzajów robót, które użytkownik programu może wykorzystać do kosztorysowania robót budowlanych w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB). Są to np.:

1. **KNR 2-02** Konstrukcje budowlane [ORGBUD wyd. spec. 1998] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne) w zakresie tablic dotyczących ścian oporowych żelbetowych oraz rozdział 19 (Zbiorniki i oczyszczalnie ścieków).
2. **KNR-W 2-02** Konstrukcje budowlane [WACETOB wyd. I 1997] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe) w zakresie tablic dotyczących ścian oporowych żelbetowych oraz rozdział 19 (Zbiorniki i oczyszczalnie ścieków).
3. **KNR 2-03** Konstrukcje budowlane chłodni kominowych i wentylatorowych [Energo-budowa wyd. II 1988, biuletyny do 9 1996] – rozdziały 01 i 02 (odpowiednio: Zbiorniki i konstrukcje nośne kominów wywiewnych chłodni oraz Powłokowe i szkieletowe kominy wywiewne chłodni).
4. **KNR 2-04** Konstrukcje budowlane pieców przemysłowych, silosów, kotłów i kominów [ORGBUD wyd. II 1988, biuletyny do 9 1996] – rozdziały od 15 do 19 (kolejno: Kominy przemysłowe żelbetowe wznoszone urządzeniami przestawnymi, Kominy przemysłowe żelbetowe o stałej średnicy wznoszone urządzeniami ślizgowymi, Fundamenty i pomieszczenia specjalne kominów żelbetowych, Silosy i wieże operacyjne żelbetowe elewatorowe oraz Wieże żelbetonowe komunikacji pionowej w elektrowniach).
5. **KNR 2-22** Konstrukcje budowlane w zakresie budownictwa rolniczego [MBiPMB wyd. I 1984, biuletyny do 9 1996] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe monolityczne).
6. **KNR 2-33** Konstrukcje mostowe [ORGBUD wyd. I 1990, biuletyny do 9 1996] – rozdziały 02 i 04 (odpowiednio: Podpory mostowe i ściany oporowe betonowe i żelbetowe oraz Ustroje niosące mostów żelbetowych i sprężonych).
7. **KNR 4-01** Roboty remontowe budowlane [ORGBUD wyd. I 1988, biuletyny do 9 1996] – rozdział 02 (Roboty betonowe i żelbetowe).
8. **KNR-W 4-01** Roboty remontowe budowlane [WACETOB wyd. I 1997] – rozdział 02 (Roboty betonowe i żelbetowe).

9. **KNR 2-13** Konstrukcje budowli wodnych śródlądowych [ORGBUD wyd. V 1988, biuletyny do 9 1996] – rozdziały od 01 do 09 (kolejno: Wytwarzanie mieszanki betonowej dla betonów hydrotechnicznych i przygotowanie zbrojenia, Śluzy komorowe, Jazy, poszury i ponury, Elektrownie wodne do poziomu hali maszyn, Galerie, upusty denne i ostrogi, Wieże upustów i pomieszczenia mechanizmów wyciągowych, Mury oporowe, Nabrzeża i bulwary oraz Ubezpieczenia betonowe skarp).
10. **KNR 2-14** Konstrukcje budowli morskich [ORGBUD wyd. II 1997, biuletyny do 9 1996] – rozdział 05 (Elementy budowli z betonu i żelbetu).
11. **KNR 2-11** Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne [WACETOB wyd. I 1995, biuletyn 9 1996] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe).
12. **KNR 10** Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne [Kancelaria Prezesa Rady Ministrów 2001] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe).
13. **KSNR 10** Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne [WACETOB 1996, biuletyny do 9 1996] – rozdział 02 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe).
14. **KNR 13-12** Roboty budowlane elektrowni i elektrociepłowni [Energobudowa wyd. I, biuletyny do 9 1996] – rozdział 04 (Konstrukcje betonowe i żelbetowe monolityczne).
15. **KNR 13-23** Roboty remontowe i modernizacyjne budowlane elektrowni, elektrociepłowni i ciepłowni zawodowych [Energobudowa 1987, biuletyny do 9 1996] – rozdział 03 (Roboty betonowe i żelbetowe).
16. **KNR 2-31** Nawierzchnie na drogach i ulicach [ORGBUD wyd. III 1993, biuletyny do 9 1996] – rozdziały 01 i 03 (odpowiednio: Podbudowy oraz Nawierzchnie ulepszone).
17. **KNR AT-03** Nawierzchnie na drogach i ulicach wykonywane mech. [ATHENASOFT wyd. III 2010] – rozdział 03 (Nawierzchnie).
18. **KNR 6** Nawierzchnie na drogach i ulicach [Kancelaria Prezesa Rady Ministrów 2001] – rozdział 01 (Podbudowy).
19. **KSNR 6** Nawierzchnie na drogach i ulicach [WACETOB 1995, biuletyny do 9 1996] – rozdział 01 (Podbudowy).
20. **KNR 6** Nawierzchnie na drogach i ulicach [wyd. I 1991] – rozdział 01 i 03 (odpowiednio: Podbudowy oraz Nawierzchnie ulepszone).
21. **KNR 13-01** Roboty budowlane budowli górniczych węgla kamiennego [PEBEROW wyd. I 1985, biuletyny do 9 1996] – rozdziały od 01 do 03 (kolejno: Budowle posadzkowe, Żelbetowe wieże wyciągowe oraz Budowle przeróbki mechanicznej węgla).
22. **TZKNBK III** Roboty betonowe w obiektach zabytkowych [PPPKZ 1982, Zmiany i uzupełnienia 1984] – pozycje od 1 do 55.
23. **KNR 19-01** Roboty budowlane w obiektach zabytkowych cz. I-III [IGM wyd. I 1996-97] – rozdział 02 (Roboty betonowe i żelbetowe).

W kolejnym artykule przyjrzymy się problematyce związanej ze stopniem zagregowania procesów roboczych powiązanych ze sobą technologicznie, któremu odpowiadają dane zawarte w tablicach katalogów nakładów rzeczowych. Skupimy się na dwóch poziomach scalenia procesów roboczych, tj. na poziomie **robót prostych** oraz na poziomie **elementu robót**. Analiza będzie miała na celu pokazać czytelnikowi, jaki zakres tablic dostępnych w bazie katalogowej programu Norma EXPERT powinien uwzględnić, aby w przedmiarze lub kosztorysie zostały uwzględnione wszystkie roboty, które składają się na wykonanie przykładowego elementu konstrukcyjnego w technologii monolitycznego budownictwa betonowego (TMBB).

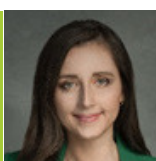
## Bibliografia

- [1] Traczyk J. Baza normatywna nakładów rzeczowych. Vademecum Kosztorysanta, zeszyt 4, OWE-OB „Promocja”, 2022



Fot. Pojosalw/Dreamstime.com

# Kosztorys powykonawczy na podstawie faktycznie poniesionych kosztów realizacji



**Elżbieta  
Dutkiewicz**  
cost manager

Kosztorysy powykonawcze mogą odgrywać istotną rolę w procesie inwestycyjnym nie tylko jako podstawa do rozliczenia prac, których koszt nie został wcześniej dokładnie określony. Precyzyjne określenie rzeczywistych kosztów budowy to dodatkowe narzędzie kontrolne, które umożliwia wykonawcy szczegółową analizę realizacji i lepsze planowanie kolejnych projektów.

Kosztorys powykonawczy zawiera szczegółowe informacje dotyczące faktycznych kosztów związanych z realizacją danego projektu budowlanego. Jak sama nazwa wskazuje jest on opracowywany po zakończeniu robót. Zgodnie z „Polskimi standardami kosztorysowania robót budowlanych” [1]: „Kosztorys powykonawczy stanowi kalkulację dla ustalenia wynagrodzenia wykonawcy za wykonanie przedmiotu umowy, w przypadku gdy nie jest

*opracowany kosztorys ofertowy i jest on sporządzony przez wykonawcę po wykonaniu robót”.*

Dokument może być podstawą do uzgodnienia wynagrodzenia za wykonane prace, w sytuacjach kiedy nie powstał kosztorys ofertowy lub zmienił się zakres robót, a także gdy nie ma możliwości ustalenia dokładnego zakresu prac przed ich rozpoczęciem.



Często też kosztorys powykonawczy jest elementem zarządzania finansami projektu, który pozwala na zestawienie faktycznie poniesionych w trakcie budowy kosztów i porównanie ich z założeniami wstępnymi. Opracowanie takiej kalkulacji wymaga odmiennego podejścia, niż w przypadku kosztorysów przygotowywanych przed rozpoczęciem prac. Poniżej znajdują się wskazówki dotyczące tworzenia kosztorysu powykonawczego, który jest istotny dla pełnego zrozumienia i analizy finansowej zakończonych prac budowlanych.

## Dane wyjściowe do kosztorysowania

Według Polskich Standardów Kosztorysowania podstawą do sporządzenia kosztorysu powykonawczego, poza dokumentacją budowy i obowiązującymi wysokościami podatku, są dane wyjściowe do kosztorysowania oraz określone w nich jednostkowe ceny i nakłady rzeczowe. Definicja ta zakłada, że takie dane zostały ustalone przed rozpoczęciem prac i naturalnie taka sytuacja powinna mieć miejsce. Zwyczajowo w umowach na roboty budowlane jako podstawę wyceny robót dodatkowych, zamiennych i zaniechanych podaje się katalogi nakładów rzeczowych oraz ogólnodostępne bazy cenowe (np. Intercenbud). Kiedy jednak w umowie pomiędzy stronami brak jest takich zapisów, kosztorys powykonawczy powinien opierać się na rzeczywiście poniesionych kosztach, których wartość oraz zasadność możemy w wiarygodny sposób udokumentować. Prześledźmy ścieżkę postępowania w przypadku opracowywania kosztorysu na podstawie faktycznie poniesionych kosztów realizacji.

## Zebranie dokumentacji projektu

Punktem wyjścia do opracowania kosztorysu powykonawczego jest dokumentacja powykonawcza projektu, która pozwala zidentyfikować wszystkie elementy związane z realizacją robót budowlanych. Kosztorysy powstające przed rozpoczęciem prac opierają się na danych przygotowanych przez biura projektowe, wytycznych inwestora oraz innych założeniach przedsięwzięcia. Pomimo tego, że ww. materiały bywają bardzo szczegółowe, to dobór części materiałów odbywa

się właśnie podczas sporządzania kosztorysu. Natomiast w przypadku kosztorysu powykonawczego, to nie dobór ale dotarcie do przyjętych rozwiązań czasami może być utrudnione. I choć dokumentacja budowy zazwyczaj jest bardzo szczegółowa, mogą się pojawić pewne trudności w sporządzeniu kompleksowej wyceny zakończonych prac. Problemy te wynikają najczęściej z:

- **braku bezpośredniego dostępu do wykonanych robót**, w szczególności mowa tutaj o robotach ulegających zakryciu (np. fundamenty, instalacje, izolacja), dla których bezpośredni dostęp jest niemożliwy lub skomplikowany. W wyniku tego, zebranie wszystkich danych np. dokładnych wymiarów, rozmieszczenia czy też ewentualnych modyfikacji może być problematyczne. Choć ww. parametry często stanowią element dokumentacji powykonawczej, to zdarza się, że dostęp do części informacji może być utrudniony lub niemożliwy. Kompletna dokumentacja powykonawcza zgodnie z Prawem budowlanym [2] powinna zawierać: pozwolenie na budowę lub zgłoszenie, projekt budowlany z naniesionymi zmianami oraz geodezyjne pomiary powykonawcze, dziennik budowy, książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, inne rysunki lub opisy służące realizacji. Zatem informacje dotyczące zastosowanych materiałów są dodatkowym, nieobowiązkowym elementem dokumentacji budowy i jeśli warunki kontraktu nie wymagają załączenia dokumentacji jakościowej użytych materiałów, może się zdarzyć, że część informacji będzie trudna do odtworzenia,
- **braku udokumentowania wykonanych robót tymczasowych** tj. tymczasowe konstrukcje, rusztowania, zabezpieczenia, odwodnienie wykopów itp.,
- **zmian w trakcie prac** – co z kolei niesie ze sobą ryzyko błędów w dokumentacji,
- **zaniedbań wykonawcy** – zapewnienie kompletności dokumentacji wykonawczej wymaga staranności, systematyczności oraz zrozumienia procesu budowlanego,
- **inne zdarzenia losowe** – czasami braki w dokumentacji wynikają z przypadkowych zdarzeń losowych, jak np. zniszczenie lub utrata dokumentów.

W przypadku braków w dokumentacji powykonawczej opracowanie rzetelnego kosztorysu powykonawczego nadal jest możliwe. Istnieje kilka dodatkowych źródeł, w których można odszukać brakujące informacje, m.in.:

- dokumenty finansowe, np. faktury za zakupione materiały,
- dokumentacja fotograficzna,
- raporty z realizacji inwestycji,
- informacje od pracowników biorących udział w realizacji prac.

## Analiza zebranej dokumentacji

Kolejnym krokiem jest przegląd zebranej wcześniej dokumentacji robót, w celu zrozumienia zakresu prac, określenia ewentualnych zmian wprowadzanych w trakcie realizacji oraz wszelkich trudności i problemów, mających wpływ na koszt robót. Istotne kwestie, na które warto zwrócić w tym miejscu uwagę to:

- **Roboty tymczasowe**, czyli czasowo używane urządzenia, maszyny albo konstrukcje niebędące docelowymi elementami obiektu budowlanego, które są projektowane i wykonywane na potrzeby realizacji robót podstawowych oraz usuwane po ich zakończeniu. Mogą to być np. rusztowania, tymczasowe konstrukcje wsporcze, obudowy wykopów, itd. Wycena robót tymczasowych obejmuje kilka kluczowych aspektów: wynajem lub zakup, montaż i demontaż, eksploatacja, personel, czas korzystania, nakłady poniesione na zapewnienie bezpieczeństwa i zgodności z obowiązującymi przepisami. Wycena robót tymczasowych powinna uwzględniać wszystkie ww. elementy.
- **Przestoje prowadzonych robót oraz dodatkowe mobilizacje sprzętu**, obie ww. sytuacje powodują zwiększenie kosztów realizacji. Przestoje robót powodują zwiększenie udziału kosztów pośrednich, jak np. utrzymanie placu budowy, wydłużony czas pracy sprzętu lub jego dodatkowe mobilizacje/demobilizacje. Dodatkowe mobilizacje sprzętu mogą być również spowodowane koniecznością przyspieszenia prac.
- **Zwiększone zużycie materiałów** – nakłady normowe przewidują zwiększone zużycie materiałów, bywa jednak, że w trakcie realizacji jest

ono ponadnormatywne. Dzieje się tak, np. w przypadku niespodziewanych problemów podczas realizacji prac, błędów w procesie wykonawczym, zmiennych warunków gruntowych, złego rozplanowania prac, problemów z dostępnością materiałów, w wyniku zmian wprowadzanych w trakcie realizacji, czy też szczególnych wymagań lub uwarunkowań projektu.

- **Podatki i opłaty**, mogą to być np. opłaty za korzystanie z infrastruktury itp.

## Rozdzielenie kosztów

Rozdzielenie kosztów to proces segregacji i identyfikacji poszczególnych wydatków związanych z realizacją przedsięwzięcia. Po dokładnej analizie dokumentacji, identyfikacja poszczególnych elementów projektu nie powinna stanowić problemu. Odpowiednia klasyfikacja prac pozwoli na przypisanie, w kolejnym kroku, poniesionych kosztów do właściwych elementów. Prace powinny zostać podzielone na poszczególne etapy, tj. prace przygotowawcze, budowlane, wykończeniowe, a także ze względu na branże lub działki robocze np. kolejne elementy budowli. Podział powinien być dostosowany do specyfiki danego projektu, szczególnych uwarunkowań projektowych oraz dodatkowych wymagań realizacji. W przypadku kosztorysu powykonawczego, taki podział najłatwiej wykonać w oparciu o informacje odbiorowe oraz o zapisy umowne. Pomocne są również informacje dotyczące zakresów robót przekazanych podwykonawcom. Często poniesione koszty, właśnie np. tytułem zapłaty podwykonawcom, warunkują podział w kosztorysie powykonawczym.

Prawidłowe rozdzielenie kosztów w kosztorysie powykonawczym umożliwi analizę wydatków oraz może dostarczyć dodatkowych informacji dotyczących np. wydajności dla poszczególnych zakresów robót. W zakresie podziału bez wątplenia pomocne będą rozliczenia budżetu/faktur wykonywane w trakcie realizacji projektu, jeśli takie były przygotowywane. Niemniej jednak należy pamiętać, że kosztorys powykonawczy ma na celu również weryfikację ewentualnych podziałów kosztów inwestycji, dokonywanych w trakcie jej realizacji.

## Określenie kosztu użytych materiałów

Koszt zużytych materiałów budowlanych powinien być dość prosty do określenia. Wystarczy odpowiednie faktury przypisać do pozycji wyszczególnionych podczas podziału kosztów. Problem może pojawić się w przypadku zakupów dokonywanych dla kilku inwestycji jednocześnie, tutaj pomocne są dokumenty wydania zakupu (tzw. wu-zetki), ale i te nierzadko bywają niekompletne. Dodatkowo należy pamiętać, że zużycie materiałów dla większości robót budowlanych różni się o kilka procent od ilości, które możemy określić przedmiarem. Na zwiększone zużycie materiałów, poza przyczynami wymienionymi w akapicie dotyczącym analizy dokumentacji, mogą mieć wpływ również straty i zniszczenia powstałe w trakcie realizacji lub też po prostu zakup zbyt dużej ilości. Jak zatem podzielić materiał zakupiony dla kilku inwestycji jednocześnie? W przypadku braku szczegółowych informacji z projektów, najprościej nadmiar materiału rozdzielić proporcjonalnie do zakresu podstawowego każdego z projektów, na jaki został zakupiony, a następnie porównać taki podział z dostępną dokumentacją. Należy zauważyć, że za materiał zakupiony niezasadnie wykonawca nie powinien otrzymać wynagrodzenia, jednakże pozyskana w tym miejscu informacja jest przydatna dla niego samego.

Do kosztu zużytych materiałów należy następnie doliczyć koszty ich zakupu, czyli koszt załadunku, transportu i ich rozładunku na budowie, a także ewentualne koszty magazynowania oraz dodatkowe opłaty np. transportowe czy celne. Kiedy transport dotyczy materiałów budowlanych dla kilku zakresów prac, podział jego kosztów może być proporcjonalny do wartości materiałów.

Niekiedy przed zakupem materiałów należy dokonać dodatkowych badań dotyczących np. przydatności danego produktu dla konkretnej inwestycji. Wtedy wydatki na badania możemy potraktować jak koszt zakupu materiałów lub jako koszt pośredni, ważne jest utrzymanie tej samej logiki dla całości projektu.

Po przeanalizowaniu ilości materiałów użytych podczas budowy, należy porównać uzyskane wartości z założeniami wstępnymi. Wszelkie rozbieżności warto zidentyfikować i udokumentować – pozwoli to na usprawnienie procesu planowania lub wykrycie słabych punktów w realizacji. Wnioski z takiej analizy umożliwią optymalizację procesów zakupowych, określenie zakładanych norm zużycia materiałów czy też wprowadzenie środków zapobiegawczych w przypadku zmian w projekcie.

## Uwzględnienie kosztu robocizny

Robocizna stanowi znaczną część kosztów związanych z realizacją projektu budowlanego. Jest ona najtrudniejsza do oszacowania, ponieważ podlega wielu trudnym do przewidzenia zmiennym. Czynniki te obejmują zarówno warunki zewnętrzne, takie jak: sytuacja na rynku pracy czy zmiany w przepisach, jak i wewnętrzne – np. efektywność pracowników, ich doświadczenie oraz podejście do pracy. Dla ilości robocizogodzin, którą powinno się uwzględnić w kosztorysie najbardziej wiarygodnym punktem odniesienia są katalogi nakładów rzeczowych i wyszczególnione w nich nakłady robocizny dla poszczególnych asortymentów prac.

Istotną rolę w kwestii kosztów robocizny odgrywa też czas pracy. Inwestycje budowlane prowadzone są w dziennych okresach przekraczających normy czasu pracy, choć nie zawsze oznacza to pracę w godzinach nadliczbowych, ponieważ pracodawca ma możliwość dostosowania pracy brygad, tak aby normy czasu pracy były zachowane. Niekiedy jednak, ze względu np. na technologię robót, zwiększenie zakresu prac, czy też konieczność przyspieszenia realizacji, nadgodziny są wymuszone przez uwarunkowania projektu. Zgodnie z art. 151<sup>1</sup> § 1 Kodeksu Pracy [3] za pracę wykonywaną ponad obowiązujące normy czasu pracy, a także ponad przedłużony dobowy wymiar czasu pracy, pracownikowi przysługuje dodatek w wys. 50% (za pracę w godzinach nadliczbowych) lub 100% wynagrodzenia (za pracę w nocy, w niedziele i święta). Zatem zwiększony koszt pracy

z tytułu przekroczenia norm czasu pracy jest realnym i jednocześnie znaczącym kosztem robocizny w przypadku inwestycji budowlanych.

Biorąc pod uwagę wyżej opisane uwarunkowania zestawienie szacowanych kosztów robocizny z realnymi kosztami ujętymi w kosztorysie powykonawczym, bez wątplenia pozwoli na wyciągnięcie wniosków, pomocnych w dalszym rozwoju przedsiębiorstwa. Warto pamiętać, że koszt robocizny wiąże się z wieloma kosztami pośrednimi.

## Analiza kosztów pośrednich

Koszty pośrednie w procesie realizacji robót budowlanych stanowią istotny element budżetu inwestycji. Zaliczamy do nich zarówno wydatki związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa budowlanego, tzw. koszty zarządu, które nie są bezpośrednio związane z danym projektem, jak i wydatki związane z realizacją robót, tzn. koszty ogólne budowy, takie jak: organizacja placu budowy, koszty nadzorów, drobne narzędzia, dodatkowe koszty zatrudnienia pracowników fizycznych jak diety, noclegi, ubezpieczenia itp. Odpowiednie uwzględnienie kosztów pośrednich w kosztorysie powykonawczym pozwala na rzeczywiste określenie kosztów realizacji oraz minimalizowanie ryzyka pojawienia się nieprzewidzianych wydatków w kolejnych projektach.

## Przegląd i akceptacja kosztorysu

Celem kosztorysu powykonawczego jest pełna transparentność w zakresie poniesionych kosztów zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich. Dlatego też analiza takiego kosztorysu powinna odbywać się przy udziale osób zaangażowanych w przygotowanie inwestycji i jej realizację. Pomoże to w zidentyfikowaniu ewentualnych rozbieżności pomiędzy założeniami projektu a faktycznym stanem realizacji. Akceptacja kosztorysu powykonawczego powinna być poprzedzona starannym sprawdzeniem wszystkich dokumentów dotyczących kosztów, a także dokładnym zrozumieniem wszystkich pozycji.

Ostateczne zatwierdzenie kosztorysu powykonawczego jest ważnym krokiem kończącym projekt budowlany, którego dotyczy kalkulacja, jak również istotnym etapem planowania kolejnych inwestycji w przedsiębiorstwie.

## Podsumowanie

Kosztorysy powykonawcze mogą odgrywać istotną rolę w procesie inwestycyjnym nie tylko jako podstawa do rozliczenia prac, których koszt nie został dokładnie określony wcześniej. Precyzyjne określenie rzeczywistych kosztów budowy jest niezwykle istotne dla zapewnienia transparentności finansowej, eliminacji nieoczekiwanych wydatków oraz efektywnego rozdysponowania zasobów w kolejnych projektach. Kosztorys powykonawczy to dodatkowe narzędzie kontrolne, które umożliwia szczegółową analizę kosztów w porównaniu do pierwotnych planów. Chociaż sam w sobie nie pełni roli narzędzia do zarządzania projektem w trakcie jego wykonania, to jednak stanowi niezastąpione źródło informacji dla kolejnych realizacji, pozwalając jednocześnie na zmniejszenie ryzyka nadmiernych kosztów czy też powielania błędów.

## Bibliografia

- [1] „Polskie standardy kosztorysowania robót budowlanych”, wyd. II, Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych, 2017
- [2] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.)
- [3] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks pracy (Dz.U. z 2023 r. poz. 1465)

### O AUTORCE:

**Elżbieta Dutkiewicz** – kierownik działu wycen w firmie Polimex Infrastruktura, kosztorysantka i autorka publikacji z zakresu kosztów inwestycji budowlanych.

# Kosztorysowe stawki robocizny i wskaźniki narzutów na I kwartał 2024

Najnowsza prognoza stawek robocizny i narzutów dla podstawowych rodzajów robót: ogólnobudowlanych, instalacji sanitarnych i elektrycznych, inżynieryjnych oraz specjalistycznych.



Grzegorz Lusa  
INTERCENBUD

Prognozowane przez nas ogólnopolskie stawki robocizny kosztorysowej oraz wskaźniki narzutów obliczono zgodnie z zasadami metodycznymi opracowanymi przez prof. dr. hab. Romualda Kotoskiego, w oparciu o dane GUS. W zestawieniu uwzględniono korektę na podstawie wskaźników rzeczywistych za IV kw. 2023 r.

**Stawką robocizny kosztorysowej jest koszt pracy 1 r-g w zł.** Do obliczenia kosztu pracy za 1 r-g przyjęto średnie statystyczne wynagrodzenie za 1 godzinę przepracowaną w budownictwie obejmujące koszty płacowe i koszty pozapłacowe z uwzględnieniem korekt.

- Do **kosztów płacowych** zalicza się wynagrodzenia osobowe i bezosobowe brutto (bez wypłat z zysku) i wszystkie inne składniki uwzględniane w płacowych kosztach pracy.
- Do **kosztów pozapłacowych** zalicza się składki płacone przez pracodawcę w celu zabezpieczenia pracującym prawa do świadczeń społecz-

nych i podatki związane z zatrudnieniem.

W metodyce obliczania stawek R uwzględniono tylko koszty pochodne od płac, nie uwzględniono kosztów doskonalenia i przekwalifikowania pracowników oraz kosztów BHP (ponoszonych przez pracodawcę) i in.

**Wskaźnik narzutów kosztów pośrednich** dla celów kosztorysowania ustalany jest jako stosunek kosztów ogólnych budowy, kosztów zarządu i kosztów nieprodukcyjnych oraz pozostałych kosztów bezpośrednich do wartości robocizny i wartości pracy sprzętu. Jest to wskaźnik niezależny bezpośrednio od ruchu cen na rynku, a bardziej od struktury kosztów i efektywności zarządzania w firmach.

- **Koszty ogólne budowy** stanowią płace i narzuty na płace stałego personelu budowy (kierownictwa budowy, magazynów, straży przemysłowej), zużycie sprzętu (koszty zużycia, remontów i konserwacji sprzętu i narzędzi użytkowanych

Lp.	Rodzaj robót	I kw. 2024 r.			
		Stawki robocizny	Narzuty		
			Koszty pośrednie	Zysk	Koszty zakupu
zł/r-g	% od (R+S)	% od (R+S+Kp)	% od M		
1	Ogólnobudowlane	39,9	69,5	13,5	7,0
2	Instalacje sanitarne	44,0	70,3	13,0	7,6
3	Instalacje elektryczne	43,5	70,5	12,7	7,5
4	Inżynieryjne	39,3	70,5	13,5	8,5
5	Specjalistyczne - wysoki standard	50,6	69,5	12,3	6,8

Dane pochodzą z Ogólnopolskiej Bazy Cen w Budownictwie INTERCENBUD [www.intercenbud.pl](http://www.intercenbud.pl)

na budowie), koszty BHP, koszty zatrudnienia pracowników zamiejscowych, inne koszty ogólne budowy (zużycie energii, transportu wewnętrznego, podróży służbowych, usługi obce z tytułu dozoru budowy, koszty biurowe budowy itp.).

- **Koszty zarządu** obejmują wydatki poniesione na utrzymanie komórek/działów i stanowisk pracy o charakterze administracyjnym tj. nadzorczych, kontrolnych, ewidencyjno-sprawozdawczych, instruktażowych oraz związanych z organizowaniem, kierowaniem i zarządzaniem firmą wykonawstwa budowlanego. Do kosztów tych zalicza się płace i narzuty personelu zarządu, koszty delegacji i przejazdów, eksploatacji służbowych samochodów osobowych, utrzymania obiektów ogólnego przeznaczenia, koszty racjonalizacji i wynalazczości, narzuty na utworzenie funduszy socjalnych, funduszu postępu techniczno-ekonomicznego, porady prawne, obce ekspertyzy, koszty BHP pracowników zarządu itp.
- **Koszty nieprodukcyjne** ujmują roboty poprawkowe wykonywane w trakcie prowadzenia robót na budowie (również niezawinionych przez wykonawcę, a powtórnie wykonywanych na zlecenie generalnego wykonawcy), usuwanie siłami własnymi usterek w okresie rękojmi, przestoje sprzętu, środków transportu i robotników itp.
- **Pozostałe koszty bezpośrednie:** koszty nie kwalifikujące się do materiałów bezpośrednich, plac bezpośrednich i pracy sprzętu np. koszty podróży służbowych pracowników zatrudnionych przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych, koszty dozoru geodezyjnego, zużycia energii cieplnej do podgrzewania realizowanych obiektów w celu przyspieszenia wykonania robót, dodatkowe roboty ziemne, ekspertyzy, koszty badań radiologicznych itd.

**W porównaniu z poprzednim kwartałem** zwiększył się wskaźnik narzutu kosztów pośrednich, a wynika to głównie ze wzrostu cen kosztów energii oraz innych składników wpływających na koszty budowy, w tym również plac stałego personelu budowy. Wskaźnik narzutu zysku utrzymuje tendencję wzrostową w stosunku do poprzedniego kwartału, ponieważ w narzucie tym coraz więcej przedsiębiorców uwzględnia wszelkie ryzyka i niepewność dla planowanych prac. Wskaźnik

Kosztów zakupu również wzrósł, głównie z powodu zwiększającego się wynagrodzenia dla pracowników w transporcie oraz dotychczasowej polityki związanej z cenami oleju napędowego. Wpływ zmiany cen paliw może być zauważalny w kolejnych okresach, o ile będą one utrzymywały wskaźnik malejący.

**Wskaźniki narzutu kosztów zakupu** ustalane są jako wartość procentowa wartości materiałów. W składniku kalkulacyjnym „koszty zakupu” ujęte są wszystkie koszty ponoszone przez wykonawcę w związku z transportem materiałów budowlanych od miejsca ich pobrania (producenta, hurtowni itp.) do miejsca ich składowania na budowie (magazynu przyobiektowego). Przeważający udział w strukturze kosztów zakupu mają przewozy (koszty transportu zewnętrznego), które stanowią ok. 90% łącznych kosztów zakupu. Pozostałe ok. 10% stanowią m.in. koszty zużytych opakowań (palety), ubezpieczenia majątkowe, koszty ew. badań, analiz i ekspertyz, koszty składowania (przez spedytatorów) oraz załadunków i wyładunków wykonywanych we własnym zakresie a nie ujętych w kosztach bezpośrednich ceny kosztorysowej.

**UWAGA!** W wielu przypadkach cena materiałów podawana na fakturze przez sprzedawcę, zawiera już koszt dostawy na plac budowy. Przyjęcie takiej ceny do kosztorysu i zastosowanie narzutu spowodowałoby de facto dwukrotne naliczenie kosztów transportu.

**Wskaźnik narzutu zysku** dla celów kosztorysowania ustalany jest jako iloraz planowanego zysku do kosztów robocizny, pracy sprzętu i kosztów pośrednich.

$$Wz = \frac{Z \times 100\%}{R+S+Kp}$$

#### **O AUTORZE:**

**Grzegorz Lusa** – trener i szkoleniowiec, od kilkunastu lat prowadzi kursy z zakresu kosztorysowania w programach Norma. Kieruje działem przygotowania bazy cenowej do kosztorysowania INTERCENBUD w firmie Athenasoft. Członek Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych. Z wykształcenia inżynier informatyk.

# Regionalne stawki robocizny kosztorysowej na I kwartał 2024

Najnowsza prognoza stawek robocizny z podziałem na województwa i średnia krajowa dla pięciu podstawowych rodzajów robót.



Grzegorz Lusa  
INTERCENBUD

Prognozowane poniżej stawki robocizny kosztorysowej dla pięciu podstawowych rodzajów robót odzwierciedlają pełne rzeczywiste koszty pracy, obejmujące wynagrodzenie brutto wraz ze składkami na ubezpieczenie społeczne i podatkami oraz wydatki pozapłatowe związane z pozyskaniem i utrzymaniem pracowników.

Mając świadomość, że w kosztorysowaniu panuje powszechna praktyka stosowania stawek obejmujących co najwyżej koszty wynagrodzenia brutto, i to takich, które nie przewidują urlopów, absencji chorobowych ani dodatkowych kosztów pracy w nadgodzinach, zdecydowaliśmy się na publikowanie rzetelnej

## Prognozowane regionalne stawki robocizny kosztorysowej na I kw. 2024 r. [zł/r-g]

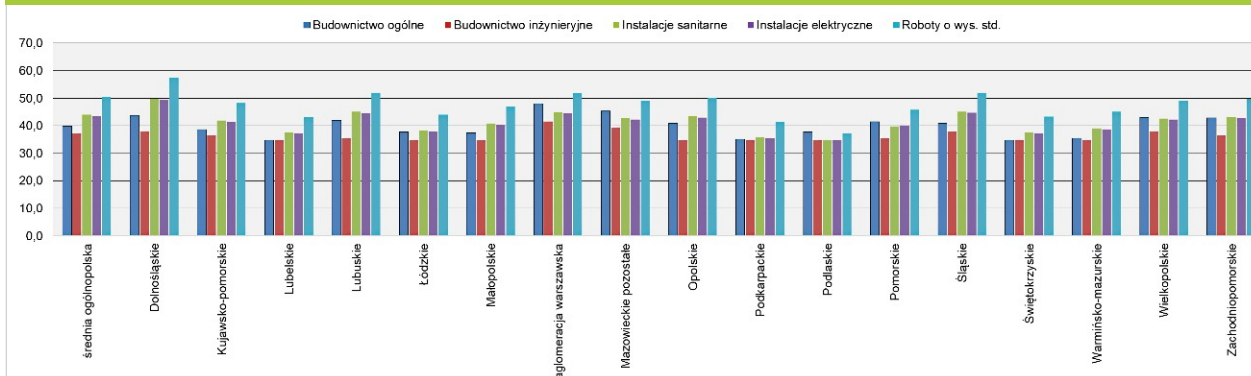
Województwa	Budownictwo ogólne	Budownictwo inżynieryjne	Instalacje sanitarne	Instalacje elektryczne	Roboty o wysokim standardzie
Dolnośląskie <sup>1)</sup>	43,7	38,1	49,8	49,3	57,4
Kujawsko-pomorskie	38,7	36,7	41,9	41,4	48,2
Lubelskie	34,8	34,8	37,5	37,1	43,2
Lubuskie	42,0	35,6	45,1	44,6	51,9
Łódzkie	37,8	34,8	38,2	37,8	44,0
Małopolskie	37,4	34,8	40,9	40,4	47,1
Aglomeracja warszawska	48,0	41,5	45,0	44,5	51,8
Mazowieckie pozostałe <sup>2)</sup>	45,3	39,4	42,8	42,3	49,2
Opolskie	40,9	34,8	43,5	43,0	50,1
Podkarpackie	35,1	34,8	35,9	35,5	41,4
Podlaskie	37,7	34,8	34,8	34,8	37,4
Pomorskie	41,4	35,5	39,8	39,9	45,8
Śląskie	40,9	37,9	45,1	44,7	52,0
Świętokrzyskie	34,8	34,8	37,6	37,2	43,4
Warmińsko-mazurskie	35,4	34,8	39,1	38,7	45,1
Wielkopolskie	43,1	38,1	42,7	42,3	49,2
Zachodniopomorskie	42,9	36,7	43,2	42,8	49,8
<b>średnia ogólnopolska <sup>3)</sup></b>	<b>39,9</b>	<b>39,3</b>	<b>44,0</b>	<b>43,5</b>	<b>50,6</b>

<sup>1)</sup> bez regionu legnicko-głogowskiego (Kombinat miedziowy KGHM zniekształca średnie koszty pracy w województwie)

<sup>2)</sup> bez aglomeracji warszawskiej

<sup>3)</sup> średnia ogólnopolska obejmuje również region legnicko-głogowski

## Prognozowane regionalne stawki robocizny kosztorysowej na I kw. 2024 r. w zł/r-g



prognozy, obejmującej wszystkie rzeczywiste pochodne od płac koszty pracy ponoszone przez pracodawcę.

Oprócz wysokości płac, na stawki robocizny kosztorysowej znacząco wpływają także inne czynniki. Należą do nich między innymi popularność określonych rodzajów inwestycji na danym obszarze (infrastrukturalne, mieszkaniowe itp.) oraz atrakcyjność inwestycyjna samych regionów, czyli intensywność ruchu budowlanego i liczba prowadzonych inwestycji na danym terenie.

Prognozowane stawki robocizny kosztorysowej zostały opracowane przez prof. dr. hab. Romualda Kotowskiego według autorskiej metodyki w oparciu o dane GUS. Stawki wyliczono z zastosowaniem korekty na podstawie wskaźników rzeczywistych za IV kw. 2023 r.

### Dane zaprezentowane w tabeli odzwierciedlają stan faktyczny wynagrodzeń w budownictwie.

W poszczególnych województwach struktura własnościowa przedsiębiorstw jest zróżnicowana. W szczególności przedsiębiorstwa duże, stanowiące własność zagraniczną i duże korporacje wykazują znacznie wyższe wynagrodzenia.

Dla uzyskania porównywalności informacje te skorygowano, co wpłynęło również na zmniejszenie poziomu wynagrodzeń przyjmowanych do obliczania stawek robocizny kosztorysowej. Równoległe ze statystycznymi ocenami poziomu płac i kosztów pracy są prowadzone analizy porównawcze „chłonności” inwestycji w regionach. Pojęcie chłonności uwzględnia wielkość regionów mierzona liczbą ludności oraz relacje inwestycji do ruchu budowlanego – m.in. wydawane pozwolenia na budowę, zatrudnienie w budow-

nictwie, realizację robót budowlanych. Analizy te pozwoliły wyodrębnić trzy grupy województw o zróżnicowanej chłonności inwestycji. Porównanie wskaźników kosztów robocizny w tych województwach z chłonnością inwestycji i wydawanymi pozwoleniami wykazuje dużą zgodność.

**W stosunku do poprzedniego kwartału** stawki robocizny kosztorysowej wykazują tendencję rosnącą w skali średniej krajowej (ok. +0,3 %) oraz dla większości regionów. Warto zwrócić uwagę, że wzrosty te utrzymują się na poziomie nieprzekraczającym 4%. Najwyższe wzrosty odnotowujemy w województwach opolskim, świętokrzyskim, dolnośląskim, lubuskim i lubelskim; są to odpowiednio 3,8%, 3,6%, 3,0%, 2,5% i 2,4%.

**Najwyższe stawki** robocizny kosztorysowej (powyżej średniej krajowej) występują w woj. dolnośląskim, aglomeracji warszawskiej, w woj. śląskim i mazowieckim. W porównaniu do średniej ogólnopolskiej są wyższe o: 10,3% w woj. dolnośląskim, 7,6% w aglomeracji warszawskiej, 2,4% w woj. śląskim i 2,1% w woj. mazowieckim.

**Najniższe stawki** robocizny (poniżej średniej krajowej) występują w województwach: podlaskim, podkarpackim, lubelskim oraz świętokrzyskim. Kształtują się one następująco: -15,9% w woj. podlaskim, -14,8% w woj. świętokrzyskim, -12,8% w woj. lubelskim oraz -12,6% w woj. odkarpackim.

**Stawki zbliżone do średniej krajowej** występują w województwach wielkopolskim i zachodniopomorskim.



Najbardziej dynamicznie rozwijająca się baza cen  
dla branży budowlanej

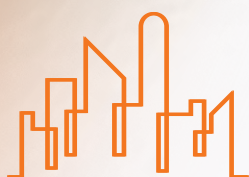
**Cenniki na I kwartał 2024 są już dostępne!**

a w nich m.in.:

Nowe ceny obiektów budowlanych

Nowe ceny średnie RMS

Nowe ceny robót – KNR AT-55



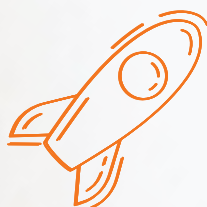
## Ceny obiektów budowlanych

Zbiór obiektów opartych o PKOB, przeznaczony do szacowania wartości robót budowlanych na etapie budżetowania inwestycji.



## Wskaźniki waloryzacyjne

Umożliwiają waloryzację kontraktów, usprawniają waloryzację wcześniejszych kalkulacji, pozwalając urealnić koszty i ograniczyć ryzyko niedoszacowania wycen



## Ceny średnie FAST

Miesięczne notowania cen do kalkulacji kosztorysów inwestorskich, ofertowych, powykonawczych, na roboty dodatkowe i in.

**Odwiedź naszą stronę**

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



**Kamila Bagińska** – właścicielka firmy KFE, zajmującej się dystrybucją i wdrażaniem oprogramowania do kosztorysowania i projektowania oraz najstarszej na rynku księgarni internetowej [Fachowa.pl](https://fachowa.pl). Z wykształcenia magister zarządzania i administracji. Prywatnie szczęśliwa żona, mama dwójki dzieci i posiadaczka precudownego owczarka szetlandzkiego. W wolnym czasie lubi podróżować i czytać książki (nie tylko techniczne).

## Liczy się indywidualne podejście

Zawsze stawiałam na osobisty kontakt z użytkownikami i merytoryczne doradztwo. Zarówno w obszarze wydawnictw, jak i oprogramowania. Często klienci potrzebują kilku konsultacji, aby podjąć ostateczną decyzję o wyborze aplikacji – mówi Kamila Bagińska właścicielka najstarszej internetowej księgarni technicznej

**ANNA KAMIŃSKA:** Od 25 lat prowadzi Pani księgarnię [Fachowa.pl](https://fachowa.pl) o specjalności techniczno-budowlanej. Skąd pomysł na taką działalność?

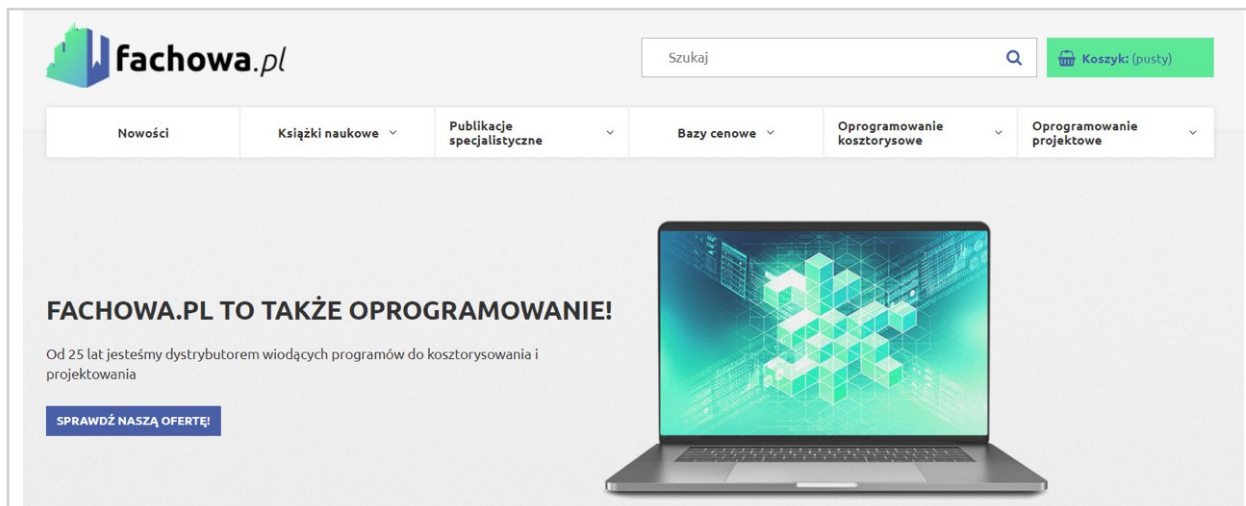
**KAMILA BAGIŃSKA:** Prowadzenie własnej działalności mam chyba zapisane w genach. Moi rodzice 35 lat temu założyli firmę konsultingową Ekos, która oprócz doradztwa przez wiele lat wydawała książki specjalistyczne m.in. z dziedziny ratownictwa chemicznego. A ja już dawno, jeszcze w trakcie stałego zatrudnienia, doszłam do wniosku, że moim przeznaczeniem jest własny biznes, a nie praca na etacie. Rodzinne tradycje związane z literaturą techniczną oraz zaobserwowane zapotrzebowanie na tego typu wydawnictwa, zaowocowały pomysłem na dystrybucję Polskich Norm, Katalogów Nakładów Rzeczowych i cenników budowlanych. Z czasem naturalnym uzupełnieniem oferty stały się wydawnictwa techniczne z pokrewnych branż, wytyczne, instrukcje i warunki techniczne.

**Co sprawiło, że zaczęła Pani sprzedawać również oprogramowanie dla branży budowlanej?**

Kolejne powiązanie rodzinne. Trzeba wrócić do czasów, kiedy mój mąż (wtedy jeszcze przyszły) zajmował się wdrażaniem systemów kosztorysowych. Były to początki komputeryzacji w branży budowlanej; firmy zaczęły się przestawiać z kalkulacji ręcznych na kosztorysowanie za pomocą programów komputerowych. Po ślubie połączyliśmy dwie działalności w jedną firmę – była to unikalna oferta na rynku. W tym samym czasie uruchomiliśmy pierwszą na rynku internetową księgarnię techniczną. Oferta rozrastała się dynamicznie wraz ze wzrostem informatyzacji branży budowlanej.

**Czy w epoce e-commerce ma Pani jeszcze osobisty kontakt z klientami? I czy jest taka potrzeba ze strony użytkowników?**

Zawsze stawiałam na osobisty kontakt z klientem i merytoryczne doradztwo.



Zarówno w obszarze wydawnictw, jak i oprogramowania. Przez lata wyrobiliśmy sobie markę w branży poprzez unikatową ofertę połączoną z profesjonalnym doradztwem. Naszym wyróżnikiem jest szeroki wybór literatury technicznej, cenników budowlanych oraz profesjonalnego oprogramowania do kosztorysowania i projektowania. Nie bez znaczenia są bliskie relacje z klientami. Zysaliśmy renomę dzięki fachowości, sumienności i indywidualnemu podejściu do każdego użytkownika. Udało nam się zdobyć dziesiątki tysięcy wiernych klientów z całej Polski, ale również ze świata! W tym roku obchodzę 25-lecie prowadzenia Księgarni Fachowej. Jubileusz jest doskonałą okazją, aby podziękować naszym klientom – to dzięki ich zaufaniu istniejemy tyle lat na rynku.

### O co najczęściej pytają osoby szukające np. oprogramowania kosztorysowego?

Niezmiennie najwięcej dylematów wynika z doboru konkretnej wersji programu do własnych potrzeb i możliwości. Drugim popularnym dziś pytaniem jest współpraca z dostępnymi na rynku cennikami i poszukiwanie najbardziej rozbudowanej i aktualnej bazy cenowej. Jest to związane z dynamicznymi zmianami cen na rynku budowlanym. Ostatnio coraz częściej użytkownicy dopytują o nowe KNR-y zawierające najnowsze technologie, jak również o możliwość wymiany danych z programami do projektowania. Wielokrotnie klienci potrzebują kilku konsultacji, aby podjąć ostateczną decyzję. I tu jest nasza rola...

### Co mogłaby Pani doradzić kupującym oprogramowanie? Na co powinni zwracać uwagę?

Staram się na początku rozmowy przeprowadzić dokładny wywiad, na podstawie którego sonduję potrzeby potencjalnego użytkownika programu do kosztorysowania. Znaczenie ma rodzaj pracy – czy jest kosztorysantem, projektantem, czy inwestorem. Ważne, aby dopasować oprogramowanie do indywidualnych potrzeb – wybrana wersja powinna spełniać wszystkie wymagania, ale bez niepotrzebnego przepłacania. Inne oczekiwania będzie miał początkujący kosztorysant lub mała firma, a czego innego spodziewa się korporacja budowlana lub inwestor publiczny. Niestety, często istotnym kryterium wyboru jest po prostu cena.

### Jakie książki najchętniej wybierają inżynierowie z oferty księgarni *Fachowa.pl*? Są bestsellery, które może Pani polecić?

Od lat dużą popularnością cieszą się warunki techniczne oraz wydawnictwa o nowych technologiach. Na bieżąco dopasowujemy ofertę wydawniczą do aktualnych potrzeb klientów. Ustawodawcy dbają o permanentne zmiany w przepisach techniczno-budowlanych, które powodują konieczność ciągłego doształcania się kadry technicznej. W ostatnich miesiącach szczególnie poszukiwane są wydawnictwa o audytach energetycznych, OZE oraz o redukcji emisji gazów cieplarnianych. Ciekawostką może być fakt, że w czasie pandemii wyjątkową popularnością cieszyły się w publikacje z dziedziny stolarstwa, ciesielstwa i ogrodnictwa. Staramy się śledzić trendy i znajdować nawet najbardziej niszowe tytuły.



# Docieplanie przegród budynków metodą wdmuchiwania izolacji cieplnej



dr inż. Mariusz Rejment  
Katedra Budownictwa Ogólnego,  
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wroclawska

Wdmuchiwanie izolacji cieplnej w postaci granulatu lub włókien jest innowacyjną i alternatywną, w stosunku do tradycyjnych metod, technologią docieplania przegród budynku. Ma wiele zalet i niewiele wad. I co ważne, nie kosztuje zbyt dużo.

Tradycyjnie, w celu docieplenia dachów stromych nad poddaszami użytkowymi stosuje się dodatkową warstwę termoizolacji układanej na krokwiach (tzw. izolacja nakrokwiowa) lub pod krokwiami od strony pomieszczenia (tzw. izolacja podkrokwiowa). W obu metodach najczęściej wykorzystuje się styropian lub wełnę mineralną w formie płyt lub mat, których ułożenie w połaciach dachu wymaga rozbiórki jego całego pokrycia lub okładziny wewnętrznej (np. z płyt g-k).

Istnieje jednak technologia, która umożliwia docieplenie dachów stromych, ale również ścian, podłóg, stropów bez konieczności demontażu obudowy przegrody. Metoda wdmuchiwania izolacji cieplnej w postaci sypkiej (tzw. metoda „*blow in insulation*”) polega na wprowadzeniu granulatu lub włókien przez wykonane otwory, w zamknięte pustki pomiędzy okładzinami przegród lub poprzez luźny zasyp na otwarte przestrzenie. Jest realizowana od strony wewnętrznej budynku.

## Materiały izolacyjne do wdmuchiwania

Jako izolację cieplną do wdmuchiwania stosuje się sypką celulozę, granulát styropianu oraz granulát/włókna wełny mineralnej i drzewnej [3].

**Sypka celuloza** (wełna celulozowa, włókna celulozowe) to materiał pochodzący z recyklingu wyselekcjonowanych gatunków makulatury gazetowej, która jest przetwarzana, tj. rozrywana i rozdrabniana (tzw. rozwłóknianie) aż do uzyskania bardzo cienkich włókien jak w wełnie mineralnej, oczyszczana, uzdatniana i impregnowana (tj. nasączana wodorotlenkiem glinu, kwasem borowym, środkami pleśnio- i grzybobójczymi). Gotowy wyrób ma sypką postać, a po ułożeniu szczelnie wypełnia puste przestrzenie w przegrodzie, w wyniku czego powstaje warstwa izolacji cieplnej. Ułożone w przegrodzie włókna celulozowe charakteryzują się niską wartością współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,037 \div 0,045 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , porównywalną ze styropianem i wełną mineralną. Mają zdolność do pochłaniania i szybkiego oddawania wilgoci, są otwarte dyfuzyjnie, odporne na korozję biologiczną (owady) i mikrobiologiczną (grzyby, pleśnie) oraz charakteryzują się wysoką odpornością ogniową (klasa odporności na ogień B-s2, d0).

Dodatkowo po ułożeniu wykazuje wysoką zdolność tłumienia dźwięków. Sypka celuloza jest ekologiczna – nieszkodliwa dla środowiska oraz zdrowia ludzi, trwałość deklarowana przez producentów wynosi aż 50 lat, a po rozbiórce jest w 100% biodegradowalna (może być np. kompostowana).

**Granulát styropianowy** to spienione, luźne, niesprasowane kulki styropianu o średnicy ok. 2÷4 (maks. 8) mm, sprężyste i wytrzymałe, w kolorze białym – w takiej postaci są półproduktem do produkcji płyt styropianowych. Granulát styropianowy może również pochodzić z recyklingu czystego odpadu styropianowego (tzw. regranulát). Charakteryzuje się odpornością na korozję biologiczną (owady) i mikrobiologiczną (grzyby, pleśnie), współczynnik  $\lambda = 0,043 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , jest samogasnący,



a



b

Fot. STEICO

### Termoizolacja do wdmuchiwania

a – z włókien drzewnych; surowce: włókno drzewne, siarczan amonu jako środek antypalny

b – z celulozy; surowce: sortowany papier z gazet, nieorganiczne sole mineralne

bardzo lekki – gęstość  $\rho = 10 \div 12 \text{ kg}/\text{m}^3$ , ekologiczny – brak zanieczyszczeń oraz szkodliwych substancji, a po rozbiórce można go ponownie poddać recyklingowi. Dzięki swojej lekkości, małym wymiarom i kształtowi granulatu (owalny, zbliżony do kuli) w trakcie wdmuchiwania łatwo się rozprowadza, co ułatwia ocieplenie także miejsc trudno dostępnych (szczelin, zakamarków).

**Granulát wełny mineralnej** z wyglądu nie przypomina granulatu, ale strzępki porwanej wełny, nazwa handlowa to: *luźna wełna granulowana*. Jest niepalny, współczynnik  $\lambda_D = 0,038 \div 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , gęstość nasypowa  $\rho = 40 \div 70 \text{ kg}/\text{m}^3$ , klasa reakcji na ogień: wyrób niepalny A1, paroprzepuszczalny, w przypadku zawilgocenia umożliwia szybkie odprowadzenie wilgoci, odporny na korozję mikrobiologiczną. Badania wykazały, że właściwości ogniowe i izolacyjne (cieplne) nie pogarszają się z upływem czasu. Dodatkowo wełna granulowana jest też dobrą izolacją przeciwdźwiękową.

**Wełna drzewna (wolina)** to mieszanina cienkich i długich wiórów (dł. x szer. x gr. 400÷500 x 2÷5 x 0,2÷0,4 mm) wytwarzanych (maszyna strugająca) z odpadów i resztek drewna z produkcji tartaków albo z sortowanych włókien świeżego, nieprzetworzonego drewna iglastego (sosny), impregnowana w procesie produkcji naturalnym dodatkiem ogniochronnym (siarczaniem amonu).

Jest zarówno materiałem do izolacji cieplnej – współczynnik  $\lambda = 0,036 \div 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , jak i akustycznej, o gęstości  $\rho = 45 \div 80 \text{ kg}/\text{m}^3$ , nie ulega zawilgoceniu (zatrzymuje cząsteczki wody pomiędzy włóknami i szybko je odprowadza na zewnątrz). Materiał otwarty dyfuzyjnie, ma właściwości antyalergiczne, przyjemny zapach oraz wpływa pozytywnie na mikroklimat pomieszczeń. Kwasowe pH zapewnia odporność na gryzonie, przy kontakcie w ogniu wierzchnia warstwa ulega zwęgleniu, co zapobiega szybkiemu rozprzestrzenianiu się płomieni, klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień – trudno zapalne (klasa B-s2, d0). W handlu dostępna w postaci paneli (mat) oraz luźno pociętych włókien, które przy układaniu/wdmuchiwaniu nie pyłają (tak jak wełna mineralna).

## Zakres zastosowań

Izolację cieplną (i akustyczną) w postaci granulatu oraz włókien można wdmuchiwać do przestrzeni zamkniętych lub otwartych.

Przestrzenie zamknięte występują w przegrodach, takich jak: ściany konstrukcyjne i ścianki działowe o konstrukcji szkieletowej (system kanadyjski), ściany murowane wielowarstwowe, podłogi na gruncie, niektóre stropy, podłogi drewniane na legarach oraz połacie dachów stromych. Wdmuchiwanie granulatu i włókien w przestrzenie zamknięte wymaga uprzedniego wykonania otworów w obudowie przegrody.

Przestrzenie otwarte to stropodachy wentylowane (szczególnie o niskiej i bardzo niskiej przestrzeni wentylowanej, tzw. stropodachy wentylowane nieprzełazowe) oraz stropy pomiędzy ostatnią kondygnacją, a poddaszem

nieużytkowym (wysoka przestrzeń wentylowana), na które izolację cieplną w postaci granulatu/włókien układa się poprzez luźny zasyp.

## Wykonanie docieplenia metodą wdmuchiwania

Metoda polega na pneumatycznym, pod stałym ciśnieniem, wtłaczaniu/wdmuchiwaniu (ang. *blow-in insulation, loose-fill insulation*) izolacji cieplnej w postaci granulatu lub włókien, za pomocą agregatu niskociśnieniowego i zestawu elastycznych węży o odpowiedniej średnicy. Zazwyczaj na sucho, rzadziej przez wtryskiwanie na mokro, na przestrzenie otwarte lub zamknięte przez otwory wykonane w okładzinach przegrody. Do wtryskiwania izolacji termicznej na mokro wykorzystuje się ten sam agregat wdmuchujący, wyposażony dodatkowo w pompę wodną i dysze natryskowe. Materiał izolacyjny zwilża się w agregacie wodą lub wodą z domieszką kleju. Metoda na mokro jest droższa i stosuje się ją najczęściej przy stosowaniu włókien celulozy, które przy wdmuchiwaniu przyklejają się do wewnętrznych powierzchni okładzin i elementów konstrukcyjnych przegrody budynku.

Natomiast do wdmuchiwania wełny drzewnej należy zastosować agregat wysokociśnieniowy, który wytworzy ciśnienie umożliwiające prawidłowe zagęszczenie włókna w przegrodzie do gęstości ok.  $45 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Dodatkowo okładziny docieplanej przegrody muszą być odpowiednio grube, twarde i szczelne aby wytrzymały duże ciśnienie podczas wdmuchiwania wełny drzewnej.

## Zalety i wady metody wdmuchiwania

Metoda ma szeroki zakres stosowania – może być wykorzystana do docieplenia budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, gospodarczych czy przemysłowych. Najważniejsze zalety granulatu i włókien to:

- brak odpadów materiałów budowlanych,
- bardzo dobre parametry techniczne – patrz opis techniczny materiałów,
- mogą być stosowane zarówno jako izolacja cieplna, jak i materiał pochłaniający dźwięk,

- technologiczność – to stosunkowo łatwy i mało pracochłonny sposób izolacji przegród,
- elastyczne, sprężyste, łatwo się rozchodzą i dopasowują do kształtu izolowanej przestrzeni, dzięki czemu precyzyjnie wypełniają miejsca trudno dostępne,
- uzyskanie warstwy izolacji cieplnej bez spoin (liniowych mostków termicznych), ponieważ podczas wdmuchiwania włókna scalają się ze sobą, tworząc ciągłą strukturę,
- granulaty (szczególnie styropianowy) i włókna są stosunkowo lekkie – nie obciążają zatem znacznie przegrody, co jest szczególnie istotne w starych remontowanych budynkach, w których konstrukcja (np. więźba dachowa) może być w niezadowalającym stanie technicznym.

W metodzie wdmuchiwania granulatu lub włókien w przestrzenie zamknięte nie ma konieczności demontażu obudowy. Wykonawca zatem nie widzi i nie wie, gdzie w przegrodzie brakuje izolacji cieplnej. Należy zatem, przed rozpoczęciem robót izolacyjnych, **przeprowadzić badanie docieplanych przegród budynku kamerą termo-**

**wizyjną** w celu wykrycia mostków termicznych, nieocieplonych fragmentów, przeszkód. W trakcie wdmuchiwania granulatu/włókien oraz odbioru robót należy systematycznie kontrolować poprawność ułożenia izolacji w przestrzeniach zamkniętych przegród (szczególnie w miejscach trudnodostępnych) kamerą inspekcyjną, a w przestrzeniach otwartych mierzyć grubość zasypywanego granulatu lub włókna.

Ze względu na fakt, iż **wdmuchiwanie granulatu/włókien wykonuje się, co do zasady, od strony wewnętrznej budynku** (pomieszczeń), pozostałe wady i zalety są takie same jak przy wykonaniu izolacji cieplnej podkrokwiowej (patrz artykuł „Docieplanie dachów stromych w układzie podkrokwiowym” [BzG 4/2023](#)).

## Obliczenie cen jednostkowych wykonania docieplenia metodą wdmuchiwania

Roboty izolacyjne polegające na docieplaniu przegród budynku metodą wdmuchiwania należą

### Zestawienie cen jednostkowych robót izolacyjnych C<sub>1</sub>

Lp.	Podstawa	Opis roboty	j.m.	Cena jednostkowa C <sub>1</sub> [zł/j.m.]
1	KNR 9-12 0303-01	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN o gr. 15 cm metodą zasypywania powierzchni poziomych	m <sup>2</sup>	79,14
2	KNR 9-12 0303-02	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN o gr. 15 cm metodą zasypywania powierzchni pionowych	m <sup>2</sup>	79,18
3	KNR 9-12 0303-03	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN metodą zasypywania powierzchni – dodatek za każdy 1 cm grubości	m <sup>2</sup>	5,01
4	KNR 9-12 0303-04	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN o gr. 15 cm metodą wdmuchiwania do przestrzeni poziomych	m <sup>2</sup>	89,55
5	KNR 9-12 0303-05	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN o gr. 15 cm metodą wdmuchiwania do przestrzeni pionowych	m <sup>2</sup>	96,25
6	KNR 9-12 0303-06	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN metodą wdmuchiwania do przestrzeni – dodatek za każdy 1 cm grubości	m <sup>2</sup>	5,76
7	KNR 9-12 0303-06	Izolacje cieplne i akustyczne wykonane płytami z wełny mineralnej PAROC ROS 50, gr. 150 mm, dł. 1800 mm, szer. 1200 mm, układanymi w połaci dachu krokwiowego	m <sup>2</sup>	82,59

do grupy robót stosunkowo nowych i specjalistycznych. W przypadku sporządzania kosztorysu metodą kalkulacji szczegółowej („na KNR-ach”), nakłady jednostkowe robocizny, materiału i pracy sprzętu ( $n_{jr}$ ,  $n_{jm}$ ,  $n_{js}$ ) dla takiej roboty znajdziemy w katalogu KNR 9-12 *Izolacje cieplne, akustyczne i ognioochronne – PAROC* [1] w Rozdziale 03 *Izolacje cieplne i akustyczne stropów, poddaszy i dachów płaskich w Tablicy 0303 Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej PAROC GRAN*. Rodzaje i zakres rzeczowy robót izolacyjnych są następujące:

- ułożenie folii paroizolacyjnej oraz rozścielenie granulatu na powierzchni stropu (luźny zasyp na przestrzeń otwartą) (kol. 1),
- wsypanie granulatu do przestrzeni pionowych (kol. 2),
- wtłaczanie granulatu do przestrzeni (zamkniętych) przeznaczonych do izolacji za pomocą urządzeń wdmuchujących (kol. 04, 05, 06) z przygotowaniem i zamknięciem niezbędnych otworów.

Ceny jednostkowe  $C_j$  wykonania izolacji cieplnej stropodachów i poddaszy metodą wdmuchiwania granulatu/włókien wełny mineralnej obliczono metodą kalkulacji szczegółowej, w programie do kosztorysowania obiektów i robót budowlanych Norma EXPERT. Jednostkowe nakłady rzeczowe: robocizny, materiału i pracy sprzętu ( $n_{jr}$ ,  $n_{jm}$ ,  $n_{js}$ ) przyjęto na podstawie katalogu jednostkowych nakładów rzeczowych KNR 9-12 [1]. Ceny jednostkowe czynników produkcji ( $C_r$ ,  $C_m$ ,  $C_{ps}$ ) oraz wskaźniki kosztów narzutów ( $w_{kp}$ ,  $w_z$ ,  $w_{kz}$ ) przyjęto jako średnie rynkowe dla IV kw. 2023 r. na podstawie bazy cenowej INTERCENBUD [3], a w przypadku ich braku od dostawców lub producentów. Ceny jednostkowe robót  $C_j$  zestawiono w tabeli.

Obliczone ceny jednostkowe wdmuchiwania do przestrzeni zamkniętych poziomych i pionowych granulatu wełny mineralnej są ponad dwukrotnie niższe od cen jednostkowych docieplenia dachu stromeego w układzie podkrokwiowym (patrz  $C_j$  artykuł w *BzG 4/2023*) i porównywalne do wykonania izolacji cieplnej i akustycznej połaci dachu krokwiowego metodą tradycyjną, tj. płytami

z wełny mineralnej PAROC ROS gr. 150 mm układanymi ręcznie pomiędzy krokwiami połaci dachu (patrz poz. 7 tabeli, do której należy jeszcze doliczyć demontaż i montaż okładziny wewnętrznej, np. z płyt g-k).

## Wnioski

Wdmuchiwanie izolacji cieplnej w postaci granulatu lub włókien jest innowacyjną i alternatywną (w stosunku do tradycyjnych metod) technologią docieplania przegród budynku, która ma wiele zalet i niewiele wad. Jako izolację cieplną można stosować aż kilka różnych rodzajów materiałów, których parametry techniczne, po ułożeniu w przegrodzie, są porównywalne lub nawet lepsze od parametrów dotychczas powszechnie stosowanych materiałów do izolacji cieplnej, tj. styropianu i wełny mineralnej.

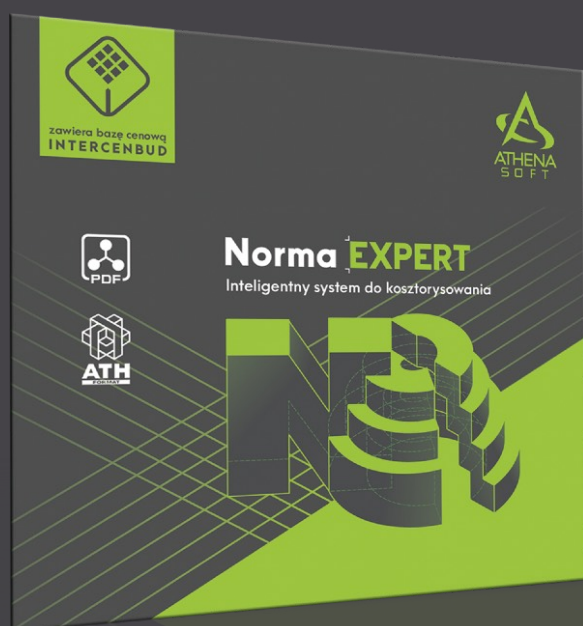
## Bibliografia

- [1] KNR 9-12 *Izolacje cieplne, akustyczne i ognioochronne – PAROC*, wyd. ORGBUD-SERWIS, 2010
- [2] INTERCENBUD – Baza realnych cen do kosztorysów, IV kw. 2023 r., wyd. Athena-soft, [www.intercenbud.pl](http://www.intercenbud.pl)
- [3] Strony internetowe producentów izolacji cieplnej w postaci granulatu lub włókien

### O AUTORZE:

**Mariusz Rejment** – dr inżynier budownictwa, posiada uprawnienia budowlane nr 265/DOŚ/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń i jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Pracuje jako adiunkt w Katedrze Budownictwa Ogólnego na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej. W pracy naukowej na uczelni zajmuje się zagadnieniami związanymi z technologią i organizacją robót budowlanych, prefabrykacją w budownictwie, ekonomiką budownictwa.





## Norma **EXPERT**

### Najlepszy program do **kosztorysowania**

- Przeglądarka modeli BIM
- Rozbudowana baza Katalogów Nakładów Rzeczowych
- Komunikacja online z bazą cen INTERCENBUD
- Możliwość współpracy z innymi popularnymi bazami cen
- Współpraca z innymi programami do kosztorysowania
- Import przedmiarów i kosztorysów z formatu PDF + obsługa skanów
- Import obmiarów z dokumentacji projektowej
- Współpraca z programami z pakietu MS Office
- Możliwość przesyłania danych do programów harmonogramujących (m.in. MS Project)

**Skontaktuj się z nami:**

ul. Leszczyńska 7, 03-197 Warszawa  
tel.: (22) 594 05 60, (22) 614 37 17  
mail: info@ath.pl

**Dział handlowy:**

tel.: (22) 594 05 66, (22) 614 34 22  
tel. kom.: 601 613 717  
mail: handlowy@ath.pl

**Odwiedź naszą stronę**



www.ath.pl

# Systemowe kominy murowane



Tomasz Rybarczyk  
architekt i inżynier budowlany

**Jak budować kominy spalinowe i wentylacyjne z pustaków i kształtek systemowych? Najważniejsze etapy od posadowienia po wyprowadzenie nad dach, wskazówki wykonawcze i lista kontrolna do sprawdzania poprawności wykonania prac.**

Sprawnie działający system wentylacji oraz bezpieczne odprowadzenie spalin to wymóg, który musi być spełniony przez każdy budynek. Coraz częściej stosuje się systemy oraz rozwiązania niewymagające kominów (wentylacja mechaniczna, ogrzewanie pompą ciepła), ale mimo tej tendencji nadal są one potrzebne.

Od kominów zależy funkcjonowanie budynku, więc konieczne jest prawidłowe ich wykonanie. Niewiele trzeba, by zrobić to prawidłowo, ale też łatwo popełnić błędy, dlatego tak ważny i nieodłączny jest nadzór przy ich budowie.

## Dobór rozwiązań

Wymagania dla kanałów wentylacyjnych, spalinowych i dymowych są ujęte w rozdz. 5 – przewody kominowe, w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2]. Zawarto tu ogólne zasady (szczegółowe można znaleźć w odpowiednich normach), zgodnie z którymi (§ 140) :

- *Przewody (kanały) kominowe w budynku: wentylacyjne, spalinowe i dymowe, prowadzone w ścianach budynku, w obudowach, trwale połączonych z konstrukcją lub stanowiące konstrukcje samodzielne, powinny mieć wymiary przekroju, sposób prowadzenia i wysokość, stwarzające potrzebny ciąg zapewniający wymaganą przepustowość, oraz spełniające wymagania określone w Polskich Normach dotyczących wymagań technicznych dla przewodów kominowych oraz ich projektowania.*



Fot. 1 Kominy z pustaków systemowych zastąpiły te murowane z cegieł

Fot. autor

- Przewody kominowe powinny być szczelne i spełniać warunki określone w § 266.
- Wewnętrzna powierzchnia przewodów odprowadzających spaliny mokre powinna być odporna na ich destrukcyjne oddziaływanie.
- Przewody kominowe do wentylacji grawitacyjnej powinny mieć powierzchnię przekroju co najmniej  $0,016 \text{ m}^2$  oraz najmniejszy wymiar przekroju co najmniej  $0,1 \text{ m}$ .

Przy doborze rozwiązania bierze się pod uwagę przede wszystkim przeznaczenie kominu – czy ma być **wentylacyjny, dymowy, czy spalinowy**. Od tego zależy, jakie powinien mieć właściwości, aby zagwarantować prawidłowe i bezpieczne działanie. Rozwiązania przyjmuje zazwyczaj projektant główny, czyli architekt. Jest to dosyć proste i spośród bogatej oferty producentów można dobrać odpowiednie systemy. Oprócz przeznaczenia, kluczowy jest **przekrój poprzeczny** wynikający z przepisów oraz z zastosowanego urządzenia grzewczego. W przypadku kotłów gazowych z zamkniętą komorą spalania przewód odprowadzający spaliny i doprowadzający powietrze do kotła często prowadzi się w kanale z pustaków wentylacyjnych. W takim razie należy dopasować ich rozmiar do średnicy zewnętrznej przewodu spalinowego kotła (tzw. system „rura w rurze”,

który odprowadza spaliny i doprowadza do urządzenia powietrze potrzebne do spalania).

## Konstrukcje kominów

Kominy **murowane z cegły** odchodzą (a nawet już odeszły) do lamusa. Wymagają dużych nakładów czasowych i materiałowych, a więc są drogie w wykonaniu. Zajmują też dużo więcej miejsca niż systemowe odpowiedniki i mają większą masę. To sprawia, że już bardzo rzadko buduje się je w ten sposób. Najczęściej znajdują zastosowanie w miejscach, w których znaczenie ma estetyka tradycyjnie wymurowanego kominu.

Na ogół stosuje się różnego rodzaju **systemy kominowe**. Są one przygotowane w taki sposób, by spełniać wymagania techniczne oraz by ich wykonanie było ułatwione. Zajmują o wiele mniej miejsca i nie obciążają tak bardzo konstrukcji jak kominy murowane. Bogactwo oferowanych systemów pozwala dobrać odpowiednie rozwiązania – najczęściej stosowane są pustaki kominowe o różnych przekrojach, z **betonu lub keramzytobetonu**, które są wyrobami wibroprasowanymi oraz ceramiczne. Dostępne są elementy zarówno wentylacyjne, jak i spalinowe.



Fot. autor

Fot. 2 Dolna część kominu spalinowego – odprowadzenie kondensatu i trójnik do podłączenia urządzenia grzewczego



Fot. 3 Kształtki do budowy komina dymowego do kominka dostarczone na budowę

Mogą być pojedyncze lub zgrupowane w kanały wentylacyjne (nawet do czterech kanałów) albo spalinowo-wentylacyjne. Do pustaków spalinowych często dołączane są wkłady ceramiczne dostosowane do różnego rodzaju urządzeń grzewczych.

Systemy z wkładami ceramicznymi występują z ociepleniem i bez ocieplenia. Oprócz nich istnieje cała konfekcja elementów do prawidłowego wykonania komina – różnego rodzaju wyczystki, trójniki, płyty przykrywające, mocowania przy przejściu przez dach, płyty wspornikowe itp. Systemy zawierają wszystkie elementy i akcesoria niezbędne do budowy, włącznie z zaprawami, masami uszczelniającymi itp., więc są bardzo wygodne w stosowaniu.

### Specyfika kominów

Kominy (również te w budynkach) to konstrukcje samonośne o dużej smukłości. Są podatne na wyboczenia ze względu na dużą wysokość w stosunku do szerokości i grubości. Jakikolwiek niezamierzone niedokładności wykonania mogą wpływać niekorzystnie na ich budowę i trwałość oraz funkcjonowanie. Dlatego bardzo ważne jest zapewnienie solidnego podparcia konstrukcji komina na nieodkształcalnym podłożu, precyzyjne wykonanie oraz wzmocnienie, jeśli jest to konieczne. Powinny mieć też trwałe obudowy, ponieważ na etapie użytkowania dojdzie do nich i wykonanie dodatkowych robót jest bardzo ograniczone.



Fot. 4 Do górnej części komina należy zapewnić dojdzie w celach serwisowych

## Kontrola komina w trakcie budowy

Zazwyczaj konstrukcję komina wykonują wykonawcy stanu surowego otwartego. Najczęściej powstaje ona wraz z murami w budynku, a więc sukcesywnie w trakcie budowania kondygnacji. Niekiedy kominy mogą być wznoszone na etapie konstrukcji dachu albo po jej wykonaniu – to zależy od wykonawcy. Na ogół jednak przed układaniem pokrycia dachowego, wtedy robi się obróbki blacharskie komina, który powinien już być ocieplony i wykończony. Jeśli jego obudowę zaplanowano z blachy, to zajmuje się tym dekarz włącznie z obróbkami blacharskimi.

Przed rozpoczęciem robót powinno się omówić z wykonawcą poszczególne kwestie związane z jego budową. Oprócz tego bardzo ważna jest kontrola w trakcie prac, ponieważ wiele robót ulega zakryciu – dlatego konieczne jest zapewnienie odbiorów poszczególnych etapów przez kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (jeśli jest ustanowiony). Przy budowie kominów spalinowych lub dymowych jest więcej rzeczy do sprawdzenia niż przy kanałach wentylacyjnych (tab.) – mają one dużo więcej detali. Jak widać lista kontrolna jest

dosyć długa, co oznacza, że roboty powinno się w zasadzie nadzorować przez cały czas ich prowadzenia. Z pewnością warto ustalić na początku zasady wykonania i odbioru oraz listę sprawdzanych elementów.

## Wykonanie komina

Budując kominy systemowe najlepiej stosować się do instrukcji producentów, które zawsze są dostarczane na budowę razem z materiałem. W zasadzie wytyczne w nich zawarte opisują krok po kroku sposób wykonania, ale brakuje wskazówek, jak połączyć komin z innymi elementami budynku. A to również ma wpływ na jego konstrukcję.

## Posadowienie

Kominy najczęściej opiera się na fundamentach budynku lub osobnych – wykonanych specjalnie pod komin. W budynku posadowionym na żelbetowych ławach fundamentowych, w miejscu, gdzie będzie komin najczęściej się je poszerza, jeśli jest on zlokalizowany przy ścianie. W przeciwnym razie wymagany jest niezależny fundament. W przypadku lekkich kominów można zrobić zbrojenie w chudym betonie,

Tab. Lista kontrolna przy budowie kominów

Komin spalinowy	Komin wentylacyjny
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie podbudowy pod komin – fundament</li> <li>- Wymurowanie cokołu komina (z pustaka kominowego wypełnionego zaprawą betonową lub bloczków)</li> <li>- Usytuowanie odpływu kondensatu</li> <li>- Ulokowanie trójnika rewizyjnego z wyczystką z ustaleniem miejsca wyjścia</li> <li>- Murowanie poszczególnych pustaków</li> <li>- Lokowanie rury ceramicznej oraz łączenie rur na całej długości komina</li> <li>- Ulokowanie wełny mineralnej, jeśli system to przewiduje</li> <li>- Wykonanie przejścia przez strop</li> <li>- Wykonanie konsoli do obudowy komina (jeśli będzie klinkier)</li> <li>- Wykonanie przejścia komina przez dach</li> <li>- Sprawdzenie wysokości komina ponad połacią dachową</li> <li>- Wykonanie kraterki wywiewnych</li> <li>- Wykonanie nasady komina</li> <li>- Ocieplenie komina (rodzaj zastosowanej termoizolacji, sposób łączenia itp.)</li> <li>- Wykończenie komina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonanie podbudowy pod komin – fundament</li> <li>- Wymurowanie cokołu komina (z pustaka kominowego wypełnionego zaprawą betonową lub bloczków)</li> <li>- Murowanie poszczególnych pustaków</li> <li>- Wykonanie przejścia przez strop</li> <li>- Wykonanie konsoli do obudowy komina (jeśli będzie klinkier)</li> <li>- Wykonanie przejścia komina przez dach</li> <li>- Sprawdzenie wysokości komina ponad połacią dachową</li> <li>- Wykonanie kraterki wywiewnych</li> <li>- Wykonanie nasady komina</li> <li>- Ocieplenie komina (rodzaj zastosowanej termoizolacji, sposób łączenia itp.)</li> <li>- Wykończenie komina</li> </ul>

Fot. autor



Fot. 5 Cokół komina wykonuje się z pustaków wypełnionych betonem lub z bloczków pełnych

który przejmie ich ciężar. Przy posadowieniu budynku na płycie fundamentowej, opiera się na niej także kominy. Podstawa powinna być stabilna i nieodkształcalna.

### Cokół

Najniższa partia komina jest nazywana cokółem. Najczęściej powstaje on przez zalanie pierwszego pustaka kominowego betonem, co zapewnia stabilną i mocną podstawę. Cokół dobrze jest wykonać nie tylko pod kominy spalinowe czy dymowe, ale również pod wentylacyjne.

### Dolne partie

Zgodnie z [2] przewody spalinowe i dymowe trzeba wyposażyć, odpowiednio, w otwory wycierowe lub rewizyjne, zamykane szczelnymi drzwiczkami, a w przypadku występowania



Fot. autor

Fot. 6 Ocieplenie komina poniżej wyprowadzenia nad dach, w nieogrzewanej części poddasza

spalin mokrych – także w układ odprowadzania skroplin (§ 146 ust.2). Powinny być one ułożone na odpowiedniej wysokości, a wyczystka musi być zorientowana w taki sposób, aby był do niej dostęp po podłączeniu urządzenia. Największy błąd wykonawcy popełniają właśnie przy tych elementach. Przykładowo, umieszczają wyczystkę w kierunku, gdzie będzie stał komin. Później jest niespodzianka, bo nie ma możliwości serwisowania komina.

Otwory rewizyjne przewodów spalinowych należy zaopatrzyć w żeliwne lub stalowe szczelne drzwiczki z zamknięciem (wymóg podwójnych szczelnych drzwi dotyczy tylko przewodów dymowych). Pozostałe wymagania to:

- Otwory rewizyjne powinny znajdować się na poziomie 0,4 m poniżej wlotu do przewodu.



Fot. autor

Fot. 7 Podłączenie kominka warto wykonać jak najwyżej, aby wykorzystać ciepło oddawane przez rurę spalinową

- Dolna krawędź otworu rewizyjnego w pomieszczeniu, w którym znajduje się wlot spalin powinna znajdować się na wysokości 0,3 m od podłogi.
- Dopuszcza się stosowanie dodatkowego otworu rewizyjnego (do czyszczenia komina) na poddaszu w szczególnych przypadkach stromych dachów.
- Otwory rewizyjne powinny znajdować się na załamaniach przewodów o kąt większy niż 30°, (jednak nie większy od 45°).

Kominy wentylacyjne nie wymagają wyczystek, więc nie zawierają takich elementów.

### Trójnik do podłączenia urządzenia grzewczego

Istotna jest wysokość umieszczenia trójnika do podłączenia urządzenia grzewczego. Przykładowo, w przypadku podłączenia kominka, dobrze jest usytuować je możliwie wysoko pod sufitem. Chodzi o to, by stalowa rura odprowadzająca dym miała dużą długość, ponieważ jest elementem o sporej powierzchni i warto go wykorzystać do dodatkowego ogrzewania wnętrza. Ma też znaczenie, jeśli zbiera się ciepło do dystrybucji gorącego powietrza.



Fot. autor

Fot. 8 Wyczystka w kominie dymowym – musi być dostępna po podłączeniu i zabudowaniu kominka

### Oddylatowanie komina od konstrukcji

Kierując się ku górze, kolejnym elementem jest przejście komina przez strop. Według warunków technicznych [2] ściany, w których znajdują się przewody kominowe, mogą być obciążone stropami, pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących bezpieczeństwa konstrukcji, a także jeżeli nie spowoduje to nieszczelności lub ograniczenia światła przewodów (§ 144). Przepis ten dotyczy kominów murowanych.



Fot. autor

Fot. 9 Przejście komina przez strop

Jeśli trzony kominowe są wydzielone lub oddylatowane od konstrukcji budynku, to nie można obciążać ich stropami ani uwzględniać w obliczeniach, jako części tej konstrukcji. Czyli nie powinna ona oddziaływać na kominy ani też one nie powinny oddziaływać na nią. Dlatego

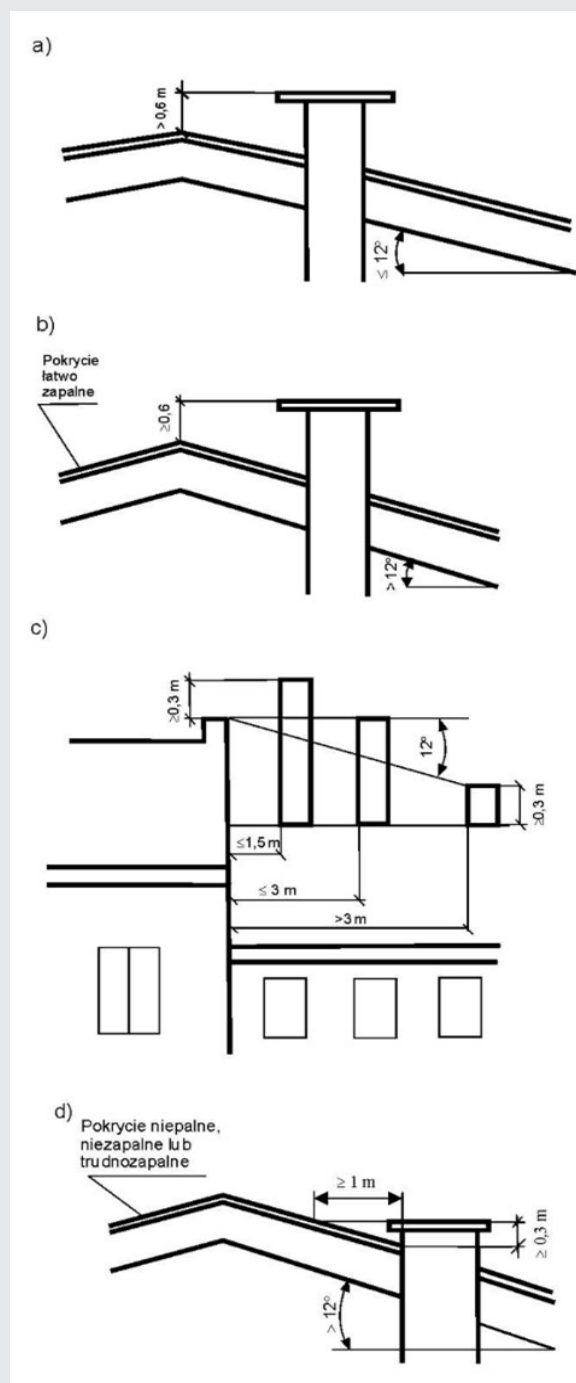
ważne jest, aby **oddylatować komin od stropu**. Otwory w stropie powinny się wykonywać z zapasem na swobodne wbudowanie pustaków kominowych. Miejsca przejścia kanałów przez strop dobrze oddzielić za pomocą wełny mineralnej (choć sama budowa kształtek

## WYSOKOŚĆ KOMINA NAD DACHEM

Norma PN-B-10425:2019-09 [3] podaje następujące zasady wykonywania wylotów:

- przy dachach płaskich o kącie nachylenia połaci dachowej nie większym niż  $12^\circ$ , niezależnie od konstrukcji dachu, wyloty przewodów powinny znajdować się, co najmniej o 0,6 m wyżej od poziomu kalenicy lub obrzeży budynku przy dachach wgnębionych (rys. a),
- przy dachach stromych o kącie nachylenia połaci dachowej powyżej  $12^\circ$  i pokryciu:
  - łatwo zapalnym, wyloty przewodów powinny znajdować się na wysokości, co najmniej 0,6 m wyżej poziomu kalenicy (rys. b),
  - niepalnym, niezapalnym i trudno zapalnym, wyloty przewodów powinny znajdować się, co najmniej o 0,3 m wyżej od powierzchni dachu oraz w odległości mierzonej w kierunku poziomym od tej powierzchni, co najmniej 1,0 m (rys. d),
- przy usytuowaniu komina obok elementu budynku stanowiącego przeszkodę (zastonę), dla prawidłowego działania przewodów ich wyloty powinny znajdować się ponadto:
  - ponad płaszczyznę wyprowadzoną pod kątem  $12^\circ$  w dół od poziomu najwyższego przeszkody (zastony) dla kominów znajdujących się w odległości od 3,0 do 10,0 m od tej przeszkody przy dachach stromych (rys. c),
  - co najmniej na poziomie górnej krawędzi przeszkody (zastony) dla kominów usytuowanych w odległości od 1,5 do 3,0 m od przeszkody (rys. c),
  - co najmniej o 0,3 m wyżej od górnej krawędzi przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości do 1,5 m od tej przeszkody (rys. c).

Niekiedy na wysokość komina wpływ może mieć otoczenie. Wysokie budynki oraz drzewostan mogą zaburzać ich działanie, co również należy uwzględnić.







Fot. autor

*Fot. 10 Odpowiednia wysokość ponad dachem i odległość od przeszkód (zastów) zapewnia prawidłową pracę komina i bezpieczeństwo ppoż.*

często już to zapewnia). Izolacja dodatkowo zabezpieczy konstrukcję przed ew. wysoką temperaturą panującą wewnątrz komina (dotyczy urządzeń o wysokiej temperaturze spalin).

### Przejście przez dach

Newralgicznym miejscem jest również przejście przez dach. Można je zrobić z zastosowaniem dylatacji albo za pomocą specjalnego mocowania zapewniającego przemieszczanie się konstrukcji dachu względem komina. Tego typu systemy zapewniają mniejszą smukłość komina.

### Wysokość ponad dachem

Kominy powinny mieć odpowiednią wysokość ponad dachem – to zapewni im prawidłowe działanie. Wymiary te są ujęte w normie [3], co prawda dotyczą kominów murowanych, ale zapisy stosuje się również do systemowych (patrz ramka).

### Ocieplenie

Przejście komina przez dach, czyli ze strefy ogrzewanej na zewnątrz powinno być wykonane z zachowaniem odpowiedniej izolacyjności cieplnej. Bez tego obudowa z pustaków byłaby mostkiem cieplnym w kierunku pionowym w górę. Dlatego tak ważne jest jego ocieplenie, które należy wykonać na wysokości nie mniejszej niż 50 cm poniżej połączy dachowej do samej czapy kominowej. Grubość i materiał ocieplenia dobiera się do

przeznaczenia komina. Jeśli jest on podłączony do kominka lub kotła na paliwo stałe, zaleca się ocieplenie wełną mineralną (niezależnie od zastosowania izolacji pomiędzy kształtką kominową a rurą ceramiczną).

### Wykończenie

Kominy są elementami, które należy wykonać raz a dobrze. Dotyczy to również wykończenia. Powinno być bezpieczne w użytkowaniu, trwałe i niewymagające odnawiania na etapie użytkowania budynku. Najczęściej obudowy ponad dachem wykonuje się jako ocieplone i otynkowane tynkiem strukturalnym, jednak jest to rozwiązanie dosyć nietrwałe. Lepiej zastosować obudowę z klinkieru lub blachy – tego rodzaju wykończenia nie wymagają odnawiania, jeśli są wykonane prawidłowo i z dobrych materiałów.

### Zamontowanie kratki wentylacyjnych

Ważnym elementem jest zamontowanie kratki wentylacyjnych przewietrzających komin i zapewniających odprowadzenie wilgoci. Muszą być one odporne na działanie czynników atmosferycznych. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe ukształtowanie zacięcia termoizolacji w gnieździe zamocowania kratki – aby nie było skierowane do wewnątrz. Wówczas wiatr nie spowoduje wciskania wody deszczowej pomiędzy ocieplenie a kształtki kominowe.



Fot. autor

Fot. 11 Do obudowy komina ponad dachem można wykorzystać blachę

W przeciwnym razie będą się stale pojawiać zacieki wewnątrz budynku przy kominie.

#### Aksesoria poprawiające działanie

Niekiedy trzeba poprawić działanie kominów wentylacji grawitacyjnej. Można to zrobić za pomocą nasad, które zwiększają ciąg kominowy. Dobiera się je ze względu na kształt wylotu i materiał, z którego są wykonane. Są też specjalne nasady na kominy dymowe – często stosuje się tzw. strażaka, zapewniającego stały ciąg. Tego typu nasada ustawia się zawsze „z wiatrem” i powoduje powstanie podciśnienia w przewodzie, co ma znaczenie, gdy komin jest jeszcze nienagrany.

#### Dostęp do kominów

Według przepisów [2] wyloty przewodów kominowych powinny być dostępne do czyszczenia i okresowej kontroli (§ 146 ust.1), dlatego należy zapewnić do nich bezpieczne dojście – mogą to być ławy i schody kominarskie. Dostęp może być zapewniony przez wyłaz dachowy, okno połaciowe lub za pomocą drabiny dostawianej przy okapie dachu. Rozwiązanie zależy od wysokości i kształtu dachu oraz usytuowania kominów.

#### Kominki wentylacyjne

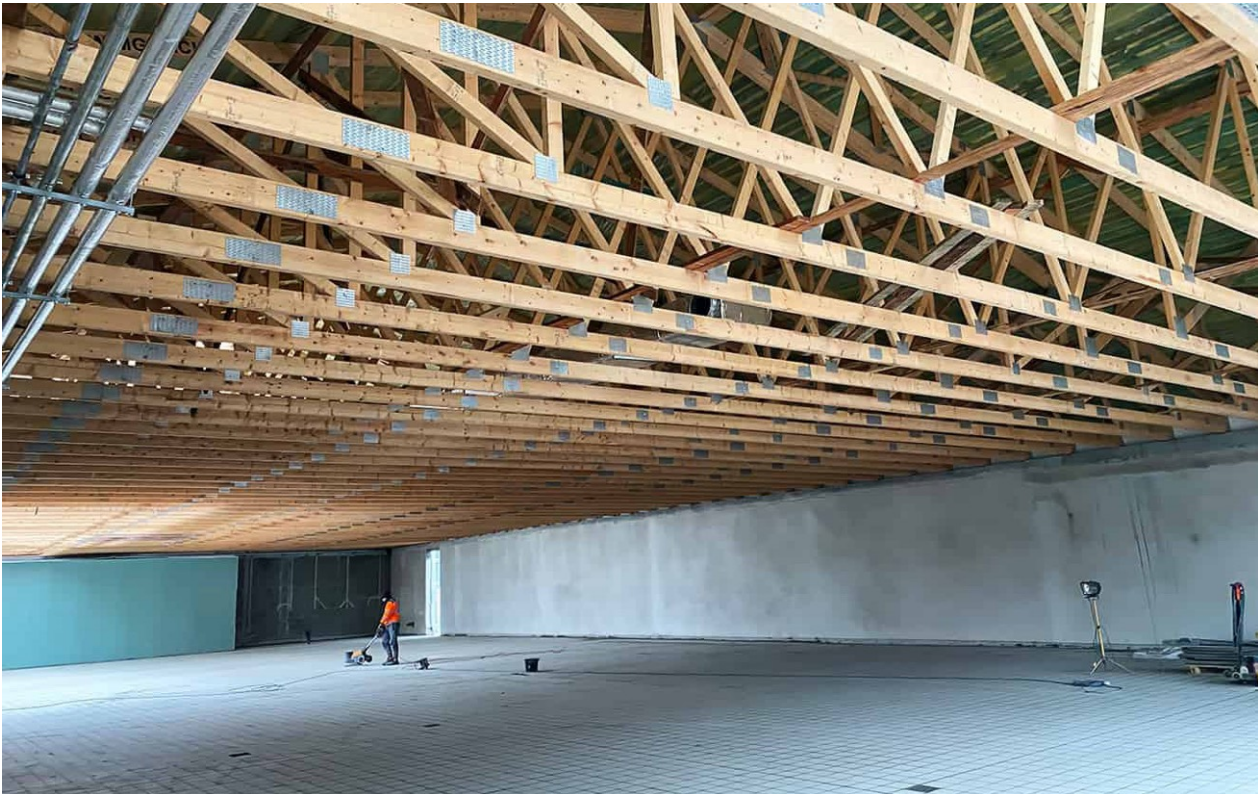
To dosyć łatwe rozwiązania i korzystniejsze cenowo niż tradycyjne kominy murowane lub z pustaków kominowych. W zależności od pokrycia stosuje się systemowe rozwiązania często oferowane przez producenta. Najczęściej są stosowane jako zakończenie wentylacji grawitacyjnej.

## Bibliografia

- [1] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.)
- [2] Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225)
- [3] PN-B-10425:2019-09 Kominy – Przewody kominowe dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane – Wymagania i badania

#### O AUTORZE:

**Tomasz Rybarczyk**, mgr inż. architekt, mgr inż. budownictwa. Product manager w firmie SOLBET. Rzeczoznawca budowlany, uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej, do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Doktorant na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. Członek komitetów technicznych PKN. Praktyk w projektowaniu i realizacji obiektów budowlanych.



Fot. MG Dachy

Prefabrykowana konstrukcja dachu nad halą supermarketu

# Prefabrykaty drewniane: ściany, stropy, więzary

Drewniana prefabrykacja zazwyczaj kojarzy się z budownictwem mieszkaniowym, jednorodzinym, warto jednak zwrócić uwagę na możliwości tej technologii.

Prefabrykowane ściany, stropy oraz więzary dachowe mogą mieć duże wymiary i rozpiętości pozwalające na realizację o wiele większych obiektów.

To jedna z najcieplejszych technologii na rynku. W prefabrykowanych ścianach szkieletowych drewno stanowi tylko 10–15% budulca, większość to materiał izolacyjny, dlatego ich współczynnik przenikania ciepła może być lepszy niż w przypadku murowanej ściany dwuwarstwowej. Ponadto, ze względu na brak procesów mokrych przy wznoszeniu drewnianych konstrukcji modułowych, wykorzystuje nawet 70% mniej wody niż budownictwo tradycyjne. Budowanie z prefabrykatów minimalizuje też ilość strat z produkcji i odpadów powstających na miejscu budowy oraz ogranicza ich wpływ na otoczenie.

Wszystkie elementy w technologii prefabrykowanego szkieletu drewnianego są wykonywane zgodnie z projektem budowlanym, często przygotowanym za pomocą oprogramowania przystosowanego do współpracy z centrami obróbczymi CNC, wytwarzającymi poszczególne prefabrykaty. Wykonuje się je z wykorzystaniem dobrej jakości drewna suchego o wilgotności 12–18%, klasyfikowanego zgodnie z normą PN-EN 338:2016-06 „Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości” oraz PN-EN 336:2013-12 „Drewno konstrukcyjne. Wymiary, dopuszczalne odchyłki”. Jest ono pozbawione wad typowych

Piotr Czernek



Fot. STEICO

Montaż elementów tworzących ten dom energooszczędny zajął dwa dni

dla klasycznego drewna, jak wszelkie krzywizny, zwichrowania, różnice wymiarowe przekroju.

## Prefabrykacja otwarta i zamknięta

Budynki prefabrykowane z drewna mogą być wznoszone w technologii otwartej lub zamkniętej.

**W technologii otwartej** w fabryce powstają drewniane szkielety ścian, stropów czy dachów wykończone od zewnętrznej strony usztywniającymi płytami drewnopochodnymi. Po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy następuje montaż pokrycia dachowego, okładziny elewacyjnej oraz okien i drzwi. Po zakończeniu stanu zerowego układa się instalacje, izolację termiczną i akustyczną, a następnie paroizolację oraz poszycie i okładziny wewnętrzne.

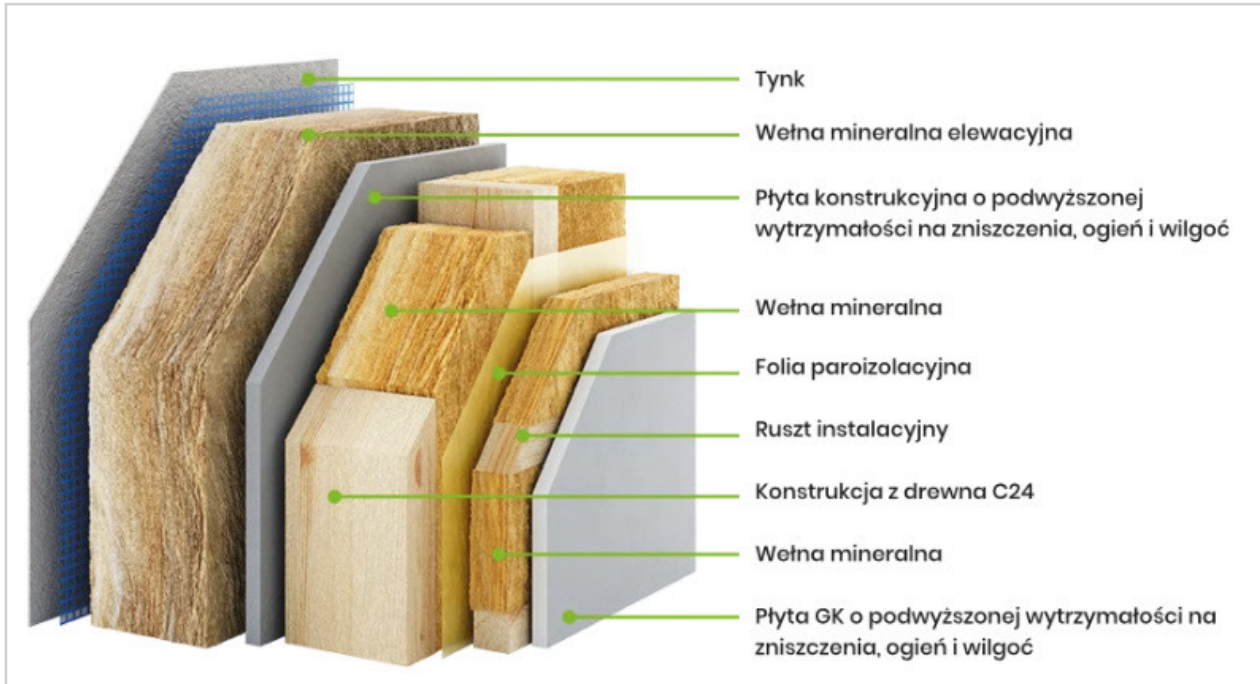
**Technologia zamknięta** to bardziej zaawansowany i obecnie częściej wykorzystywany system budowy. W zakładzie produkcyjnym powstają kompletne wielowarstwowe ściany zewnętrzne o drewnianym szkielecie, z ociepleniem i obustronnym poszyciem, elementami instalacji, a nawet z zamontowanymi drzwiami, oknami, parapetami i pełnym wykończeniem od zewnątrz i od środka. Trzeba tu wspomnieć o prefabrykowanej więźbie dachowej – wiązarach (forma otwartej prefabry-

kacji), które wykonuje się wg projektu w fabryce i dostarcza na budowę. Są też producenci, którzy wytwarzają panele dachowe, czyli fragmenty więźby z ociepleniem, izolacjami przeciwwilgociowymi, a nawet rusztem z kontrłat i łat przygotowanym do układania pokrycia. Możliwe jest nawet wykonanie drewnianych schodów prefabrykowanych, ale niewielu producentów oferuje taką usługę.

## Prefabrykowane ściany i stropy

**Najmniejsze prefabrykaty** to panele ściennie (zwane czasem modułami) z drewna litego lub klejonego, których połączenia po zmontowaniu trzeba uszczelnić, żeby m.in. zachować ciągłość izolacji z folii paroizolacyjnej. Elementy łatwo przewieźć samochodem dostawczym. Warto pamiętać, że w tym przypadku istotna jest modułowość – projekt budynku dopasowuje się do określonych, powtarzalnych wymiarów paneli.

**Wielkowymiarowe prefabrykaty** to całe ściany, fragmenty stropów i dachów, które mają drewnianą konstrukcję szkieletową wypełnioną termoizolacją (najczęściej wełną mineralną, ale też styropianem). Ważną kwestią w technologii prefabrykowanego szkieletu drewnianego jest układ warstw przede wszystkim w ścianach



Fot. Domy EXPERT

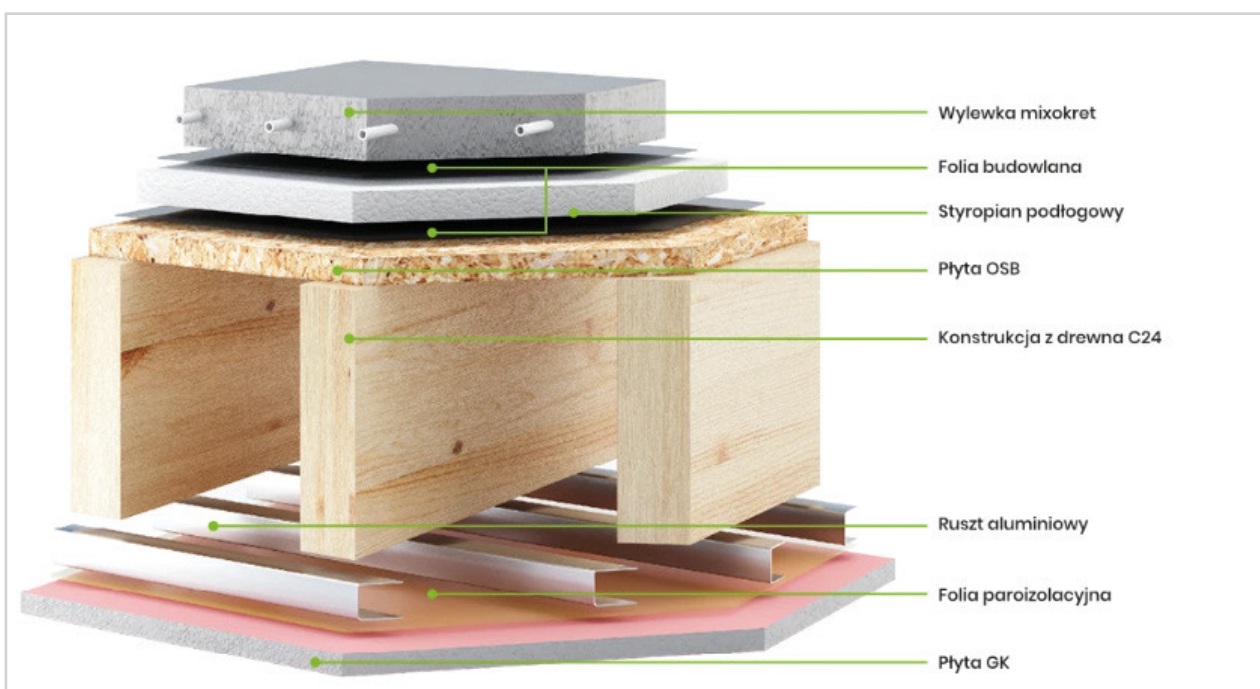
Ściana zewnętrzna 4E, gr. 38 cm,  $U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

zewnątrznych, zapewniający trwałość i energooszczędność konstrukcji (patrz ramka).

**W ścianach zewnętrznych** szkielet drewniany wypełniony termoizolacją jest z zewnątrz obłożony płytami drewnopochodnymi lub cementowo-włóknowymi. Przegrody są docieplone cienką warstwą styropianu albo wełny mineralnej i wykończone tynkiem na podkładzie klejowym z siatką. Elewacje mogą być wykonane także z innych materiałów – desek, płytek lub cegieł

klinkierowych, wg zamówienia inwestora. Od wewnątrz ściany pokryte są folią paroizolacyjną i wykończone płytami gipsowo-kartonowymi albo gipsowo-włóknowymi, zależnie od projektu i potrzeb budynku.

**Ściany działowe** buduje się z profili drewnianych lub stalowych, wypełnia wełną mineralną jako izolacją akustyczną i obustronnie wykańcza okładziną z płyt g-k (w łazienkach i kuchniach – z płyt odpornych na wilgoć).



Fot. Domy EXPERT

Strop SPU

Elementy mają przygotowane peszle pod instalację elektryczną oraz miejsca na instalacje wod.-kan. i c.o. Niektóre firmy oferują ściany, mające od wewnątrz dodatkowy ruszt instalacyjny, między elementami którego umieszcza się wszelkie przewody i rury oraz osłania okładziną z płyt. Przestrzeń między elementami instalacji i rusztu zostaje dodatkowo ocieplona wełną gr. 5 cm, co poprawia parametry cieplne i akustyczne całej przegrody.

**Okna oraz parapety zewnętrzne** montuje się (na budowie lub już w fabryce) przy zachowaniu zasad ciepłego montażu oraz za pomocą uszczelki rozprężnych i specjalnych kołnierzy w ścianach.

**Stropy prefabrykowane** mogą mieć konstrukcję nośną z belek np. dwuteowych typu I-Beam wys. 30 cm, których stopki są wykonane z drewna klejonego, a środek z płyty OSB. Elementy stropowe mają poszycie z płyt drewnopochodnych i zwykle są wykończone od spodu płytami g-k. Dostępne są również masywne stropy z paneli z drewna klejonego.



Fot. MG Dachy

*Wiązary w formie kratownic sprawdzają się zarówno w budownictwie jednorodnym, jak i obiektach przemysłowych, użyteczności publicznej oraz rolniczych*

## Prefabrykowane wiązary dachowe

Wiązary w formie kratownic sprawdzają się zarówno w budownictwie jednorodnym, jak i obiektach przemysłowych, użyteczności publicznej oraz rolniczych. Do produkcji tych elementów więźby najczęściej stosuje się wysokiej klasy skandynawskie drewno świerkowe – poddane odpowiedniej obróbce suszenia termicznego, wizualnie sortowane do klasy C24 (ewentualnie C30) i czterostronnie strugane

### ŚCIANY I STROPY - TYPOWY UKŁAD WARSTW

Poniżej podano przykłady najczęściej stosowanych warstw w prefabrykacjach drewnianych.

**Przekrój przez ścianę zewnętrzną** (od wewnątrz):

- płyta gipsowo-kartonowa GK lub GKF lub gipsowo-włóknowa np. Fermacell,
- paroizolacja,
- konstrukcja nośna z certyfikowanego drewna klejonego,
- termoizolacja – wełna mineralna, styropian, wełna drzewna, granulaty z włókien drzewnych, włókna celulozowe; często stosuje się dwie warstwy izolacji,
- poszycie zewnętrzne najczęściej z płyt drewnopochodnych o wysokiej odporności na wilgoć,
- wiatroizolacja,
- wykończenie zewnętrzne ściany, np. oblicówka drewniana, cegły klinkierowe, tynk cienkowarstwowy położony na styropianie lub płytach cementowo-wiórowych.

**Przekrój przez strop międzykondygnacyjny:**

- wykończenie posadzki – podłoga drewniana, terakota, panele podłogowe,
- jastrych betonowy – dociąża strop, poprawia akustykę i pozwala na ułożenie posadzki, również z ogrzewaniem podłogowym,
- styropian – izolacja akustyczna, umożliwia ułożenie pod warstwą jastrychu instalacji, np. wodnej, elektrycznej, centralnego ogrzewania,
- folia budowlana/membrana – zabezpiecza przed wnikaniem wilgoci do wnętrza przegrody,
- płyta V100/MFP/OSB3 – przenosi obciążenie równomiernie na belki stropowe,
- belki stropowe – elementy konstrukcyjne stropu, przestrzeń między nimi może być wypełniona izolacją akustyczną; belki mogą pozostać widoczne od spodu,
- izolacja akustyczna i termiczna – najczęściej wełna mineralna,
- paroizolacja,
- ruszt wsporczy pod płyty GKF,
- płyty GKF – zewnętrzna warstwa wykończeniowa.



Fot. STEICO

### Montaż paneli dachowych

z fazowanymi krawędziami. Wiązary te mogą mieć zdecydowanie większą rozpiętość od klasycznych więźb dachowych – ok. 13-15 m, w niektórych konstrukcjach nawet do 30 m, a w dachu łukowym – do 35 m. Oparte jedynie na ścianach zewnętrznych tworzą dachy o różnym nachyleniu i połaci: jednospadowe, dwuspadowe, mansardowe, kopertowe, a także łukowe, co daje szerokie możliwości kształtowania wnętrza budynku.

**Pasy dolne** wiązarów mogą pełnić funkcję belek stropowych dla strychu lub poddasza użytkowego. Wówczas są zaprojektowane i wykonane z drewna litego (pojedynczych lub zdwojonych belek) lub z belek z wbudowanymi kratowniczkami stalowymi typu Posi Joist. To drugie rozwiązanie często spotyka się w budynkach energooszczędnych, ze względu na możliwość umieszczenia w ażurowej konstrukcji izolacji z wełny mineralnej, a także usztywnienie podłogi oraz zredukowanie skrzypień.

Do łączenia elementów wiązarów wykorzystuje się **płytki kolczaste** (znane także jako kolczatkowe, wielokolcowe i gwoździowe) z ocynkowanej lub nierdzewnej blachy stalowej w różnych typach, wielkościach i wytrzymałości dostosowa-

nej do obliczonych naprężeń w węzłach. Płytki mają wytłoczone kolce o dł. 8–20 mm i gr. 1–2 mm, które wprasowuje się w drewno z obu stron łączonych prętów i pasów wiązara, zwykle za pomocą prasy typu C lub stołowej.

Coraz większe możliwości linii produkcyjnych pozwalają tworzyć elementy dachowe o wyższym stopniu prefabrykacji. Niektóre firmy oferują całe fragmenty więźby, dostarczają je na budowę i montują zaledwie w kilka godzin. Najprostszym rozwiązaniem są **panele dachowe** – odcinki połaci o ustalonej długości, zwykle obejmujące cztery sąsiednie krokwie połączone poprzecznymi łątami. Znajdujące się w panelach belki dwuteowe i ocieplenie mają wys. 40 cm, a na zewnętrzne poszycie jest nabity ruszt z kontrłat i łąt w rozstawie dostosowanym do pokrycia. Z takich paneli wykonuje się przeważnie dachy dwuspadowe. Montuje się po dwa, opierając je na przeciwnych murłatach i łączy w kalenicy. Sąsiadujące z sobą panele skręca się śrubami przez skrajne krokwie.

Producenci oferują też panele ze sztywnym poszyciem od zewnętrznej strony, zabezpieczone folią dachową lub nawet ocieplone wełną

mineralną. Są również panele zawiasowe – pary paneli połączone przegubowo w miejscu kalenicy, które rozkłada się na budowie i montuje w odpowiednim miejscu dachu.

Pokryciem prefabrykowanego dachu może być np. blacha na rąbek, blachodachówka modułowa, dachówka, papa termozgrzewalna, membrana EPDM lub PVC.

## Drewno lite klasy C24

Drewno konstrukcyjne w kl. C24 – często wykorzystywane w technologii prefabrykacji drewnianych budynków – to wg obowiązujących przepisów i norm budowlanych materiał wymagany u inwestorów do zastosowania na prefabrykowane konstrukcje dachowe, domy szkieletowe, stropy czy ściany.

Najlepsze drewno konstrukcyjne w kl. C24 (o odporności na zginanie 24 MPa) produkowane jest z drewna świerkowego lub sosnowego, suszone komorowo (osiąga wilgotność 16–18%) i czterostronnie strugane, co nadaje mu gładką strukturę, poprawiającą odporność elementów na działanie ognia, wysoką odporność na zaparzenie, pleśń i grzyby. Prawidłowy **stopień wysuszenia drewna** jest jego bardzo ważną cechą, ponieważ wysoka wilgotność wpływa na skłonność do zgięć i odkształceń, co przekłada się na zagrożenia dla stabilności budynku. Im bardziej wysuszone drewno kon-



Fot. GLULAM.PL

W prefabrykacjach drewnianych wykorzystywane jest drewno konstrukcyjne w kl. C24 tzw. KVH

strukcyjne, tym lepsze są jego właściwości mechaniczne, stabilność wymiarowa, ale też i wyższa cena. Deski mogą mieć dł. do 6 m, a przekroje o wymiarach np. gr. 45 mm i szer. od 95 do 245 mm (co 25 mm). Drewno takie jest wykorzystywane w konstrukcjach dachów, stropów, ścian i szkieletów budynków.

## Drewno klejone

Z drewna klejonego – o bardzo wysokiej jakości i doskonałych właściwościach konstrukcyjnych – tworzy się m.in. panele oraz belki. Te ostatnie mogą mieć łukowe kształty i bardzo duże rozpiętości, co umożliwia stosowanie tego typu drewna do budowy dużych obiektów kubaturowych. Warstwy drewna konstrukcyjnego mogą być klejone krzyżowo, warstwowo lub na mikrowczepy.



Fot. GLULAM.PL

Elementy wielkowymiarowe z drewna klejonego



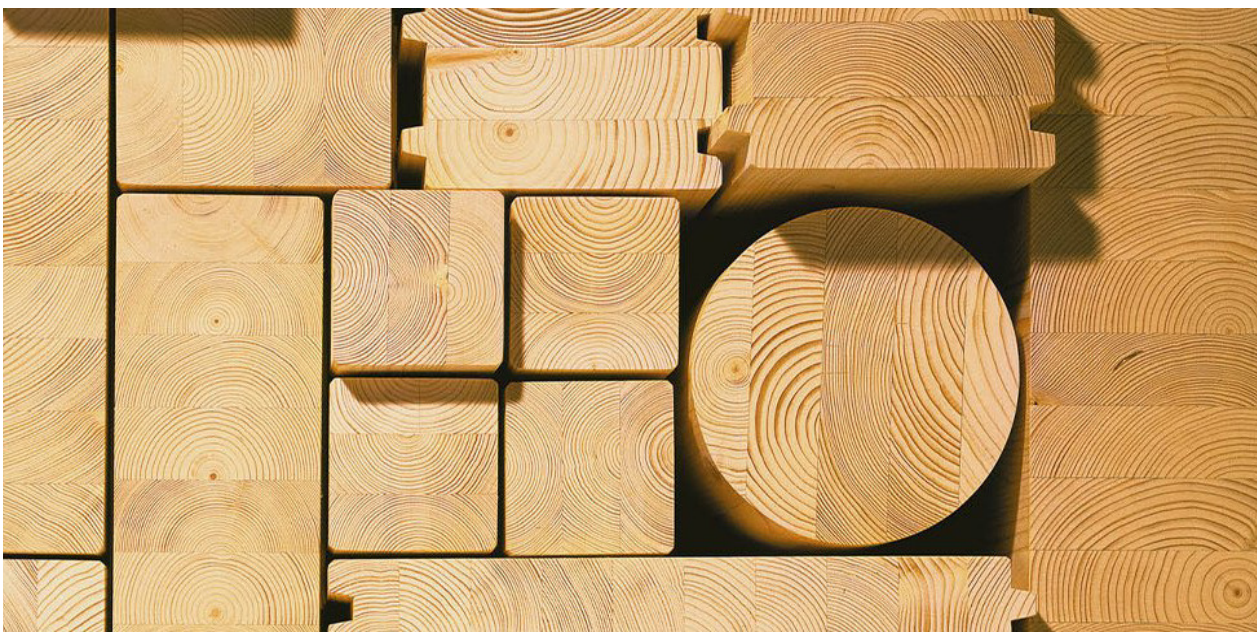
**CLT (ang. Cross Laminated Timber)** – zbudowane z warstw drewna konstrukcyjnego sklejonych na krzyż za pomocą żywic syntetycznych. Jest lekkie, o dużej wytrzymałości i stabilności, a także wysokiej odporności ogniowej (masywne przekroje) – utrzymuje swoją nośność nawet podczas pożaru, nie odkształca się ani nie pęka, na powierzchni tworzy warstwę węgla, która chroni resztę drewna (rdzeń) przed spalaniem. CLT jest wykorzystywane do wykonania konstrukcji ściennych i stropowych/dachowych prefabrykatów. Umożliwia tworzenie wielowymiarowych płyt konstrukcyjnych o bardzo wysokich parametrach wytrzymałościowych i wymiarach nawet ok. 350 x 1650 cm i gr. do 28 cm. Może być również stosowane w formie masywnych paneli o dł. do 20 m, szer. do 4 m i gr. od 10 cm, które mogą mieć fabrycznie wykonane otwory na okna i drzwi oraz przejścia instalacyjne. Takie elementy montuje się na budowie za pomocą metalowych łączników, wkrętów ciesielskich, gwoździ, kołków lub sworzni, tworząc nawet wielokondygnacyjne budynki. Po zmontowaniu trzeba je ocieplić i wykonać elewację.

Warto tu wspomnieć o tzw. **belkach LVL**, które powstają z wielu sklejonych i sprasowanych warstw forniru. Są lekkie i bardzo wytrzymałe, dlatego sprawdzają się jako elementy mające przenosić największe obciążenia – podwaliny, ocypy, podciąg, płatwie, nadproża.

Standardowo mają dł. od 2,7 do 3,24 m, szer. 16-40 cm i gr. między 4 a 7,5 cm, ale można zamawiać większe lub mniejsze. LVL to również materiał do wykonywania dużych paneli. Są one lżejsze od paneli CLT, ponieważ mają budowę kanałową. Można z nich budować ściany, stropy i poszycia dachów.

**BSH (niem. Brettschichtholz)** – rodzaj tzw. drewna inżynierskiego, klejonego warstwowo, przede wszystkim kl. GL24, GL28 oraz GL30. Składa się z tzw. lameli układanych w tym samym kierunku jedna na drugiej, co zapewnia doskonałą wytrzymałość, stabilność i trwałość prefabrykatów. Izoluje termicznie i akustycznie, a duże przekroje elementów zapewniają również wysoką, określoną w projekcie odporność ogniową. Drewno BSH może być używane do budowy konstrukcji o dużych rozpiętościach, takich jak np. dźwigary dachowe nad salami sportowymi, przemysłowymi oraz basenami. Wysokości elementów mogą osiągać ponad 2 m, a dł. ponad 50 m.

**KVH (niem. Konstruktionsvollholz)** – to certyfikowane drewno klejone na mikrowczepy – oznacza „drewno konstrukcyjne pełne”, o ściśle określonych właściwościach mechanicznych. Produkowane jest głównie z tarcicy świerkowej, znacznie rzadziej – sosnowej (okresowo także daglezwia), przede wszystkim w kl. C24 i w jakości przemysłowej. Drewno jest suszone



Fot. GLULAM.PL

Elementy handlowe z drewna klejonego warstwowo (tzw. BSH)

komorowo, a następnie klejone po długości na złącza klinowe pod odpowiednim ciśnieniem. Podczas obróbki materiału usuwane są miejscowo występujące wady drewna wpływające na parametry wytrzymałościowe, np. nadmierne pęknięcia, duże otwory po sękach. Proces ten w uprzemysłowionych zakładach odbywa się w pełni automatycznie i mechanicznie za pomocą odpowiednich skanerów, ultradźwięków oraz rentgenów. Stabilność wymiarowa tego drewna sprawia, że doskonale nadaje się do precyzyjnych konstrukcji obrabianych w nowoczesnych centrach obróbczych CNC. Najczęściej dostępne przekroje z KVH mieszczą się w przedziale od 4 x 6 do 16 x 28 cm z gradacją szerokości i wysokości co 2 cm. Standardowo występuje w dł. 13 m, ale dostępne są również pakiety krótsze np. 5, 7, 8, 9, 10 m. Można także zamówić zestawienia elementów pod konkretny projekt. Drewno KVH jest powszechnie używane głównie w budownictwie mieszkaniowym m.in. do konstrukcji prefabrykowanych ścian, stropów, a także elementów dachowych.

## Zautomatyzowana produkcja

Produkcja prefabrykowanych konstrukcji szkieletowych oraz więźarów dachowych obecnie odbywa się głównie na zautomatyzowanych

## WARTO WIEDZIEĆ

Najpopularniejsze technologie prefabrykowanych budynków drewnianych:

- HBE (*Huttemann Brettschichtholz Elemente*),
- TFH (*Tadeks Fertig Haus*),
- CTL BBS,
- System WCH,
- SIP (*Structural Isolated Panels*).

Więcej na ten temat napiszemy w kolejnych wydaniach BzG.

liniach technologicznych. Wykorzystywane w zakładach sterowane komputerowo maszyny CNC (o dokładności 1–2 mm), prasy oraz system projekcji laserowej do wspomagania montażu konstrukcji więźarowych i szkieletowych dają pewność zgodności wyprodukowanych elementów z projektem. **Maszyny CNC** zaprojektowane są głównie do szybkiego i precyzyjnego przycinania, jak również obróbki (wiercenie, frezowanie, szczelinowanie, znakowanie, opisywanie) prostych elementów z drewna. Każdy pocięty element ma swoją unikalną nazwę – naniesioną ręcznie przez operatora lub nadrukowaną automatyczną drukarką piły.

Do produkcji prefabrykatów o konstrukcji szkieletowej wykorzystuje się stoły montażowe, tzw. motylkowe, z funkcją automatycznego



Wszystkie elementy w technologii prefabrykowanego szkieletu drewnianego są wykonywane zgodnie z projektem budowlanym

Fot. MG Dachy



Fot. GLULAM.PL (przedstawiciel Tectofix w Polsce)

### Tectofix – urządzenie do montażu prefabrykatów

dociskania ramy oraz przewracania elementu na drugą stronę, piłą formatyzującą do cięcia płyt do prefabrykatów oraz stanowiskiem do tynkowania i mocowania stolarki w pionowo stojącej ścianie.

Ciekawym rozwiązaniem jest **Tectofix** – zaawansowane urządzenie zaprojektowane specjalnie do montażu tego typu prefabrykatów, także o nietypowych kształtach, jak łuki,

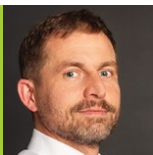
kopuły i zaawansowane geometrie. Umożliwia automatyczne, precyzyjne i szybkie łączenie elementów drewnianych, eliminując konieczność ręcznego wykonywania tych operacji, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości. Minimalizuje ilość odpadów i zmniejsza zużycie energii w procesie budowy. Każdy segment ma precyzyjnie wyprofilowane wypusty i wgłębienia, które idealnie pasują do siebie i są łączone przy pomocy specjalnych zaczerpów.



Fot. Domy EXPERT

Koszt budowy domu z poddaszem o pow. całk. 69,4 m<sup>2</sup> do stanu deweloperskiego to ok. 222 tys. zł brutto ([www.domyexpert.com](http://www.domyexpert.com), luty 2024 r.)

# Wtórna hydroizolacja pozioma metodą iniekcji – wyzwanie dla kosztorysanta cz. 2



dr inż. **Bartłomiej Monczyński** specjalizuje się w zagadnieniach hydroizolacji budynków

Jak odtworzyć izolację poziomą metodą iniekcji w murach warstwowych i zawierających puste przestrzenie? Na czym polega iniekcja impulsowa i metoda rurki infuzyjnej?

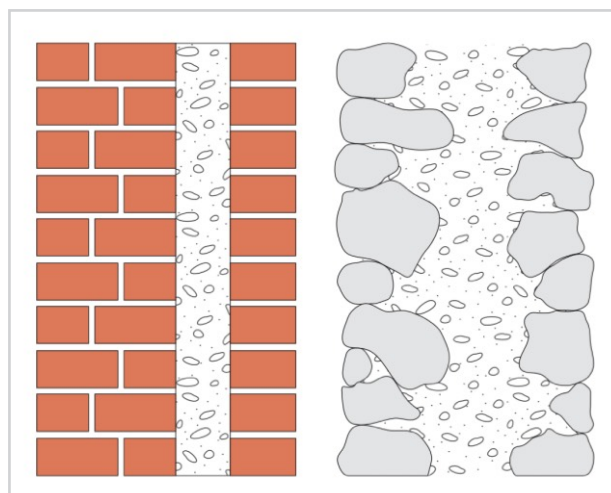


Fot. autor

Fot. 1 Mury historyczne charakteryzują się znaczną grubością oraz niejednorodną strukturą

W pierwszej części artykułu [1] opisano wyzwania, z jakimi musi zmierzyć się kosztorysant, który na tapetę wziął wykonanie wtórnej hydroizolacji poziomej metodą iniekcji chemicznej, m.in. w miejscach połączeń oraz krzyżowania się ścian, czy też łączenia różnych poziomów izolacji.

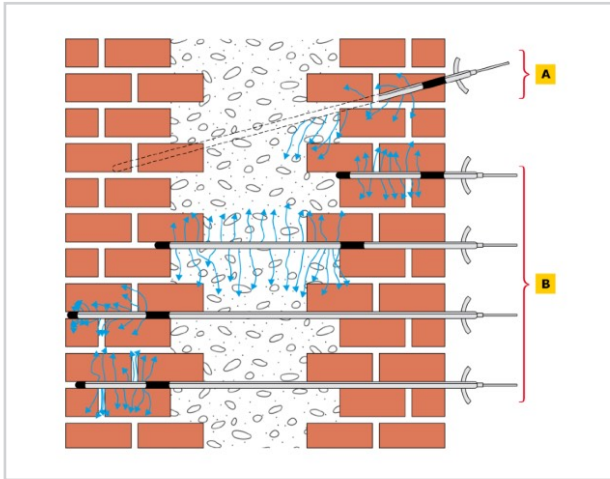
Nie mniejszym wyzwaniem jest wykonanie wtórnej hydroizolacji strukturalnej w przegrodach



Rys. 1 Przykłady budowy murów warstwowych, źródło [2]

o nieregularnej (nomen omen) strukturze. Bowiem wiele budynków, nie tylko historycznych, ma **wielowarstwowe konstrukcje ścian**. Zarówno w zewnętrznych, wewnętrznych, jak i pośrednich warstwach tych układów mogą występować **wolne przestrzenie (pustki)** o różnej wielkości i kształcie (fot. 1, rys. 1). Z kolei w budynkach nowszych do wznoszenia ścian stosuje się **najczęściej elementy drażone (pustaki)** [2].

W przypadku prac iniekcyjnych wolne przestrzenie w przegrodzie powodują niekontrolowany wypływ stosowanego preparatu iniekcyjnego. W związku z tym może być wymagane (choć nie zawsze jest to możliwe) wykonanie iniekcji metodą impulsową lub rurki infuzyjnej [3], względnie stosowanie specjalnych pakerów lub lanc iniekcyjnych (rys. 2).

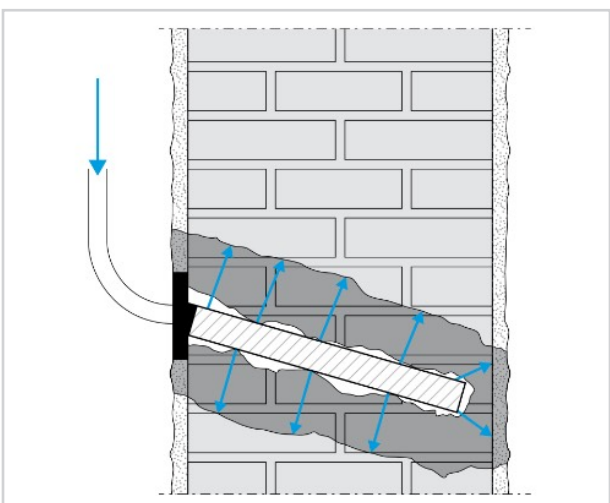


Rys. 2 Wykonanie iniekcji w murze warstwowym:  
a - tradycyjnymi pakierami  
b - lancami iniekccyjnymi, źródło [4]

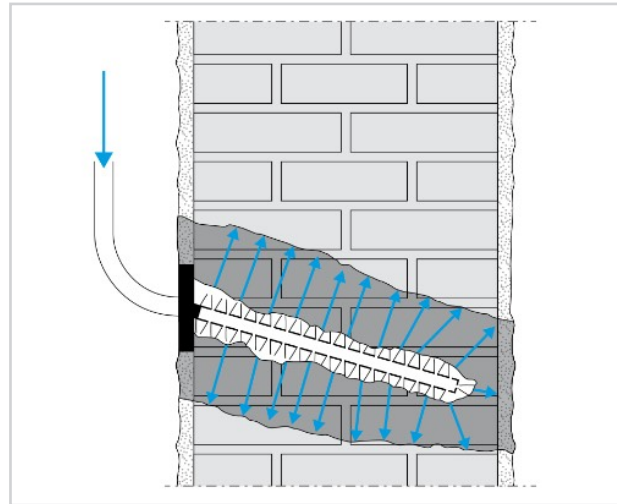
## Metoda rurki infuzyjnej i iniekcja impulsowa

Iniekcję grawitacyjną w murach zawierających wolne przestrzenie, bez konieczności wcześniejszego ich uzupełnienia, można przeprowadzić tzw. **metodą rurki infuzyjnej**, nazywanej również metodą wałków dozujących [5].

W nawierconym otworze umieszcza się rurki infuzyjne (wałki) wykonane z materiałów kapilarnie chłonnych, które są następnie nasączone preparatem iniekcyjnym. W wyniku działania niewielkiego nadciśnienia preparat iniekcyjny wykrapla się na powierzchni rurki, a następnie jest absorbowany przez materiał budowlany (rys. 3). Absorpcja preparatu przez mur może również następować bezpośrednio z materiału wałka (w miejscu styku rurki z materiałem budowlanym).



Rys. 3 Metoda rurki infuzyjnej, źródło [5]



Rys. 4 Iniekcja impulsowa, źródło [5]

Również **iniekcja impulsowa** (pulsacyjna) pozwala na wykonanie iniekcji w murach zawierających puste przestrzenie, a także w przegrodach warstwowych bez konieczności wcześniejszego wypełniania szczelin. W tej metodzie środek iniekcyjny – koncentrat mikroemulsji silikonowych (SMK) – wprowadzany jest do muru przez sterowane elektronicznie urządzenie impulsywne, cyklicznie wytwarzające ciśnienie. Odbywa się to za pośrednictwem perforowanej lancy (średnica otworów perforacyjnych nie przekracza zazwyczaj 1 mm), która umożliwi rozprowadzenie preparatu w murze (rys. 4) [5]–[7].

Zasadą działania iniekcji impulsowej jest zróżnicowanie czasu trwania impulsów i długości przerw od fazy iniekcji – czas impulsu wynosi zwykle od 0,5 do 2,5 sekundy, natomiast przerwy między nimi od 0,5 do 5 minut. W fazie początkowej stosuje się dłuższy czas trwania impulsów przy krótszych przerwach pomiędzy nimi, natomiast w dalszych etapach reguła ta ulega odwróceniu (tab.). Czas trwania iniekcji dla odcinka obsługiwanego przez pompę (do 64 otworów iniekcyjnych) wynosi najczęściej od 5 do 10 godzin [7].

## Wypełnianie wolnych przestrzeni w murze

Najbezpieczniejszym rozwiązaniem – również w szerszym kontekście, tj. nie tylko z punktu widzenia skuteczności zabiegu iniekcyjnego – jest jednak **stworzenie w strefie iniekcji jednolitej struktury przegrody poprzez wypełnienie wolnych przestrzeni**. Przy czym zabieg ten musi być

## Przebieg iniekcji impulsowej (nastawy czasowe) [7]

Materiał	Możliwość penetracji	Faza iniekcji	Czas iniekcji [min]	Liczba impulsów	Czas przerwy [min]
Cegła	Bardzo chłonny	Wstępna	10	5	2
		Faza I	60	20	3
		Faza II	120	30	4
		Faza III	180	30	6
	Chłonny	Wstępna	15	5	3
		Faza I	60	15	4
		Faza II	150	30	5
		Faza III	210	30	7
	Mało chłonny	Wstępna	20	5	4
		Faza I	75	15	5
		Faza II	175	25	7
		Faza III	240	30	8
Kamień naturalny	Bardzo chłonny	Wstępna	18	6	3
		Faza I	60	15	4
		Faza II	150	30	5
		Faza III	180	30	6
	Chłonny	Wstępna	20	5	4
		Faza I	60	12	5
		Faza II	180	30	6
		Faza III	210	30	7
	Mało chłonny	Wstępna	25	5	5
		Faza I	90	15	6
		Faza II	210	30	7
		Faza III	240	30	8

przeprowadzony w taki sposób, aby zastosowany materiał wykazywał odpowiednią przyczepność, wiązał bezskurczowo oraz miał właściwości uszczelniające (był wodoszczelny i niehigroskopijny). Do uzupełniania ubytków, szczelin, otwartych spoin oraz pęknięć stosuje się najczęściej zaprawy o niskiej lepkości – tzw. suspensje [3], [8]. Alternatywnie wykorzystuje się również iniekcyjne, dwukomponentowe pianki poliuretanowe (PUR) o następujących właściwościach [2]:

- są to materiały dwukomponentowe, które po wymieszaniu oraz dodaniu katalizatora (regulującego proces rozprężania) powoli pęcznieją, aż do powstania twardej, wytrzymałej na ściskanie, niekurczliwej, hydrofobowej, drobno- i zamkniętokomórkowej pianki – wiązanie i twardnienie materiału rozpoczyna się dopiero po zakończeniu ekspansji,
- lepkość mieszaniny dostosowana jest do warunków wykonywania zalewania lub iniekcji

(wzrasta ona nieznacznie do momentu zakończenia ekspansji materiału),

- rozszerzalność materiału (zwiększenie objętości od 4 do 14 razy) również dostosowana jest do warunków prowadzenia prac,
- mają wysoką wytrzymałość na ściskanie (w zależności od rozszerzalności),
- wykazują wysoką przyczepność do niechłonnych oraz chłonnych (zarówno suchych jak wilgotnych) podłoży,
- mają zamkniętokomórkową (wodoszczelną) strukturę,
- nie wykazują właściwości higroskopijnych,
- wykazują niską przewodność cieplną (dobre właściwości termoizolacyjne).

**Gęste wypełnienie pustek pianką zapobiega niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się oraz wyciekom środka iniekcyjnego.**

W celu wykonania hydroizolacji poziomej metodą iniekcji można wykonać nowe odwierty w dowolnym miejscu ściany, której pustki wypełniono pianką PUR.

Aby obliczyć ilość pianki poliuretanowej niezbędnej do wypełnienia wolnych przestrzeni, należy określić objętość pustki (pustek), którą należy wypełnić i podzielić przez przewidzianą ekspansję żywicy:

$$\text{Ilość materiału (kg)} = \frac{\text{Objętość wolnych przestrzeni (dm}^3\text{)}}{\text{Wzrost objętości żywicy (x-krotny)}}$$

Materiał może być wprowadzany do muru ręcznie lub przy użyciu pompy iniekcyjnej. Po stwardnieniu żywicy można przystąpić do wykonywania wtórnej hydroizolacji poziomej.

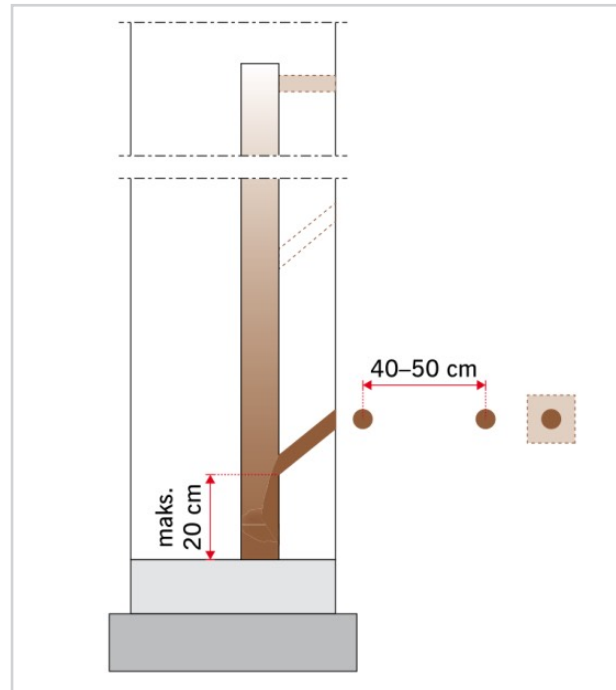
### Wtórna hydroizolacja pozioma w murze warstwowym

Po zlokalizowaniu oraz określeniu rozmiarów pustki wykonuje się (najczęściej w formie nawiertów) otwory wypełniające w odpowiedniej odległości od dna pustki. W otwory wprowadza się suspensję cementową lub żywicę poliuretanową w ilości dostosowanej do rozmiarów pustki. W przypadku żywicy należy uwzględnić czas (od momentu wymieszania), w którym rozpoczyna się przyrost objętości.

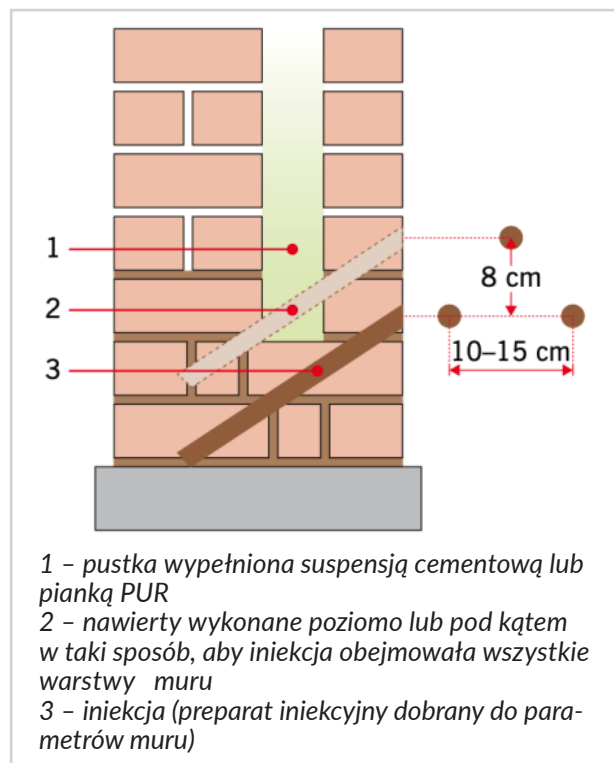
Należy przy tym zwrócić uwagę na następujące aspekty (rys. 5) [2]:

- ilość zastosowanego materiału wypełniającego uzależniona jest od objętości wolnej przestrzeni i przewidywanego przyrostu objętości,
- wielkość nawiertów zależy od sposobu wykonania iniekcji: w przypadku aplikacji ręcznej mają średnicę min. 30-50 mm, a przy wykorzystaniu odpowiedniej pompy iniekcyjnej ok. 15 mm,
- materiał wprowadza się do pustek na wys. w murze co najmniej 30 cm powyżej dna pustki lub z uwzględnieniem zdolności pęcznienia materiału,
- pustkę trzeba wypełnić na wys. maks. 20 cm a następnie zamknąć nawierthy,
- należy wykonać otwory kontrolne.

Po całkowitym utwardzeniu materiału można przystąpić do wykonania właściwych otworów

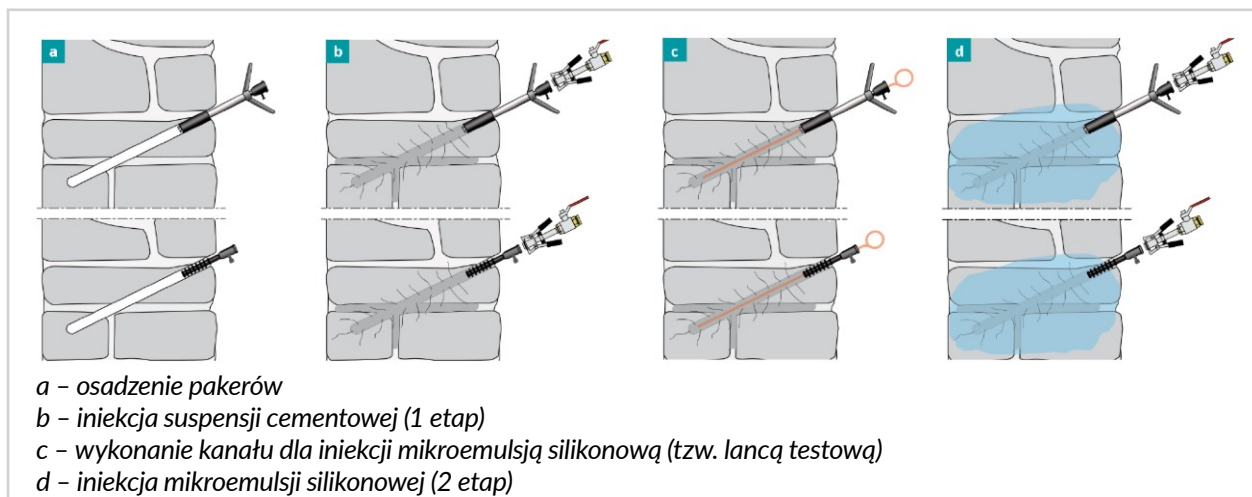


Rys. 5 Wstępne wypełnienie pustek w murze warstwowym przed wykonaniem iniekcji, źródło [2]



Rys. 6 Sposób wykonania iniekcji po wstępnym wypełnieniu pustki w murze warstwowym, źródło [2]

iniekcyjnych, które częściowo będą przebiegać przez utwardzoną suspensję lub piankę (rys. 6). Wypełnienie wolnych przestrzeni w murze (lub innej przegrodzie) może być integralną częścią iniekcji wielostopniowej, wykonywanej (podobnie jak iniekcja impulsowa) przy zastosowaniu koncentratów mikroemulsji silikonowych (SMK) [9].



Rys. 7 Iniekcja wielostopniowa, źródło desoi.de

Składają się na nią trzy różne etapy, stosowane w kombinacji, w zależności od rodzaju i struktury muru [5], [7], [9]:

- 1 etap – iniekcja suspensji cementowej w celu wypełnienia rys i wolnych przestrzeni
- 2 etap – iniekcja mikroemulsji silikonowej (koncentrat rozcieńczony wodą w stosunku 1:10-1:15)
- 3 etap – iniekcja aktywizatora alkalicznego

Jeśli wymagane jest wstępne wypełnienie rys i pustek w murze, można zrezygnować z zastosowania aktywizatora, ponieważ wymagane środowisko alkaliczne zostanie zapewnione dzięki zawiesinie cementowej. Należy zatem przeprowadzić etapy 1 i 2 (etapy 2 oraz 3 przeprowadza się przy murach bez pustek).

W takim przypadku po upływie 30 do 60 minut od wprowadzenia suspensji następuje iniekcja mikroemulsji (rys. 7). Ciśnienie iniekcji uzależnione jest przede wszystkim od wytrzymałości muru – przy wypełnianiu pustek stosuje się zazwyczaj ciśnienie rzędu 0,2-0,3 MPa, natomiast mikroemulsja silikonowa podawana jest pod ciśnieniem od 0,3 do 0,6 MPa.

Aby zapewnić prawidłowe rozprowadzenie preparatu iniekcyjnego (mikroemulsji) w systemie kapilar, iniekcja powinna być prowadzona przez okres 10-20 minut [7].

## Wtórna hydroizolacja pozioma w murze z pustaków ceramicznych

Pustaki ścienne posiadają znaczną ilość wolnych przestrzeni o zróżnicowanej geometrii. Jeśli dojdzie

do zawilgocenia ściany z pustaków na skutek kapilarnego podciągania wilgoci, wykonanie w takim murze wtórnej izolacji poziomej metodą iniekcji jest znacznie utrudnione – praktycznie niemożliwe bez wypełnienia wolnych przestrzeni. Również w takim przypadku częściowe lub całkowite wypełnienie pustek powietrznych suspensją cementową lub żywicą poliuretanową umożliwia przygotowanie konstrukcji ściany do wykonania iniekcji. W zależności od rodzaju pustaków oraz kształtu drążeń, otwory do napełniania są wykonane w taki sposób, aby wtłaczany materiał wypełniał i uszczelniał system komór od zewnątrz do wewnątrz. Po stwardnieniu suspensji/pianki można przystąpić do zrobienia nowych otworów w celu przeprowadzenia właściwej iniekcji [2].

W praktyce wypełnienie pustek w murze warstwowym, a szczególnie drążeń w pustakach ceramicznych okazuje się trudne do osiągnięcia i/lub ekonomicznie niewskazane. W takich sytuacjach należy zastosować technologię kremów iniekcyjnych lub zdecydować się na metodę mechaniczną (wybrać wariant bardziej ekonomiczny) [9].

## Jak policzyć koszty

Kalkulacje kosztów wykonania iniekcji wielostopniowej można prowadzić na podstawie KNR nr AT-25 „Iniekcje budowlane”, natomiast iniekcji zamykającej i wypełniających otwory w murach na podstawie KNR AT-27 „Hydroizolacje”. W obu przypadkach można również skorzystać z katalogów opracowanych przez



producentów materiałów stosowanych do iniekcji. Przy czym podkreślenia wymaga fakt, że zużycie materiału zastosowanego do wypełnienia wolnych przestrzeni (żywicy poliuretanowej lub suspensji cementowej) należy za każdym razem rozliczyć powykonawczo.

## Bibliografia

- [1] Monczyński B., Wtórna hydroizolacja pozioma metodą iniekcji – wyzwanie dla kosztorysanta cz. 1, „Buduj z Głową”, 4/2023, s. 95–100
- [2] Appel, B., Behandlung von Mauerwerken mit Hohlschalen und Hohlkammern für nachträgliche Abdichtungen durch Injektionsmittel, [w:] Venzmer, H. (Red.), Injektionsmittelabdichtung. Vorträge 7. Dahlberg-Kolloquium – 14. und 15. September 2006, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2006, s. 87–95
- [3] Monczyński B., Wykonywanie wtórnej hydroizolacji poziomej metodą iniekcji chemicznej, „Izolacje” 10/2022, s. 144–149
- [4] Kramarz K., Technologia wykonywania iniekcji ciśnieniowej w budowlach, „Izolacje” 3/2022, s. 28–34
- [5] Balak M., Pech A., Mauerwerkstroockenlegung: Von den Grundlagen zur praktischen Anwendung, Birkhäuser Verlag GmbH, Basel, 2017
- [6] Frössel F., Osuszanie murów i renowacja piwnic, Polcen, Warszawa, 2007
- [7] Rokiel M., Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo, Grupa Medium, Warszawa, 2019
- [8] Monczyński B., Renowacja, wzmacnianie oraz ochrona konstrukcji ścian murowanych, „Izolacje” 2/2022, s. 51–64
- [9] Weber J., Horizontalsperren im Injektionsverfahren, [w:] Weber, J. (Red.), Bauwerksabdichtung in der Altbausanierung: Verfahren und juristische Betrachtungsweise, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018, s. 257–304

### O AUTORZE:

**Bartłomiej Monczyński** – dr inż., absolwent Politechniki Łódzkiej (studia magisterskie) oraz Politechniki Poznańskiej (doktorat). Zajmuje się zagadnieniami hydroizolacji, ze szczególnym uwzględnieniem renowacji zawilgoconych budynków.



# SZKOLENIA

## NORMA BEZ TAJEMNIC

Chcesz rozwinąć umiejętności swoje lub całej firmy?

Wybierz szkolenie **dostosowane do Twoich potrzeb**

➤ dla początkujących

➤ dla zaawansowanych

🌐 [www.ath.pl/szkolenia](http://www.ath.pl/szkolenia)





dr inż. Aleksandra Radziejowska  
Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki, Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami AGH



Fot. Paul Prescott/Dreamstime.com

# Podwyższony komfort akustyczny i pogłos w budynkach – wymagania i wytyczne

Wymagania w obiektach o podwyższonym standardzie akustycznym są zdecydowanie trudniejsze do spełnienia niż te wynikające z obligatoryjnych przepisów. Jakie są klasy akustyczne dla budynków i lokali? Jak ograniczyć pogłos w pomieszczeniach?

W ostatnich latach zaktualizowano wiele norm dotyczących akustyki, powstało również kilka nowych, które dotyczą podwyższonego standardu akustycznego w obiektach. Z uwagi na dążenie do zapewnienia bardziej komfortowych warunków użytkowania budynków można zaobserwować coraz częstsze wdrażanie tych właśnie norm. Między innymi opracowano nową część 5 normy z serii PN-B-02151 Akustyka budowlana [1], w której określono wymagania dotyczące ochrony przed hałasem w budynkach mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym i zasady klasyfikacji akustycznej tych budynków lub ich wydzielonych zwartych części.

Wytyczne te powstały w odpowiedzi na badania przeprowadzone wśród mieszkańców budynków, które wykazały, że zapewnienie komfortu akustycznego wiąże się nie tylko ze spełnieniem wymagań normowych, ale również z subiektywną oceną warunków akustycznych przez użytkowników. Hałas oceniany jakościowo pozwala zapewnić mieszkańcom poczucie intymności, spokoju i bezpieczeństwa. Konsekwencją operowania tym pojęciem jest konieczność określenia wystarczającej izolacyjności akustycznej przegród w budynku dla zapewnienia tych warunków [2]. Stąd wartości graniczne dla przedstawionych w normie klas akustycznych zostały przyjęte właśnie w oparciu o badania jakościowe zadowolenia użytkowników.

## Dotychczasowe wymagania akustyczne

W Unii Europejskiej nie ma ujednoczonej formy wymagań w stosunku do izolacyjności akustycznej przegród w budynku. Podana jest cała gama możliwości (zestaw różnych wskaźników), spośród których w poszczególnych państwach wybierane są konkretne rozwiązania [2].

Dotychczasowe wymagania stawiane przez obligatoryjne normy w Polsce [5, 6] nie zapewniają zadowalającego rozwiązania. Badania pokazują, że zaledwie 30-40% osób jest w pełni zadowolonych z obecnego komfortu akustycznego w ich miejscach zamieszkania. Obecnie podstawą projektowania jest trzecia część normy PN-B-02151-3 [6], która jest obligatoryjna, ale coraz częściej pojawia się potrzeba zapewnienia ochrony przed hałasem lepszej niż standardowa, właśnie w oparciu o normę PN-B-02151-5 [1].

## Pogłos w pomieszczeniach

Między innymi, zwraca się większą uwagę na konieczność zmniejszenia pogłosu w pomieszczeniach, zwłaszcza w obiektach użyteczności publicznej, w których najważniejsze jest zapewnienie prawidłowej, niezniekształconej mowy.

W Warunkach Technicznych [3] w § 323, pkt 2 wskazano, że „*Pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem (...) pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie.*” Ponadto w § 326, pkt. 5 zaznaczono, że „*W pomieszczeniach budynków użyteczności publicznej, których funkcja związana jest z odbiorem mowy lub innych pożądaných sygnałów akustycznych, należy stosować takie rozwiązania budowlane oraz dodatkowe adaptacje akustyczne, które zapewnią uzyskanie w pomieszczeniach odpowiednich warunków określonych odrębnymi przepisami. Adaptacje akustyczne należy wykonywać z materiałów o potwierdzonych własnościach pochłaniania dźwięku wyznaczonych zgodnie z Polską Normą określającą metodę pomiaru pochłaniania dźwięku przez elementy budowlane.*”

Wymagania oraz wytyczne prowadzenia badań dotyczących pogłosu można znaleźć w normie PN-B-02151-4 [7]. **Hałasem pogłosowym** będziemy nazywać składową hałasu powstającą w wyniku odbić fali akustycznej od powierzchni ograniczających to pomieszczenie oraz od obiektów w nim się znajdujących, a **wskaźnikiem transmisji mowy** jest jakość transmisji pod względem jej zrozumiałości. Natomiast **chłonność akustyczna** określać będzie poziom pochłaniania dźwięku w danym pomieszczeniu lub powierzchni konkretnego elementu.

**W pomieszczeniach, w których odbywa się komunikacja słowna** należy zapewnić odpowiedni czas pogłosu  $T$  oraz zrozumiałość mowy, za które odpowiada wskaźnik transmisji mowy  $STI$ . Pogłos wymaga projektowania odpowiedniego kształtu, wymiarów i kubatury pomieszczenia, rozmieszczenia powierzchni i ustrojów o optymalnych właściwościach pochłaniających, odbijających i rozpraszających dźwięk oraz ograniczenia tzw. poziomu tła akustycznego.

Wymagania dotyczące  $T$  oraz  $STI$  podano w tab. 1 normy [7]. Generalnie przyjmuje się, że naturalne brzmienie dźwięku będzie zapewnione przy występujących możliwie małych różnicach w czasie pogłosu  $T$  w poszczególnych badanych normowo częstotliwościach (250 – 8000 Hz). Jeśli chodzi o  $STI$ , to istotne jest wzajemne umiejscowienie mówcy i słuchaczy. **Czas pogłosu** podaje się w sekundach i jest on różny w zależności od kubatury i przeznaczenia pomieszczenia. Generalnie powinien wynosić między 0,6 a 1 s w pomieszczeniach, których funkcja związana jest z odbiorem mowy lub innych sygnałów akustycznych. W pozostałych pomieszczeniach czas pogłosu będzie oscylował w dużo większym zakresie – między 0,6 a 2,5 s (szczegółowe wymagania zawarto w tab. 2 normy [7]).

Badanie pogłosu związane jest z **chłonnością akustyczną pomieszczenia  $A$** . Parametr ten określa możliwości pochłaniania energii fal akustycznych poprzez powierzchnię pomieszczeń

lub specjalne komponenty w nim się znajdujące – innymi słowy jest to zdolność pomieszczenia do tłumienia i pochłaniania powstających w nim fal dźwiękowych. Chłonność akustyczna wyrażana jest jako krotność powierzchni  $S$  rzutu pomieszczenia (wyrażonej w  $m^2$ ). Wytyczne dotyczące  $A$  dla różnego typu pomieszczeń określono w tab. 3 normy [7].

## Pomiary pogłosu, zrozumiałości mowy i chłonności akustycznej

Pomiary czasu pogłosu  $T$  przeprowadza się zgodnie z normą PN-EN ISO 3382 część 1 i/lub 2.

Pomiar wskaźnika transmisji mowy  $STI$  przeprowadza się wg normy PN-EN 60268-16, gdzie pole akustyczne wytwarzane jest za pomocą „sztucznych ust” tzw. „*artificial mouth*”, a ich usytuowanie i ukierunkowanie powinno być minimum w dwóch pozycjach, w jakich zwrócony jest mówca.

Chłonność akustyczna  $A$  pomieszczenia obliczana jest dla częstotliwości  $f$  wynoszącej kolejno 500, 1000 i 2000 Hz, a wyznaczana jest ze wzoru:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i S_i + \sum_{j=1}^o A_{obj,j} + A_{air}$$

gdzie:

$n$  – liczba powierzchni  $i$

$o$  – liczba obiektów  $j$

$\alpha_i$  – współczynnik pochłaniania dźwięku powierzchni  $i$

$S_i$  – pole powierzchni  $i$  [ $m^2$ ]

$A_{obj,j}$  – chłonność akustyczna pojedynczego obiektu  $j$  [ $m^2$ ]

$A_{air}$  – chłonność akustyczna wynikająca z pochłaniania dźwięku przez powietrze [ $m^2$ ], wyznaczana ze wzoru:

$$A_{air} = 4mV$$

gdzie:

$m$  – mocowy współczynnik pochłaniania dźwięku w powietrzu [ $N_p/m$ ]

$V$  – kubatura pomieszczenia [ $m^3$ ]

Pogłos jest jedną ze składowych badanych w ocenie podwyższonego komfortu akustycznego – wymaganie D (tab. 1).

## Podwyższony komfort akustyczny

Normą, która zawiera wskazania dotyczące podwyższonych wymagań akustycznych jest część 5 serii norm PN-B-02151 [1]. Przedstawiono w niej zasady klasyfikacji akustycznej budynków lub ich wydzielonych części w kontekście podwyższonego standardu akustycznego. Ze względu na różne rodzaje występującego hałasu wskazano wymagania cząstkowe, które zestawiono w tabeli wraz z odwołaniem do części norm, w których zdefiniowano podstawowe wymagania (tab. 1).

W normie [1] w odniesieniu do każdego z wymagań cząstkowych (A, B, C1, C2 i D) określono klasy akustyczne, dla których progi dopuszczalnego hałasu są takie same lub bardziej restrykcyjne niż zawarto to w wymaganiach podstawowych. Wytyczne te podane są kolejno w tablicach 2-6 ww. normy (publikujemy je w wersji internetowej artykułu na [bzg.pl](http://bzg.pl))

Każde z wymagań cząstkowych posiada wytyczne:

- A – w poziomie odniesienia do wyznaczenia minimalnej wartości wskaźnika  $R'_{A,2}$  [dB],
- B – dopuszczalnego poziomu dźwięku  $A$  [dB],
- C1 – wartości wskaźników izolacyjności  $R'_{A,1}$  [dB] i  $R'_{A,2}$  [dB],
- C2 – wartości wskaźnika  $L'_{n,w}$  [dB],
- D – chłonności akustycznej pomieszczenia [ $m^2$ ].

Warto zwrócić uwagę, że wymaganie D dotyczy zapewnienia odpowiedniego pogłosu, pozostałe dotyczą różnych źródeł dźwięku.

## Klasy akustyczne

Każda z tabel 2-6 [1] określa progi dla pięciu klas akustycznych nazwanych w normie **AQ-0**, **AQ-1**, **AQ-2**, **AQ-3** i **AQ-4**. Przy czym klasa AQ-0 przyjmuje takie wartości, jakie zostały wskazane w normach obligatoryjnych [5, 6] – jest to podstawowy standard wymagań. Najbardziej restrykcyjne wytyczne dotyczą klasy AQ-4 i tym samym jest to klasa o najwyższym standardzie akustycznym. Przykładowo dla

wymagania C1 (ochrona przed hałasem wewnętrznym bytowym) dla ściany między mieszkaniami dla klasy AQ-0 wartość wskaźnika musi wynosić 50 dB, a dla klasy AQ-4 aż 62 dB.

W normie [1] wskazano, że badania należy przeprowadzać zgodnie z normami PN-B-02151 części 2, 3 i 4, w lokalach, w których zastosowano najmniej korzystne rozwiązania akustyczne.

**Tab. 1 Wymagania cząstkowe dla budynków o podwyższonym standardzie akustycznym (na podstawie tabeli 1 z PN-B-02151-5:2017 [1])**

Wymagania cząstkowe		Rodzaj szczegółowych wymagań	Nr normy*
Symbol wymagania	Zakres ochrony przed hałasem		
A	zewnątrznym przenikającym do pomieszczeń mieszkalnych z otoczenia budynku	minimalna izolacyjność akustyczna przegród zewnętrznych	PN-B-02151-3
B	wewnętrznym instalacyjnym pochodzącym od urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku oraz od innych źródeł hałasu występujących w pomieszczeniach technicznych i usługowych zlokalizowanych w budynku	dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach mieszkalnych	PN-B-02151-2
C1	wewnętrznym bytowym powietrznym przenikającym do poszczególnych mieszkań z innych pomieszczeń danego budynku	minimalna izolacyjność dźwięków powietrznych przegród oddzielających mieszkanie od pomieszczeń przyległych	PN-B-02151-3
C2	wewnętrznym bytowym uderzeniowym przenikającym do poszczególnych mieszkań z innych pomieszczeń danego budynku	dopuszczalny poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do pomieszczeń mieszkalnych pochodzące od źródeł usytuowanych budynków poza danym mieszkaniem	PN-B-02151-3
D	pogłosowym występującym w obszarach komunikacji ogólnej budynków wielorodzinnych	minimalna chłonność akustyczna publiczność komunikacji ogólnej	PN-B-02151-4**

\* Numer normy, w której podano wymagania dotyczące standardu podstawowego

\*\*Nie ma odwołania do tej normy w tabeli normowej

**Tab. 2 Wymagania cząstkowe dla budynków o podwyższonym standardzie akustycznym (opracowano na podstawie tab. 7 z PN-B-02151-5:2017 [1])**

Symbol klasy akustycznej	Ocena spełnienia wymagań akustycznych odnoszących się do poszczególnych wymagań cząstkowych wg tab. 1 i klas akustycznych				
	A	B	C		D
			C1	C2	
AQ-0					
AQ-1	X	X			
AQ-2			X		X
AQ-3				X	
AQ-4					
<b>UZYSKANA KLASA AKUSTYCZNA BUDYNKU: AQ-1</b>					



Danny Raustadt/Dreamstime.com

Coraz większą uwagę zwraca się na zmniejszenie pogłosu, zwłaszcza w obiektach użyteczności publicznej, w których najważniejsze jest zapewnienie niezniekształconej mowy

Natomiast sama ocena budynku lub wydzielonej zwartej jego części określana jest po wyznaczeniu wszystkich ocen cząstkowych i zestawieniu ich w tabeli – przykład oceny końcowej przedstawia tab. 2.

**Klasę akustyczną określa najniższa z uzyskanych ocen cząstkowych.** Oznacza to, że parametry aku-

styczne budynku, lokalu spełniają wymagania dla danej klasy w odniesieniu do wszystkich wymagań cząstkowych. Jednostka akredytowana może wystawić bezterminowe *świadczenie potwierdzające* klasę akustyczną wyznaczoną dla budynku, co może być atutem dla właściciela nieruchomości podczas jego sprzedaży bądź wynajmu.

## KOMFORT AKUSTYCZNY - ZMIANY W WYMAGANIACH PODSTAWOWYCH

W artykule „[Komfort akustyczny w budynkach mieszkalnych](#)” BzG 4/2023 [8] opisano zasady projektowania zawarte w normach i instrukcjach, mających na celu spełnienie podstawowych wymagań związanych z zapewnieniem komfortu akustycznego w budynkach.

Wyróżniono wytyczne obligatoryjne wynikające z Warunków Technicznych oraz wskazano dodatkowe wymagania wprowadzone wraz z aktualizacją normy PN-B-02151-2:2018 [5].

W październiku 2023 r. **uzupełniono zapisy w Warunkach Technicznych dotyczące wymagań akustycznych** [9] dla:

- drzwi wejściowych w § 326, ust. 2, pkt 1: „... z tym, że drzwi wejściowe do mieszkania z klatki schodowej lub korytarza komunikacji ogólnej powinny mieć izolacyjność akustyczną nie mniejszą niż 37 dB”;
- ścian i stropów w § 326, ust. 4 pkt 4a i 4b: „4a. Ściany wewnętrzne i stropy oddzielające lokale mieszkalne w budynku mieszkalnym jednorodinnym powinny spełniać wymagania akustyczne jak dla przegród między lokalami

mieszkalnymi w budynku mieszkalnym wielorodzinnym określone w Polskiej Normie dotyczącej wymaganej izolacyjności akustycznej przegród w budynkach.

4b. W budynku mieszkalnym:

- 1) jednorodinnym z dwoma lokalami,
- 2) jednorodinnym w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej,
- 3) wielorodzinnym

– wykonywanie robót budowlanych w lokalu nie może pogorszyć wymagań akustycznych określonych w analizie w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych mających na celu spełnienie wymagań akustycznych, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.”.

Bardzo ważne jest też, że **jako obligatoryjną ustalono nową wersję normy PN-B-02151-2:2018** [5] oraz dodano inne zaktualizowane lub zastępujące już nieobowiązujące normy dotyczące prowadzenia pomiarów akustycznych np. PN-EN ISO 10052:2007.

Wymagania w obiektach o podwyższonym standardzie akustycznym są zdecydowanie trudniejsze do spełnienia niż te wynikające z obowiązujących przepisów. Co więcej, ocena końcowa i przyporządkowanie do danej klasy akustycznej budynku lub wydzielonej jego części jest określone przez najniższą ocenioną cechę, co wskazuje na konieczność zapewnienia jak najwyższego komfortu akustycznego w każdym z badanych wymagań cząstkowych.

## Podsumowanie

Podjęte działania i obserwacje pokazują, że komfort akustyczny stanowi coraz bardziej istotny czynnik, który należy uwzględnić podczas projektowania i realizacji budynków, zwłaszcza mieszkalnych. Warto przypomnieć, że ochrona przed hałasem i drganiami została zapisana w podstawowych aktach prawnych, jako jeden z najważniejszych elementów na równi z nośnością konstrukcji, energooszczędnością czy bezpieczeństwem pożarowym.

Ostatnio wprowadzone zmiany w Warunkach Technicznych [3] wskazują, że w polskich przepisach „włączane są” coraz wyższe wymagania obligatoryjne. To będzie zmuszało inwestorów do realizacji obiektów o wyższym standardzie akustycznym i pozwoli zapewnić lepsze warunki bytowe w zakresie komfortu użytkowania i redukcji hałasu w pomieszczeniach.

## Bibliografia

- [1] PN-B-02151-5:2017-10 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 5: Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym oraz zasady ich klasyfikacji
- [2] Nowicka E., Wymagania akustyczne a subiektywna ocena warunków akustycznych w budynkach mieszkalnych. Akustyka - numer specjalny „Informatora Budowlanego-murator”, 2016,
- [3] Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225)
- [4] PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach -- Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- [5] PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- [6] PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych
- [7] PN-B-02151-4:2015-06 Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach -- Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań
- [8] Radziejowska A. „*Komfort akustyczny w budynkach mieszkalnych*”, BzG 4/2023
- [9] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2023 r. poz. 2442)

### O AUTORCE:

**Aleksandra Radziejowska** – doktor nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport. Od 2012 roku pracownik naukowo-dydaktyczny w Katedrze Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki (Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, AGH w Krakowie). Autorka lub współautorka ponad 50 artykułów naukowych o tematyce związanej z technologią i organizacją produkcji budowlanej, eksploatacją, remontami i rozbiórkami obiektów budowlanych oraz zarządzaniem w budownictwie. Zainteresowania naukowe: z zakresu inżynierii przedsięwzięć budowlanych m.in. technologia, organizacja i zarządzanie w budownictwie, zrównoważone budownictwo i związany z nią cykl życia obiektów budowlanych (tj. eksploatacja, remonty, rozbiórki), jak również zastosowanie BIM w procesie inwestycyjnym.



ot. Abhipol Suruwatari/Dreamstime.com

# Elastyczne wykładziny podłogowe – linoleum, PVC i kauczuk

Producenci wykładzin elastycznych mają w swojej ofercie produkty ogólnego zastosowania, jak i do obiektów, dla których obowiązują specyficzne normy i wymagania. Dla inwestora poza walorami wizualno-technicznymi, duże znaczenie będzie miał koszt zakupu i utrzymania.

Jarosław  
Maliński

Tym, co pierwsze rzuca się w oczy po wejściu do pomieszczenia jest przede wszystkim jego efekt wizualny. Jednak przy wyborze wykładzin zdecydowanie ważniejsze są cechy techniczne aniżeli wrażenia estetyczne. Czasami (oby jak najrzadziej) może się zdarzyć, że wykładzina piękna, ale parametry techniczno-użytkowe nie spełniają wymagań dla danego typu obiektu. Stąd tak ważne jest zaznajomienie się ze specyfikacją techniczną i stosowanie wykładzin

zgodnie z ich przeznaczeniem (o parametrach, oznaczeniach i normach dla wykładzin pisaliśmy w BzG [4/2023](#)).

## Wykładzina a rodzaj obiektu

Nic jednak nie stoi na przeszkodzie, by połączyć design z parametrami użytkowymi. Aby ułatwić wybór projektantom, architektom wnętrz i inwestorom, producenci, hurtownie i sklepy grupują



wyroby tak, aby niezależnie od tego, z jakiego materiału wykładziny są wykonane, przyporządkować je do konkretnej grupy obiektowej. Dlatego może się zdarzyć, że tę samą wykładzinę znajdziemy jako polecaną w kilku typach obiektów.

Do najczęściej spotykanych grup obiektów należą:

- edukacyjne, w skład których wchodzi: recepcja i obszary wspólne, korytarze, sale lekcyjne, łazienki i toalety, żłobki i przedszkola, biblioteki, aule, laboratoria, sale sportowe, prysznice i szatnie, klatki schodowe, biura, pokoje akademickie, kuchnie, serwerownie, magazynki,
- szpitale i inne obiekty służby zdrowia, a w nich: recepcja i obszary wspólne, korytarze, pomieszczenia sterylne i sale operacyjne, pokoje RTG, gabinety zabiegowe, sale pacjentów, łazienki i toalety, restauracje, biura, klatki schodowe, sterylizatornie, pralnie, serwerownie, magazyny,
- handlowe, wśród nich: małe butiki, supermarkety, magazyny, biura, łazienki i toalety, ekspozycje sklepowe, ciągi komunikacyjne, przebieralnie,
- hotele i spa, a w nich: recepcja i lobby, sypialnie, luksusowe sypialnie, korytarze, restauracje i bary, fitness kluby i siłownie, łazienki, centra i sale konferencyjne, kuchnie i pralnie, magazynki,
- biura, wśród nich: otwarta przestrzeń biurowa, biura prywatne, korytarze, recepcja i obszary wspólne, klatki schodowe, łazienki i toalety, magazynki, serwerownie, prysznice, siłownie, sale konferencyjne, kantyny i kawiarnie,
- sportowe nawierzchnie wewnętrzne, w tym: sale sportowe, kluby fitness, korytarze, łazienki i toalety, recepcja, kawiarnie, biura, magazynki, prysznice i szatnie,
- środki transportu, wykładziny do autobusów, pociągów, statków i biur,
- przemysłowe, a w nich: korytarze, pomieszczenia czyste, klatki schodowe, serwerownie, laboratoria przemysłowe, biura, toalety, obszary produkcyjne.

Powyższa lista praktycznie wyczerpuje wszystkie przypadki, gdzie stosuje się obiektowe wykładziny podłogowe. Wystarczy „wejść” w dany segment i dobrać odpowiedni rodzaj dla wybranych pomieszczeń.

Przejdźmy teraz do podziału wykładzin elastycznych wg rodzaju materiału, z którego zostały wyprodukowane. W zastosowaniach obiektowych często spotkamy linoleum, elastyczne wykładziny PCW (PVC) oraz kauczukowe.

## Linoleum

Pewnie nie wszyscy wiedzą, ale linoleum to najstarszy rodzaj pokrycia podłogowego wdrożonego do produkcji. Produkowane jest od roku 1864 do dziś, wg podobnej receptury. Nazwa linoleum pochodzi z łaciny – „linum” – len, „oleum” – olej. Jest to produkt naturalny, składa się w ok. 97% z oleju lnianego, żywicy, oleju talowego, mączki drzewnej i korka. Wykładziny te uznawane są za jedne z najzdrowszych i najbardziej higienicznych spośród wszystkich tzw. elastycznych pokryć podłogowych.

Linoleum może występować w rolkach lub płytach, o grub. od 2 mm do 4,4 mm. W zależności od typu, wykładzinę możemy przykleić do podłoża lub położyć luzem (loose-lay). Materiał jest odporny na plamy, zarysowania i wady podłoża. Możemy zakupić linoleum o doskonałych właściwościach akustycznych, które zapewni dobrą redukcję dźwięków uderzeniowych od 15 dB do 19 dB. Dostępne są typy o właściwościach rozpraszających ładunek elektryczny, przeznaczone



Fot. [www.aximo.pl](http://www.aximo.pl)

*Linoleum to wytrzymała, trwała na lata, przyjazna środowisku wykładzina podłogowa.*

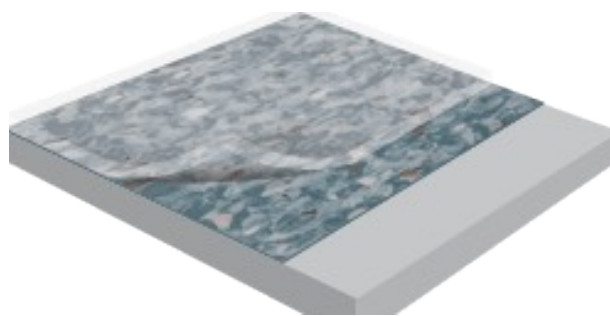


Wynylowa wykładzina podłogowa o prostym, standardowym wzorze, dobrej odporności, prasowana

do stref chronionych. Mamy też do dyspozycji wykładziny sportowe powierzchniowo-elastyczne, spełniające najnowsze europejskie standardy podłóg sportowych. Dzięki swoim naturalnym składnikom są najbardziej ekologiczną wykładziną sportową. Linoleum charakteryzuje się antypoślizgowością na poziomie R9 i R10. Jest łatwe w utrzymaniu i wodoodporne, odporne na ścieranie i bardzo trwałe przez cały okres użytkowania. Ze względu na swoją budowę zapewnia możliwość powierzchniowej renowacji. Ewentualne uszkodzenia mechaniczne bądź zaplamienia można łatwo usunąć, polerując powierzchnię. Może być układane na ogrzewaniu podłogowym.

## Wykładzina podłogowa PCW (PVC)

Następnym kamieniem milowym w historii wykładzin podłogowych było użycie do produkcji polichloru winylu. Miało to miejsce w latach dwudziestych ub. wieku. Wykładzina podłogowa PVC produkowana jest na bazie plastyfikowanego polichloru winylu z dodatkiem wypełniaczy, stabilizatorów i pigmentów, których celem jest uzyskanie pożądanych właściwości tego typu posadzek. Elastyczne wykładziny PVC ze względu na budowę dzielimy na wielowarstwowe (heterogeniczne) oraz jednowarstwowe (homogeniczne). Ilość warstw oraz różnorodność użytych substancji w decydującym stopniu wpływają na jakość materiału.



**Wykładziny heterogeniczne** zbudowane są z kilku warstw: przezroczystej (warstwa ściernalna), nadruku, warstwy z włókna szklanego oraz podkładu, dzięki którym możliwe jest uzyskanie wzorów lepszej jakości, prawdziwie głębokich i maksymalnie odwzorowujących np. naturalny materiał. Wykładziny PCV heterogeniczne najczęściej występują w grubościach od 2,0 mm do 4,35 mm, z warstwą użytkową od 0,35 mm do 1,95 mm. Mogą być zintegrowane z podkładem akustycznym. Spotkamy wykładziny o powierzchni gładkiej i matowej, a także niewymagającej polerowania. Niektóre nadają się też do pomieszczeń mokrych lub stale mokrych, w których ruch odbywa się przede wszystkim boso (prysznic, otoczenie basenu, przebieralnie, szatnie).



**Wykładziny homogeniczne** oferują znakomite parametry użytkowe i trwałość przydatną zwłaszcza w przypadku obszarów o bardzo intensywnym ruchu. Z uwagi na swoją jednowarstwową budowę nadają się do użytku zwłaszcza w służbie zdrowia, obiektach przemysłowych oraz edukacyjnych i użyteczności publicznej. Występują w rolkach i płytkach, o grub. od 2,0 mm do 3,5 mm. Są odporne na zabrudzenia, zarysowania i ścieranie. Dzięki odpowiedniemu wykończeniu powierzchni wykładziny te są łatwe do pielęgnacji oraz odporne na wodę i chemikalia. Mogą być stosowane na ogrzewaniu podłogowym.

Wykładziny PVC pokryte są specjalistycznymi powłokami zabezpieczającymi (najczęściej

poliuretanowymi), przez co są bardziej odporne na zarysowania, a dodatkowa powłoka ułatwia czyszczenie i konserwację. Zastosowanie powłok zwiększa też w znaczący sposób odporność wykładziny na chemikalia i plamy, co czyni ją idealnym rozwiązaniem podłogowym, np. do pracowni chemicznych czy laboratoriów. Dostępne są również wyroby z powierzchnią pozbawioną porów, zapewniające najwyższe właściwości higieniczne, a także spełniające wszystkie standardy ESD i pomieszczeń czystych. Zapobiegają one wyładowaniom elektrostatycznym, które mogą powodować awarie bardzo wrażliwego sprzętu medycznego.

Dla niektórych wykładzin, w zależności od kolekcji, jesteśmy w stanie otrzymać redukcję dźwięków uderzeniowych od 15 dB do 20 dB. Antypoślizgowość wynosi od R10 do R12. Są też wykładziny z możliwością nadruku cyfrowego, które umożliwiają tworzenie niepowtarzalnych projektów, także z unikalnym efektem trójwymiarowości.

Wykładziny PVC mogą być trwale mocowane do podłoża za pomocą kleju lub ułożone luźno, co zapewnia oszczędność czasu i kosztów. Spotkamy też warianty samoprzylepne.

## Kauczuk

Kauczukowe wykładziny podłogowe to pokrycia o wyjątkowej odporności. Są przeznaczone do ekstremalnego natężenia ruchu pieszych np. na lotniskach, w środkach komunikacji zbiorowej, centrach handlowych, uczelniach. Spośród innych wykładzin wyróżniają się niebywałą elastycznością.

Wynika to z właściwości fizyczno-chemicznych ich głównego składnika – kauczuku. Obecnie do produkcji używa się tylko domieszki kauczuku naturalnego, więcej jest kauczuku syntetycznego, który pełni funkcję substancji wiążącej. Wykładzina powstaje po zmieszaniu kauczuku syntetycznego i naturalnego, minerałów, siarki, pigmentów oraz



Fot. www.aximo.pl

*Wykładziny kauczukowe polecane są do wszelkich obiektów użyteczności publicznej zwłaszcza tych o ekstremalnym natężeniu ruchu pieszych.*



Fot. Stokkete/Dreamstime.com

Wykładziny PVC mogą być mocowane do podłoża za pomocą kleju lub ułożone luźno, co zapewnia oszczędność czasu i kosztów

innych składników. Następnie mieszanka jest poddana procesowi uplastyczniania, kalandrowania oraz co najważniejsze wulkanizacji w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem. Dzięki temu procesowi uzyskujemy produkt o ekstremalnie odpornej powierzchni oraz stałych właściwościach elastycznych. Pierwsza kauczukowa guma na podłogę została wyprodukowana już w roku 1950.

Wykładzina kauczukowa wykazuje się ekstremalnie długim okresem użytkowania dzięki unikalnej odporności na naprężenia, obciążenia i ścieranie. Jest łatwa i ekonomiczna do utrzymania czystości, gdyż ma wyjątkowo gęstą, szczerłą powierzchnię. Codzienna pielęgnacja to tylko czyszczenie wodą lub środkami czyszczącymi najlepiej naturalnego pochodzenia. Charakteryzuje się antypoślizgowością do R11. Wartość tłumienności krokowej wynosi do 20 dB. W ofercie producentów znajdziemy wykładziny gładkie, z nopami (okrągłe pastylki), o strukturze reliefowej, wytłaczane lub z młotkową powierzchnią, w różnych wzorach i kolorach.

Grubość waha się od 2,0 mm do 9,0 mm. Może być dostarczona w rolkach lub w płytkach. Wykładziny mogą być trwale montowane do podłoża za pomocą kleju lub układane luzem. Są też wyroby fabrycznie wyposażone w wytrzymałą warstwę kleju.

Wykładzinę kauczukową można dostosować dla pomieszczeń komputerowych i laboratoryjnych. Natomiast nie powinna być stosowana we wnętrzach bardzo wilgotnych. Nadaje się do stosowania na ogrzewaniu podłogowym.

## Podsumowanie

Producenci wykładzin obiektowych mają w swojej ofercie produkty ogólnego zastosowania, jak i do przestrzeni, dla których obowiązują specyficzne normy i wymagania techniczne. Oferują wykładziny specjalne – akustyczne, antypoślizgowe, na schody, przewodzące lub odprowadzające prąd itp.

Dla inwestora poza walorami wizualno-technicznymi, duże znaczenie będzie miał też koszt zakupu. Najtańsze będzie PVC i linoleum dla wykładzin ogólnego stosowania. W przypadku kauczuku cena może być o 50-70% wyższa. Dla wykładzin specjalistycznych różnice w cenach pomiędzy PVC, linoleum a wykładziną kauczukową prawie się zacierają.

Inwestor nie powinien jednak zapominać o łącznym koszcie, jaki będzie ponosił na przestrzeni lat z tytułu kosztów utrzymania (łatwość mycia, sprzątania), a także ewentualnego (de)montażu, wymiany lub naprawy, stąd informacja o czasie gwarancji na produkt może być cennym dodatkiem i warunkiem rozstrzygającym przy wyborze opcji.



Fot. autor

Fot. 1 Czasem jedynym sposobem naprawy elewacji jest demontaż ocieplenia oraz ponowne jego wykonanie zgodnie z zasadami sztuki budowlanej



**Maciej Rokiel**  
rzeczoznawca  
budowlany  
SITPMB-NOT  
ze specjalnością  
ochrona budyn-  
ków przed wodą  
i korozją biologicz-  
ną, rzeczoznawca  
mykologiczno-  
budowlany PSMB

## ETICS – naprawa rys i spękań

Jakie są przyczyny powstawania zarysowań i spękań na elewacji wykonanej w systemie ETICS? Które z nich można naprawić, a które powodują konieczność demontażu ocieplenia i ponowne jego wykonanie? Podstawą jest właściwa diagnostyka, ponieważ różne przyczyny mogą mieć identyczne objawy wizualne.

Zdecydowana większość wad i uszkodzeń systemu ETICS to ewidentne błędy wykonawcze, wynikające z niewiedzy, lekceważenia aktualnej wiedzy technicznej lub chęci zaoszczędzenia kilku złotych. Czasem także ze zbyt małego uszczegółowienia dokumentacji technicznej. Szczegóły nie są potrzebne do projektu będącego podstawą pozwolenia na budowę, jednak sędowanie na wykonawcę konieczności rozwiązania detali, w wielu przypadkach skutkuje problemami i to bardzo poważnymi.

Waga nieprawidłowości może być różna. Niektóre da się usunąć stosunkowo niewielkim nakładem sił i kosztów; inne mogą praktycznie

zdyskwalifikować wykonane roboty ociepleniowe, a naprawić można je jedynie demontując wadliwie ułożone ocieplenie i wykonać poprawnie od nowa cały system. **Naprawa musi być poprzedzona ustaleniem powodów uszkodzenia.** Jest to o tyle trudne, że różne przyczyny mogą mieć identyczne objawy wizualne.

Dodatkowo termoizolacji ścian nie wolno rozpatrywać w oderwaniu od całości obiektu; duży wpływ na rozwiązania technologiczno-materiałowe będą miały przede wszystkim balkony, tarasy, loggie, itp. Każda z warstw systemu pełni inną funkcję. Ściana stanowi element nośny, termoizolację i warstwę elewacyjną mocuje

klej (łączniki mechaniczne pełnią jedynie funkcję „wspomagającą” dla kleju przy ssaniu wiatru).

Termoizolacja, jak sama nazwa wskazuje, jest odpowiedzialna za zapewnienie wymaganej ciepłochronności. Warstwa zbrojąca decyduje o odporności mechanicznej (łącznie z termoizolacją) i trwałości układu, jest odpowiedzialna za ochronę płyt termoizolacyjnych i jednocześnie musi być trwałym podłożem pod wyprawę elewacyjną. Ta ostatnia z kolei przesądza o estetyce docieplonego budynku. Tynk (lub farba) w dużej mierze ma wpływ na odporność układu na oddziaływania atmosferyczne (deszcz, UV) oraz porażenie biologiczne. Dlatego **żadnej z wyżej wymienionych warstw systemu ociepleń nie można rozpatrywać w oderwaniu od pozostałych.**

## Naprawa czy demontaż

Uszkodzenia systemu można podzielić na dwa podstawowe rodzaje:

- powodujące defekty wizualne – zanieczyszczenia (brud), glony, mchy, grzyby pleśniowe, efekt „biedronki” oraz przebarwienia tynku,
- naruszające integralność ocieplenia – zarysowania, spękania i odspojenia tynku strukturalnego, spękania warstwy zbrojącej oraz uszkodzenia udarowe (punktowe) tynku, warstwy zbrojącej i termoizolacji.

Innym kryterium jest **możliwość naprawy uszkodzenia**. Także tu rozróżnić można dwie grupy uszkodzeń:

- których naprawa jest niemożliwa ze względu na brak stabilności ocieplenia lub podłoża pod termoizolacją, jak również ze względu na niektóre zjawiska fizyczne,
- które można naprawić poprzez ponowne wykonanie warstwy zbrojącej lub jej miejscowe poprawienie.

Osobno rozpatrywać należy uszkodzenia, których naprawa nie zawsze jest możliwa bez usunięcia usterek elementów przyległych (balkonów, tarasów, itp.). I nie chodzi tutaj o sytuacje ewidentne. Każde prace naprawcze muszą zostać poprzedzone diagnostyką. W przeciwnym razie usunięte mogą zostać wizualne objawy a nie przyczyny.

## Typowa naprawa rys i spękań

Do najczęściej spotykanych uszkodzeń zaliczyć należy zarysowania i spękania warstwy elewacyjnej (tynku oraz warstwy zbrojącej). Obraz zarysowań (przebieg rys) może być różny, inna też może być przyczyna ich powstania.

**Typowy sposób naprawy zarysowania** przebiega następująco:

1. Jeżeli warstwa zbrojąca jest uszkodzona, ale bez naruszenia ciągłości siatki, przygotowanie podłoża sprowadza się generalnie do umycia i odłuszczenia powierzchni oraz usunięcia niestabilnych odspojonych fragmentów tynku.
2. Jeżeli siatka jest uszkodzona (przerwana), konieczne jest usunięcie tynku w obrębie spękania (zeszlifowanie), odsłonięcie siatki i wklejenie wzdłuż uszkodzenia dodatkowego paska siatki o szerokości ok. 30 cm, zatopionej w zaprawie. Po związaniu kleju należy na naprawianym fragmencie wykonać nową wyprawę tynkarską, starając się maksymalnie zminimalizować różnice optyczne.

Podane powyżej metody, chociaż możliwe do zastosowania mają jedną wadę. Jakakolwiek naprawa powoduje w zasadzie mniej lub bardziej **widoczne mankamenty optyczne**, co nie zawsze jest akceptowalne.

Rozwiązaniem jest ponowne wykonanie warstwy zbrojącej oraz wyprawy tynkarskiej. Po wymaganym przygotowaniu istniejącej wyprawy (przez dokładne umycie, odłuszczenie, ewentualne zagruntowanie) zaprawę klejącą należy równomiernie rozprowadzić na powierzchni, dbając o dokładne wypełnienie zagłębień wynikających z faktury istniejącego tynku. Następnie w świeżym kleju (warstwa zbrojąca musi być wykonywana jako jedna, ciągła operacja technologiczna) należy zatapiać kolejne pasy siatki zbrojącej, pionowymi pasami, od góry do dołu ścian, stosując zakłady min. 10 cm. Prawdłowo zatopiona siatka, powinna znajdować się w warstwie zaprawy klejącej nie głębiej niż w połowie jej grubo-

ści, a więc być całkowicie niewidoczna spod powierzchni kleju. Siatka nie może również bezpośrednio stykać się z istniejącym tynkiem.

Należy mieć świadomość, że koszty jakichkolwiek napraw systemów ociepleń w niektórych sytuacjach mogą przewyższać, i to znacznie, koszt wykonania nowego systemu. Dochodzi bowiem demontaż istniejącego. Ta sytuacja ma miejsce, gdy lokalna naprawa jest niemożliwa. Czynnikiem decydującym jest pierwotna przyczyna uszkodzeń.

### Przykład 1

Proszę popatrzeć na fot. 2a. To typowy obraz zarysowania powstałego na skutek **braku dodatkowych siatek w narożach otworów okiennych**. Otwory okienne lub drzwiowe są zawsze krytycznymi miejscami – stanowią element powodujący w narożnikach koncentrację naprężeń. Siatka z włókna szklanego cechuje się wytrzymałością na rozciąganie wzdłuż przebiegu włókien. Natomiast naprężenia rozciągające w narożnikach mają zupełnie inny kierunek – po przekątnej oczek siatki. Dlatego naroża otworów okiennych i drzwiowych (wszystkie, nie tylko górne) należy wzmocnić kawałkami siatki przyklejonymi bezpośrednio na płytach termoizolacyjnych (przed wykonaniem warstwy zbrojącej) o wymiarach min. 25x35 cm.

Do naprawy można by więc zastosować metodę analogiczną do podanej w pkt. 2 powyżej – naprawa lokalna. Jest jedno „ale”. **Przy uszkodzeniach powodujących dezintegrację systemu nie wolno ograniczać diagnostyki do warstwy zbrojącej**. Takie postępowanie byłoby ewidentnym błędem, tym razem osoby wykonującej diagnostykę. Skoro system ETICS jest układem kilku warstw mocowanych do podłoża (warstwa zbrojąca jest tylko jedną z nich), to należy wykluczyć wszelkie inne czynniki mogące mieć wpływ na powstanie usterki. Absolutnie nie wolno na tym etapie przerywać diagnostyki, należy usunąć warstwy termoizolacji tak, aby ocenić sposób moco-

wania samych płyt, stabilność podłoża oraz sposób jego przygotowania do klejenia płyt termoizolacyjnych. W tym przypadku usunięto fragment ocieplenia, a pod właściwą termoizolacją stwierdzono obecność podklejki styropianowej (fot. 2b).

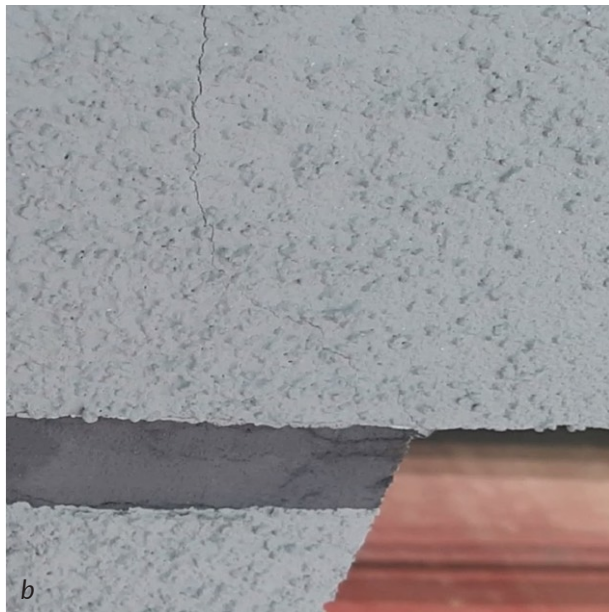


Fot. 2

*a* – typowa rysa sugerująca brak siatek diagonalnych w narożu otworu okiennego. Podczas diagnostyki nie stwierdzono ich obecności

*b* – podklejka styropianowa, czyli przyczyna, dla której naprawa samego zarysowania jest niemożliwa (opis w tekście)

Fot. autor



Fot. autor

**Fot. 3**  
*a* – rysa w narożniku pomimo obecności siatki diagonalnej  
*b* – przykład rysy, której geometria zdaje się sugerować, że jej powodem może być brak siatek diagonalnych (opis w tekście)  
*c* – znaczącym (jeżeli nie głównym) powodem powstania rysy były błędy w wykonaniu warstwy zbrojącej

## Przykład 2

„Analogiczne” zarysowania przedstawia fot. 3a i 3b. Na pierwszym zdjęciu widać spękania w narożniku, pomimo zastosowania siatki diagonalnej (są one widoczne na zdjęciu). Wprawdzie można dyskutować na temat kolejności wklejania siatki, ale nie to jest najważniejsze. Odkrywka pokazana na fot. 3b wykazała wprawdzie brak ukośnych siatek, ale jednocześnie stwierdzono, że istniejąca siatka pełni rolę „warstwy rozdzielającej” (fot. 3c). Skutkiem było powstanie rysy – obciążenia termiczne i związane z tym naprężenia nie mogły zostać przejęte przez warstwę zbrojącą. Pokazane na powyższych zdjęciach rysy mają wspólną przyczynę. **Warstwa zbrojąca musi być wykonywana w jednym cyklu technologicznym:** na podłoże (płyty termoizolacyjne) nakłada się zaprawę klejącą, rozciąga siatkę i natychmiast, w ciągu czasu otwartego kleju, wykonuje szpachlowanie, tak aby nie były widoczne oczka siatki. Jeżeli stosuje się dwie warstwy siatki (narożniki, zakłady) technologia wygląda identycznie: klej + siatka + klej + siatka + klej, wszystko metodą „mokre na mokre”. Wykonawcy często popełniają w tym miejscu podstawowy błąd. Nakładają klej na podłoże, wtapiają siatkę i później (niekiedy nawet następnego dnia) wykonują szpachlowanie. Skutkiem jest brak pełnej hydratacji zaprawy nakładanej w drugim przejściu. Podłożem jest uprzednio nałożona warstwa kleju która wchłania wodę niezbędną do procesu hydratacji. Jeżeli dodatkowo widoczne były oczka siatki, to działa ona jak warstwa rozdzielająca. Jedynym możliwym sposobem naprawy opisanych powyżej uszkodzeń jest demontaż ocieplenia oraz ponowne jego wykonanie, tym razem zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Jakkolwiek naprawa jest nie tylko bezcelowa, ale i wręcz niemożliwa.

## Przykład 3

Zdarza się, że wykonawcy podejmują próbę naprawy uszkodzeń (zarysowań) wbrew jednoznacznym zaleceniom specjalistów. Taką sytuację przedstawiono na fot. 4a oraz fot. 5a. Zdjęcia pokazują **spękania warstwy zbrojącej**

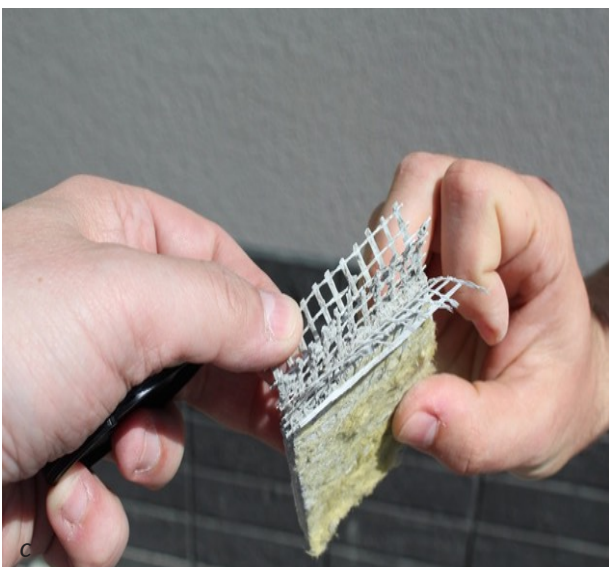


i wyprawy elewacyjnej dwukondygnacyjnego budynku użyteczności publicznej, ocieplonego wełną, z mineralnym tynkiem strukturalnym. Podczas diagnostyki mającej na celu ustalenie przyczyn zarysowań wykonano dwie odkrywki.

Odkrywka przy parapecie wykazała (fot. 4b-c), że warstwa zbrojona składa się z trzech różnych warstw siatki. Siatka poddana próbie ognia paliła się wolnym płomieniem, co wskazuje na odpowiednie zabezpieczenie włókien przed alkalicznym środowiskiem zaprawy klejowej. W miejscu występowania rysy przyczepność warstwy zbrojonej do wełny została zachowana; do jej grubości nie można mieć zastrzeżeń. Nie stwierdzono obecności siatek diagonalnych w narożach otworów okiennych. Zasadnicza izolacja termiczna to płyty z wełny

mineralnej o gr. 15 cm. W miejscu występowania rysy nie jest uszkodzona, ale po wycięciu jej fragmentu warstwa kleju mocującego oderwała się od podłoża przy wyjmowaniu wycinka (fot. 4d). Dodatkowo grubość kleju dochodziła do 2 cm. Podłoże pod wełną przy potarciu ręką zostawiało ślad na palcach. Próby pull-off nie dało się wykonać.

To, że w miejscu przebiegu rysy pokazanej na fot. 4a warstwa zbrojąca wykonana jest nieprawidłowo (nie stwierdzono obecności siatki diagonalnej) ma znaczenie drugorzędne. **Samo mocowanie płyt jest niezgodne z technologią ETICS.** Podłoże musi być nośne – odspojenie się kleju od podłoża w połączeniu z pyleniem tego ostatniego, świadczy o dalece niewystarczającej przyczepności układu do podłoża.



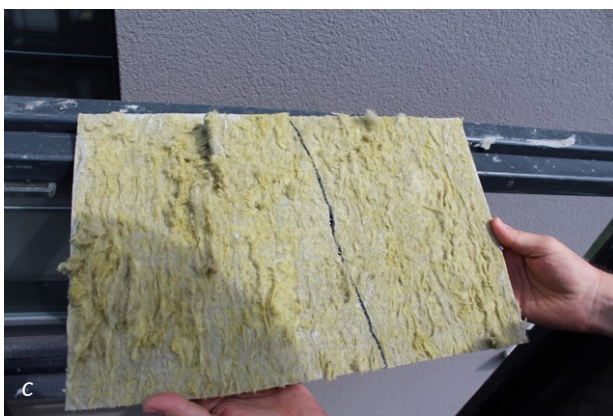
Fot. autor

Fot. 4 a-d – zarysowania powstałe na skutek niestabilnego podłoża (opis w tekście)

Brak wymaganej przyczepności powoduje osłabienie mocowania systemu ociepleń, jak również zwiększenie podatności na uszkodzenia i zarysowania (w skrajnym przypadku grozi całkowitym oderwaniem od podłoża).

## Przykład 4

Na zdjęciu 5a widzimy zarysowanie ocieplenia nad otworem okiennym. Zasadnicza izolacja termiczna to także wełna mineralna o gr. 15 cm.



Fot. autor

Fot. 5

a-e - zarysowania powstałe na skutek niestabilnego podłoża

f - mimo niestabilnego podłoża pod ocieplenie, wykonawca podjął próbę naprawy (nieskuteczną - opis w tekście)

Płyta termoizolacji w miejscu występowania rysy nie jest uszkodzona; do grubości warstwy zbrojonej też nie można mieć zastrzeżeń. W miejscu występowania rysy przyczepność warstwy zbrojonej do wełny została zachowana, a rozerwanie nastąpiło w warstwie termoizolacji (fot. 5b-c). Stwierdzono obecność mocowania mechanicznego, średnica talerzyka była nieprawidłowa (6 cm zamiast 9 cm). Warstwę spodnią płyt przespachlowano. Charakterystyczne jest to, że na części termoizolacji stwierdzono jedynie przespachlowanie spodniej strony klejem, bez żadnego śladu kleju mocującego do podłoża (fot. 5d-e). Po poszerzeniu odkrywki stwierdzono obecność paska obwodowego i pryzmy. Płyty przyklejono w różny sposób – część metodą obwodowo-punktową, natomiast pod częścią nie stwierdzono takiego klejenia (lub całościowego). Wniosek mógł być tylko jeden: demontaż ocieplenia i jego poprawne wykonanie zgodnie z wymaganiami technicznymi (przyczynkiem do demontażu układu jest także brak pryzmy obwodowej). Wykonawca postanowił jednak „zaryzykować” naprawę. Powierzchnię tynku oczyszczono, zagruntowano oraz wykonano ponownie warstwę zbrojącą i wyprawę tynkarską. Rezultat pokazano na fot. 5f, lecz spękania pojawiły się w innych miejscach. Odstąpienie podłoża i ocena jego stanu pozwala na uniknięcie sytuacji, gdy proponowany sposób naprawy jest jedynie likwidacją skutków, a nie usuwa przyczyny.

## Przykład 5

Kolejną nienaprawialną rysę przedstawia fot. 6a. Przyczyna jest w tym przypadku zupełnie inna. Na zdjęciach 6b-c widać umiejscowienie siatki (błędne) i grubość warstwy zbrojącej (zbyt duża). Siatka musi znajdować się w środku warstwy zbrojącej (być całkowicie zatopiona w zaprawie), której grubość powinna wynosić 3-5 mm. Pytanie, jakie należałoby w tym miejscu postawić, dotyczy sposobu przygotowania podłoża i wykonania warstwy termoizolacji. Patrząc na fot. 6d, nawet poprawne wykonanie warstwy zbrojącej nie gwarantowałyby braku



Fot. autor

Fot. 6a-d – dwie przyczyny powstania rysy i brak możliwości lokalnej naprawy (opis w tekście)

późniejszych uszkodzeń. W zasadzie demontaż jest jedynym sposobem skutecznej naprawy.

## Przykład 6

Znacznie szerszej analizy wymagają wady pokazane na fot. 7a-c. Tego typu wycieki są jednymi z trudniejszych zarówno do zdiagnozowania, jak i wyeliminowania. Wynika to z tego, że widząc wodę niejako „automatycznie przyjmuje się za pewnik”, że jest to kwestia szczelności. O ile rzecz dotyczy ościeży otworów drzwiowych i okiennych pod tarasem (fot. 7b), to taki tok myślenia może być poprawny, o tyle pod balkonami ocieplanymi obustronnie (fot. 7a) już niekoniecznie. Sam układ konstrukcyjny płyty balkonowej (wspornik) powi-



Fot. autor

Fot. 7a-c – wady spowodowane przeciekami są wyjątkowo trudne w usunięciu i wymagają zawsze szczegółowej analizy cieplno-wilgotnościowej

nien zmuszać do znacznego poszerzenia zakresu potencjalnych przyczyn. Wymaga to jednak analizy cieplno-wilgotnościowej węzła i to w układzie 2D (w niektórych przypadkach nawet 3D). Warstwa wykończeniowa z płytek ceramicznych (fot. 7c) także wymaga specyficznego podejścia diagnostycznego.

W następnym wydaniu przedstawimy zalecenia diagnostyczne oraz zestawienie typowych sposobów naprawy systemów ETICS.

## Bibliografia

- [1] Instrukcja nr 447/2009 – Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków. Zasady projektowania i wykonywania ETICS, ITB, 2009
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Część C: Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 8: Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich, ITB, 2023
- [3] Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem ETICS Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, 2022
- [4] Niezbędnik inspektora nadzorującego prace związane z montażem systemu ETICS, Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń, 2013

### O AUTORZE:

**Maciej Rokieli**, absolwent Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Rzeczoznawca budowlany SITPMB-NOT ze specjalnością ochrona budynków przed wodą i korozją biologiczną, rzeczoznawca mykologiczno-budowlany PSMB. Od kilkunastu lat związany z branżą chemii budowlanej. Autor wielu opracowań, ekspertyz i opinii, referatów naukowych, kilkunastu publikacji książkowych oraz licznych artykułów dotyczących poprawnych rozwiązań technologiczno-materiałowych hydroizolacji balkonów, tarasów, fundamentów, pomieszczeń mokrych, basenów oraz zagadnień związanych z kompleksową renowacją starych, zawilgoconych i zasolonych budynków.



Fot. Pojosiaw/Dreamstime.com

# Dokumenty odniesienia w opisie zamówienia – uwaga na błędy!

W opisie przedmiotu zamówienia i projektowanych postanowieniach umowy często pojawiają się błędne odwołania do niewłaściwych norm lub innych dokumentów odniesienia, stosowanych w celu określenia wymaganych cech materiałów, produktów lub usług.

Projektanci, zamieszczając w opisach i specyfikacjach technicznych informacje o cechach wyrobu budowlanego, który zalecają zastosować, odsyłają do konkretnych norm. Dlaczego?

Norma jest dokumentem przyjętym na zasadzie konsensusu i zatwierdzonym przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalającym zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników. Celem normalizacji jest stosowanie jednolitych wzorców postępowania, uporządkowanie i optymalizacja działań w określonym normą zakresie. Projektowanie w budownictwie z wykorzy-

staniem standardów określonych w normach zapewnia, że zaprojektowany obiekt budowlany spełni podstawowe wymagania, o których mowa w art. 5 ustawy Prawo budowlane. Ze względu na opracowanie dokumentów przez odpowiednie organy techniczne normy zawierają wiedzę ekspercką i najlepsze praktyki z danej dziedziny.

## Dokumenty odniesienia w zamówieniach publicznych

W przepisach zamówień publicznych system norm jest wskazany jako jeden z możliwych systemów odniesienia, który może być zastosowany



**Ewa Wiktorowska**  
mgr inż. budownictwa, członek Rady Zamówień Publicznych przy prezesie UZP

w opisie przedmiotu zamówienia do określenia wymaganych cech materiału, produktu lub usługi. Stanowią o tym art. 101 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy Prawo zamówień publicznych (dalej Pzp). Innymi systemami odniesienia wymienionymi w tych przepisach są przykładowo:

- europejskie oceny techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- systemy referencji technicznych ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne,

a gdy takich nie ma:

- Polskie Normy,
- krajowe oceny techniczne wydawane na podstawie ustawy o wyrobach budowlanych,
- polskie specyfikacje techniczne dotyczące projektowania, wyliczeń i realizacji robót budowlanych oraz wykorzystania dostaw,
- krajowe deklaracje zgodności oraz krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobu budowlanego.

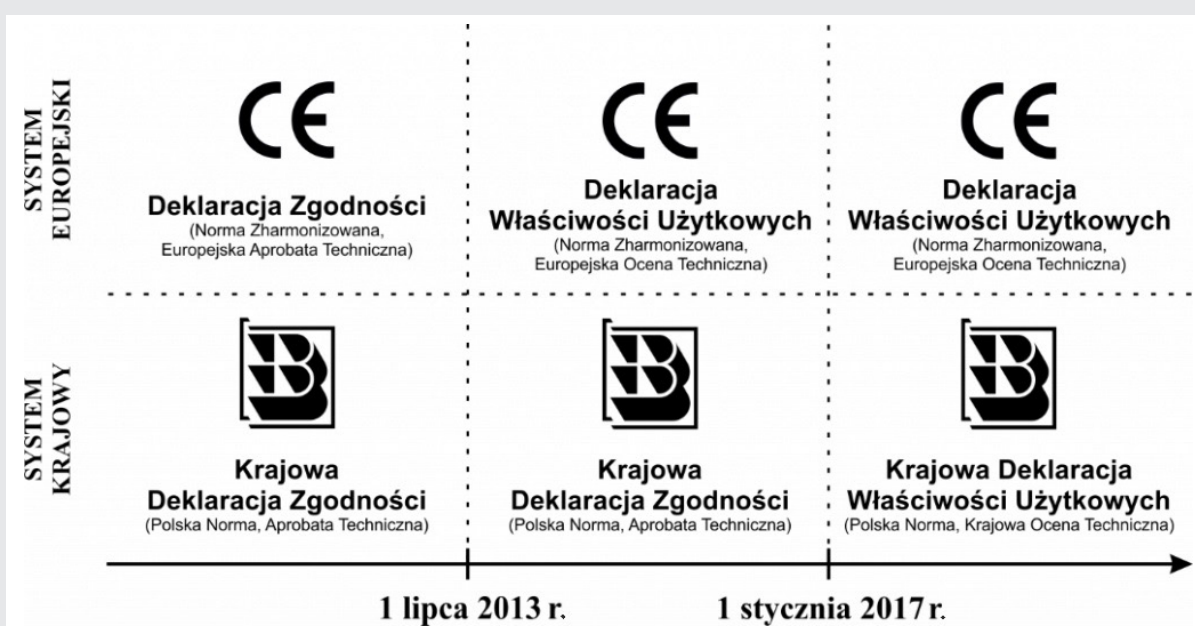
## OZNAKOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH

Materiał budowlany musi być równocześnie zgodny z projektowaną specyfikacją techniczną i posiadać oznakowanie potwierdzające jego prawidłowe wprowadzenie do obrotu. W Polsce funkcjonują równolegle dwa oznakowania wyrobów budowlanych, znak CE i znak budowlany B.

Zgodnie z przepisami budowlanymi dla każdego wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna – **oznakowanie CE** jest jedynym oznakowaniem potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, objętych tą normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną, jeżeli normy nie ma.

Jeżeli wyrób budowlany nie jest objęty normą zharmonizowaną i nie została wydana dla tego wyrobu europejska ocena techniczna, co oznacza, że nie mają do niego zastosowania przepisy Rozporządzenia nr 305/2011, to taki wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu lub udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został (zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy o wyrobach budowlanych) **oznakowany znakiem budowlanym**, lub gdy normy krajowej nie ma - krajową oceną techniczną.

Obowiązujące przepisy prawa nie pozwalają producentowi oznaczenia wyrobu budowlanego jednocześnie oznakowaniem CE i znakiem budowlanym.



Systemy znakowania wyrobów budowlanych – stan aktualny i wcześniejszy (na podstawie [www.budowlaneabc.gov.pl](http://www.budowlaneabc.gov.pl))

W zamówieniach publicznych europejski system odniesienia jest preferowany przed systemem krajowym, który można stosować jedynie w przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie, norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie oraz norm, europejskich ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych.

Normy w aspekcie opisu przedmiotu zamówienia zostały dodatkowo przywołane w § 14 ust. 1 pkt 3 Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, który jednoznacznie nakazuje, aby poszczególne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, które powinny zostać zastosowane do objętych przedmiotem zamówienia robót budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości – odnosić do postanowień norm.

Zgodnie z art. 101 ust. 3 Pzp przez normę należy rozumieć specyfikację techniczną przyjętą przez krajową, europejską lub międzynarodową instytucję normalizacyjną w celu powtarzalnego i stałego stosowania, której przestrzeganie nie jest obowiązkowe, w tym Polską Normę, normę europejską lub normę międzynarodową.

## **Błędy w opisie przedmiotu zamówienia**

W opisie przedmiotu zamówienia i projektowanych postanowieniach umowy często znajdują się błędy wynikające z odwoływania się do niewłaściwych norm lub innych dokumentów odniesienia, a także niedopuszczenia rozwiązań równoważnych. Oto niektóre z nich.

### **Odwołanie do aprobat technicznych w przypadku braku normy**

Zgodnie z aktualnym stanem prawnym (patrz rys.) od 1 stycznia 2017 r. jedynymi dokumentami,

którymi może posłużyć się wykonawca są deklaracje właściwości użytkowych z normą zharmonizowaną, a gdy jej nie ma – z europejską oceną techniczną, lub w przypadku rynku krajowego – z krajową deklaracją właściwości użytkowych określonych w Polskiej Normie, a gdy jej nie ma z krajową deklaracją techniczną. Od 2017 r. nie wydaje się już aprobat technicznych, tym samym w opisach wymagań powinno znaleźć się odesłanie do krajowej oceny technicznej, a nie do aprobaty. Wcześniej wydane aprobaty nie są nowelizowane ani nie są też przedłużane terminy ich ważności. Stanowi o tym Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych. Z dniem 1 stycznia 2017 r. weszły w życie nowe przepisy dotyczące wydawania krajowych ocen technicznych, które zastąpiły wydawane uprzednio aprobaty techniczne. Aprobaty wydane przed tym dniem mogą być wykorzystywane jako krajowe oceny techniczne do końca okresu ich ważności. Tym samym odwoływanie się w opisie przedmiotu zamówienia do aprobat technicznych jest niezgodne z aktualnym stanem prawnym.

### **Odwołanie do obowiązujących Polskim Norm**

Zgodnie z art. 4 pkt 3 ustawy z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji – normalizacja krajowa opiera się w głównej mierze na zasadzie dobrowolności uczestnictwa w procesie opracowywania i stosowania norm, a stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne (art. 5 ust. 3).

Do 31 grudnia 1993 r. wszystkie Polskie Normy były obowiązkowe i pełniły rolę przepisów, a ich nieprzestrzeganie stanowiło naruszenie prawa. Zmieniło to wejście w życie ustawy z 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji. Wprowadziła ona zasadę, zgodnie z którą od 1 stycznia 1994 r. Polskie Normy nie były obowiązkowe, o ile nie powołano ich w ustawach lub nie zostały wyszczególnione przez właściwych ministrów w drodze rozporządzeń zawierających wykazy norm do obligatoryjnego stosowania. Zgodnie z przywołaną wyżej ustawą o normalizacji (art. 5 ust. 4) od 2002 r. Polskie Normy



mogą być powoływane w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim. Nie stanowią samodzielnych źródeł prawa, ale powołanie normy w akcie prawnym sprawia, że przyjęte w nich parametry i wartości stają się obowiązujące w danym porządku prawnym.

#### **Odwoływanie do normy wycofanej**

Na stronie internetowej PKN znajdziemy następującą informację na temat norm, które zostały wycofane [1]:

*„W normalizacji dobrowolnej faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z zakazem stosowania normy wycofanej. Zbiór norm wycofanych nie jest zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane. Najważniejszym dokumentem biznesowym w gospodarce rynkowej jest kontrakt między wykonawcą i odbiorcą. Jeżeli kontrakt zawiera odesłanie do normy wycofanej (za zgodą zainteresowanych stron), to nie ma jakichkolwiek przeszkód, aby zastosować taką normę. Normy wycofane zawierają rozwiązania mniej nowoczesne, ale to nie znaczy, że są błędne. W systemach normalizacji międzynarodowej (światowej) i europejskiej informacja o zastąpieniu normy jest równoważna z wycofaniem normy zastępowanej i utratą jej aktualności, co jest zgodne z podstawową zasadą normalizacji: „jedna norma na jeden temat”. Także PKN stosuje tę zasadę – aktualna jedna norma o określonym numerze i tytule. Zgodnie z tą zasadą zatwierdzenie nowej PN powoduje jednocześnie wycofanie normy, która jest zastępowana (staje się normą sprzeczną z aktualną). Zdarzają się jednak przypadki, zwłaszcza w prawodawstwie europejskim,*

*że wycofanie normy nie idzie w parze z utratą aktualności normy wycofanej w procedurach systemu oceny zgodności (certyfikacji). W takich przypadkach norma wycofana może być przez pewien okres stosowana jako dokument odniesienia w systemie oceny zgodności.”*

Powyższe przyzwolenie doznaje jednak ograniczenia w systemie zamówień publicznych. Art. 101 ust. 2 Pzp zawiera definicję normy w rozumieniu ustawy odwołującą się do pojęcia Polskiej Normy. *„Przez normę należy rozumieć specyfikację techniczną przyjętą przez krajową, europejską lub międzynarodową instytucję normalizacyjną w celu powtarzalnego i stałego stosowania, której przestrzeganie nie jest obowiązkowe, w tym Polską Normę, normę europejską lub normę międzynarodową”*. Przywołane w przepisie definicje Polskiej Normy, normy europejskiej lub normy międzynarodowej znajdują się w przepisach odrębnych. Wynika z nich, że Polska Norma wyrobu nie może mieć statusu normy wycofanej [2]. Zgodnie z art. 2 pkt 24 Rozporządzenia nr 305/2011 - „wycofanie z obrotu” oznacza każdy środek, którego celem jest zapobieżenie udostępnieniu na rynku wyrobu budowlanego w danym łańcuchu dostaw.

#### **Brak wskazania dopuszczenia rozwiązań równoważnych**

Zgodnie z art. 101 ust. 4 Pzp opisując przedmiot zamówienia przez odniesienie do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 oraz ust. 3 Pzp, zamawiający jest obowiązany wskazać, że dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym, a odniesieniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. Przepis ten odmiennie niż art. 99 ust. 6 Pzp, nie wskazuje konieczności określenia kryteriów równoważności ani imiennego wskazania norm równoważnych.

Art. 101 ust. 5 i 6 Pzp stanowią, że wykonawca w przypadku powyższego opisu przedmiotu zamówienia może w ofercie zaproponować rozwiązania nieodpowiadające wprost normom referencyjnym, ale w równoważnym stopniu



spełniające wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia. Potwierdzenie znajdziemy w Komentarzu Prawa zamówień publicznych [3]:

*„Dodatkowym wymaganiem, o którym stanowią przepisy art. 101 ust. 5 i 6 Pzp, jest wymaganie wykazania (udowodnienia) w ofercie, że zastosowane przez wykonawcę rozwiązania są istotnie równoważne (tj. spełniają wymagania wskazane w opisie przedmiotu zamówienia dla danego rozwiązania). Zaproponowanie rozwiązań równoważnych rozwiązaniom referencyjnym wskazanym w opisie przedmiotu zamówienia jest uprawnieniem wykonawcy, które wykazuje w ofercie. Oferta zawierająca rozwiązania równoważne przedstawia rozwiązanie, które nie odpowiada wprost przywołanej w opisie przedmiotu zamówienia normie lub opisowi funkcjonalnemu, ale posiada pewne istotne dla zamawiającego cechy i parametry, wystarczające dla osiągnięcia celów zamówienia. Rozwiązanie równoważne musi być przez wykonawcę udowodnione. Jeżeli wykonawca dostatecznie udowodni, że proponowane przez niego rozwiązanie jest równoważne, zamawiający nie ma możliwości odrzucenia oferty takiego wykonawcy na podstawie art. 226 ust. 1 pkt 5 Pzp jako niezgodnej z warunkami zamówienia. Podstawą do odrzucenia oferty w szczególności nie może być wyłącznie stwierdzenie, że zaproponowane rozwiązanie nie odpowiada opisanej w opisie przedmiotu zamówienia normie (art. 101 ust. 5 Pzp) czy parametrom wydajności lub funkcjonalności (art. 101 ust. 6 Pzp).”*

Wykonawca może przeprowadzić dowód równoważności (potwierdzający, że proponowane rozwiązanie w równoważnym stopniu spełniają wymagania określone w opisie przedmiotu zamówienia), w szczególności za pomocą przedmiotowych środków dowodowych, o których mowa w art. 104-107 Pzp. Dowód ten musi być dokonany już w ofercie, a wraz z nią wykonawca przedstawia wybrane przez siebie przedmiotowe środki dowodowe.

Sankcja za niezłączenie przedmiotowych środków dowodowych wynika z art. 107 ust. 2 Pzp.

Jeżeli wykonawca nie złoży przedmiotowych środków dowodowych lub będą one niekompletne, zamawiający wezwie wykonawcę do ich złożenia lub uzupełnienia w wyznaczonym terminie, o ile przewidział to w ogłoszeniu o zamówieniu lub dokumentach zamówienia. Natomiast, gdy takiej możliwości nie przewidzi, oferta wykonawcy zostanie odrzucona na podstawie art. 226 ust. 1 pkt 5 Pzp jako niezgodna z warunkami zamówienia oraz na podstawie art. 226 ust. 1 pkt 2 lit c Pzp jako oferta wykonawcy, który nie złożył w przewidzianym terminie (..), przedmiotowego środka dowodowego.

Mam nadzieję, że ten syntetyczny artykuł pomoże w uporządkowaniu wiedzy na temat sporządzania poprawnego i aktualnego zbioru wymagań zawartych w opisach przedmiotu zamówienia dla projektantów i wykonawców robót budowlanych.

## Bibliografia

- [1] Polski Komitet Normalizacyjny, Stosowanie PN wycofanych <https://wiedza.pkn.pl/web/wiedza-normalizacyjna/stanowisko-pkn-w-sprawie-stosowania-pn-wycofanych>
- [2] Ministerstwo Rozwoju i Technologii, budowlane ABC <https://budowlaneabc.gov.pl/wyroby-budowlane/wykaz-definicji/>
- [3] Komentarz Prawa zamówień publicznych UZP, Wydanie II

### O AUTORCE:

**Ewa Wiktorowska** – mgr inż. budownictwa, uprawnienia budowlane w dwóch specjalnościach. Członek Rady Zamówień Publicznych przy prezesie Urzędu Zamówień Publicznych, wpisana na listy trenerów i arbitrów prowadzone przez Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych. Członek Rady Krajowej Izby Gospodarczej od 2008 r., obecnie radca KIG, członek założyciel, obecnie prezes zarządu Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Konsultantów Zamówień Publicznych. Od 2012 r. biegły sądowy ds. zamówień publicznych przy Sądzie Okręgowym w Warszawie.



Fot. Denis Raev/Dreamstime.com

# Poszerzenie zakresu zamówienia publicznego

W jaki sposób można rozszerzyć zakres zamówienia publicznego bez przeprowadzania nowego przetargu? Wbrew pozorom Prawo zamówień publicznych daje zamawiającym szerokie możliwości wprowadzenia pewnej elastyczności do zawieranych umów. Najlepiej zadbać o to na etapie prowadzenia postępowania, ponieważ w trakcie realizacji zamówienia zmiany umowy są dużo trudniejsze.



**Grzegorz Bednarczyk**  
praktyk  
zamówień  
publicznych

Jednym z głównych ograniczeń zamówień publicznych w porównaniu do obrotu prywatnego jest nacisk położony przez ustawodawcę na trwałość umów. Poniekąd słusznie, bowiem całkowita dowolność zmian umów przeczyłaby podstawowym zasadom udzielania zamówień, przede wszystkim obowiązkowi zapewnienia uczciwej konkurencji. I choć nie ma całkowitej dowolności, strony umów (a przede wszystkim zamawiający) dysponują sporym arsenalem

środków pozwalających na pewną elastyczność. Po część z tych środków strony umowy mogą sięgnąć w trakcie realizacji zamówienia, nawet gdy wcześniej nie było mowy o takich zmianach. Te możliwości są jednak z natury rzeczy ograniczone do sytuacji wyjątkowych. Znacznie więcej szans na zmiany pojawia się, jeśli takie rozwiązania przewidzi zamawiający wszczynając postępowanie o zamówienie publiczne. I od takich zmian zaczniemy.

## Minimalny zakres zamówienia

Jednym z podstawowych obowiązków zamawiającego rozpoczynającego postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego jest dokonanie opisu przedmiotu zamówienia.

Opisu – jak chce ustawa Pzp – *jednoznacznego i wyczerpującego, uwzględniającego wszystkie okoliczności, które mogą mieć wpływ na sporządzenie oferty*. Ideałem jest więc sporządzenie takiego opisu, który jednoznacznie określi, co i jak ma być wykonane. Niestety, ideały są rzadko osiągalne. Niejednokrotnie zamawiający wszczynając postępowanie sam dokładnie nie wie, czego albo ile tego czegoś będzie potrzebował.

I niejednym raz w specyfikacjach pojawiają się postanowienia o możliwości rezygnacji z niektórych elementów lub o „widelkach” (najczęściej ilościowych) zamówienia.

Oczywiście, w ten sposób zamawiający odchodzi od ideału wynikającego z cytowanego wyżej art. 99 ust. 1. Niekiedy owe odejścia były na tyle duże, że ustawodawca postanowił unormować problem. W art. 433 pkt 4, obowiązującym od 1 stycznia 2021 r. wprowadził **zakaz ujmowania w umowach o zamówienie publiczne możliwości jednostronnego ograniczenia zakresu zamówienia przez zamawiającego, jeśli ten nie wskaże minimalnej wartości lub wielkości świadczenia stron**. Czyli, jeśli wielkość przedmiotu zamówienia nie jest dokładnie znana, zamawiający musi określić minimum, które zamówi; to, co jest ponad (pomiędzy minimum i maksimum) może się zdarzyć, ale nie musi.

Wprowadzenie art. 433 pkt 4 do przepisów o zamówienia w praktyce potwierdziło, że pewna elastyczność zamawiającego w opisie przedmiotu zamówienia jest dopuszczalna. Jednocześnie wprowadziło ograniczenie do tej elastyczności – musi być określony minimalny zakres albo minimalna wartość zamówienia, które w toku realizacji umowy będą zapewnione wykonawcy. Można to zrobić poprzez opisanie zakresu gwarantowanego, zakresu, z którego można zrezygnować, widetek ilościowych czy wartościowych, wreszcie poprzez

bardziej zaawansowane mechanizmy (pasujące zwłaszcza do przypadków całkowitej niepewności co do wielkości zakresu – np. w przypadku odśnieżania – minimalną wartość można zagwarantować poprzez opłatę za gotowość).

## Prawo opcji

Szczególnym przypadkiem jest prawo opcji opisane w art. 441. Opcja polega na przewidzeniu w ramach zamówienia publicznego konkretnego zakresu, który może zostać dodatkowo zlecony przez zamawiającego. Specyfikacja warunków zamówienia zawiera zarówno opis zamówienia podstawowego, jak i opcji (który należy sporządzić zgodnie z wszelkimi zamówieniowymi regułami). Te dwa zakresy są jednak wyraźnie rozgraniczone. Zawarta w wyniku postępowania umowa stanowi zobowiązanie zamawiającego do realizacji zamówienia podstawowego i jednocześnie daje mu uprawnienie do dodatkowego zlecenia wykonawcy realizacji opcji. Jednak już na tym etapie znane są i zawarte w umowie szczegółowe warunki jej realizacji. Niezbędne jest też określenie okoliczności skorzystania z opcji.

Opcję zamawiający musi uwzględnić w wartości zamówienia szacowanej przed wszczęciem postępowania (co może mieć wpływ na sposób procedowania zamówienia). Ponadto musi także uwzględnić warunki jej realizacji, w szczególności cenę lub koszt, w kryteriach oceny ofert. **Zawarcie umowy nie rodzi jednak po stronie zamawiającego zobowiązania do realizacji opcji – natomiast wykonawca jest związany warunkami kontraktu i jeśli zamawiający zleci realizację opcji, on będzie musiał ją wykonać na warunkach wynikających z umowy.**

Charakter opcji może być dwojaki:

- w pierwszym modelu może obejmować dodatkowe zamówienie większej ilości tego samego przedmiotu, którego wykonanie jest objęte zakresem podstawowym (więcej papieru, więcej wykopów, niekiedy więcej kilku różnych elementów),
- w drugim wariantcie opcja będzie polegała na uprawnieniu do wykonania czegoś, co jest

związane z przedmiotem zamówienia podstawowego, ale jest nieco innym świadczeniem. Przykładowo zamówieniem podstawowym jest budowa szkoły, a opcjonalnym – dobudowanie do niej garażu. W takiej sytuacji należy jednak pamiętać o ograniczeniu wynikającym z art. 441 ust. 1 pkt 3 – opcja nie może modyfikować ogólnego charakteru umowy (więcej na ten temat można przeczytać w artykule „Prawo opcji w zamówieniu publicznym” BzG 4/2015, przy czym należy pamiętać, że regulacje dotyczące tego rozwiązania uszczegółowiono, wyeliminowano też kilka wątpliwości).

## Zamówienia niegdyś zwane uzupełniającymi

Nieco inną formułą ewentualnego rozszerzenia zakresu umowy są zamówienia niegdyś nazywane w przepisach „zamówieniami uzupełniającymi”, obecnie opisane w art. 214 ust. 1 pkt 7 i 8. Dają one możliwość poszerzenia zakresu w stosunku do wcześniej zawartej umowy na zamówienie podstawowe, **poprzez udzielenie zlecenia na dodatkowe dostawy, usługi czy roboty dotychczasowemu wykonawcy po postępowaniu prowadzonym w trybie zamówienia z wolnej ręki**. Skorzystanie z tej opcji wymaga jednak spełnienia określonych warunków – już na etapie pierwotnego postępowania, tego podstawowego, zamawiający musi określić w dokumentach zamówienia możliwość skorzystania z takiego zamówienia uzupełniającego wraz z ramowym zakresem. Jego przedmiot musi być zgodny z przedmiotem zamówienia podstawowego, a maksymalną wartość takiego ewentualnego przyszłego zamówienia wlicza do wartości zamówienia podstawowego (co niekiedy skutkuje koniecznością przeprowadzenia tego postępowania w progu wyższym niż ten, który wynikałby tylko z wartości samego zakresu podstawowego).

Widać tu pewne podobieństwa do prawa opcji – podobnie jak tam, także i tu trzeba już na etapie zamówienia podstawowego dać sobie możliwość rozszerzenia, wliczyć jego wartość do wartości zamówienia podstawowego, nie ma

też zobowiązania zamawiającego do realizacji takiego zakresu. Niewątpliwie podobieństwem jest też fakt, że takie rozszerzenie trafia do tego wykonawcy, z którym podpisano zamówienie podstawowe. Są jednak istotne różnice – **przedmiotu zamówienia uzupełniającego nie trzeba na etapie postępowania podstawowego szczegółowo opisywać, a wykonawca nie wycenia go w ofercie** (zresztą, nie ma jak, skoro nie wiadomo co i ile będzie realizowane). Zamówienie podstawowe musi być też udzielane w trybie konkurencyjnym (poprzedzonym ogłoszeniem). Gdy pojawia się potrzeba, realizowane jest odrębne postępowanie w trybie zamówienia z wolnej ręki (a więc negocjacyjne) i strony dopiero wówczas ustalają warunki nowej umowy.

Takie rozwiązania bywają bardzo przydatne w przypadku postępowania na usługi i roboty budowlane. Gdy chodzi o dostawy skorzystanie z tej możliwości jest mocno ograniczone poprzez konieczność spełnienia dodatkowej przesłanki – jest to możliwe tylko wtedy, gdy *„celem jest częściowa wymiana dostarczonych produktów lub instalacji lub zwiększenie bieżących dostaw lub rozbudowa istniejących instalacji, jeżeli zmiana wykonawcy zobowiązywałaby zamawiającego do nabywania materiałów o innych właściwościach technicznych, co powodowałoby niekompatybilność techniczną lub nieproporcjonalnie duże trudności techniczne w użytkowaniu i utrzymaniu tych produktów lub instalacji”*.

## Klauzule przeglądowe

Kolejne sposoby na zmianę zakresu zamówienia dotyczą zmian umowy. Jedną z grup tych zmian, wynikająca z art. 455 ust. 1 pkt 1 dotyczy możliwości istotnych zmian umowy (a więc takich, które mogłyby wpłynąć na wynik postępowania, w efekcie którego podpisano umowę), jeżeli warunki takiej zmiany przewidziano w umowie. Takie postanowienia, nazywane klauzulami przeglądowymi, powinny jednak spełniać określone wymagania i nie pozostawiać stronom dowolności co do okoliczności lub zakresu zmian w umowie. Przede wszystkim **muszą być zgodne z przywołanym wyżej przepisem „jasne, precyzyjne i jedno-**

znaczne”, a także określać rodzaj i zakres zmian oraz warunki ich wprowadzenia (przy czym nie mogą modyfikować ogólnego charakteru umowy).

Przykładem klauzul przeglądowych są klauzule waloryzacyjne wprowadzane do umów na podstawie art. 436 pkt 4 i art. 439. Ale mogą one dotyczyć także zmiany zakresu zamówienia, np. wykonania dodatkowych prac. Oczywiście, takich postanowień nie wprowadzamy do umów dopiero na etapie ich realizacji. One wymagają wcześniejszego przewidzenia, umieszczenia już w projektowanych postanowieniach umowy na etapie postępowania realizowanego w celu udzielenia zamówienia podstawowego. Ustawodawca zatem daje możliwość dokonania zmiany zamawiającemu, ale wymaga od niego przemyślenia, co może się na etapie realizacji umowy zdarzyć, jakie podejmie wówczas działania i jaki będzie to miało skutek dla postanowień umowy (np. jak obliczy zmianę ceny czy jak ustali nowy termin wykonania zamówienia). Nazbyt ogólne opisanie klauzul przeglądowych (np. jeśli zdarzy się X, Strony mogą zmienić umowę) to niestety za mało.

## Zmiany umów nieprzewidziane na etapie postępowania

Wszystkie powyżej opisane opcje wymagają od zamawiającego przewidzenia już na etapie postępowania o zamówienie publiczne (w mniejszym lub większym stopniu). Jednak jeśli tego nie zrobi albo zrobi, ale wszystkiego nie prze-

widzi, pozostają mu jeszcze inne instrumenty, choć przewidziane tylko do szczególnych, wyjątkowych sytuacji. Absolutna dowolność w tym zakresie prowadziłaby niechybnie do omijania czy naruszania podstawowych zasad udzielania zamówień publicznych, a zatem ilości i zakres wprowadzania takich zmian do umów został przez ustawodawcę mocno ograniczony i wymaga spełnienia określonych, dość rygorystycznych przesłanek. Na szczęście dla zamawiających i wykonawców, są one i tak nieco łagodniejsze niż w przeszłości.

Art. 455 ust. 1 pkt 3 przewiduje **możliwość zlecenia wykonawcy dodatkowych prac wykraczających poza pierwotny zakres umowy, o ile ich wykonanie stało się w toku realizacji umowy niezbędne**, a zmiana wykonawcy (zatrudnienie kogoś innego do wykonania tego dodatkowego zakresu) nie może zostać dokonana z przyczyn ekonomicznych i technicznych oraz powoduje istotną niedogodność lub zwiększenie kosztów dla zamawiającego. Można sobie wyobrazić zatem dodatkową potrzebę, która wynikła w toku realizacji zamówienia i okazała się niezbędna do tego, aby przedmiot zamówienia spełniał swój cel. Jeśli jej wykonanie przez kogoś innego wymagałoby zejścia wykonawcy z placu budowy, zorganizowania zaplecza nowego wykonawcy, a następnie powrotu dotychczasowego wykonawcy, aby skończył co zaczął – niechybnie będziemy mogli powiedzieć o istotnej niedogodności i zwiększeniu kosztów. Warto przy tym



Fot. Fotokon/Dreamstime.com

Zmiana umowy jest możliwa w sytuacjach wyjątkowych, np. gdy zamawiający działając z należytą starannością nie mógł przewidzieć okoliczności powodujących konieczność zmiany

pamiętać, że ustawodawca przewidział limity dla takich zmian – wzrost ceny spowodowanej każdą taką zmianą nie może przekraczać 50% wartości pierwotnej umowy.

Z kolei art. 455 ust. 1 pkt 4 stanowi „deskę ratunkową” dla stron umowy w przypadku, **gdy nieoczekiwane zmieniły się okoliczności nieleżące po ich stronach** – albo sytuacja makroekonomiczna, albo pojawiły się niespodzianki w toku realizacji zamówienia. Możliwość zmiany umowy pojawia się tu tylko wtedy, gdy zamawiający działając z należytą starannością nie mógł przewidzieć okoliczności, które zmianę powodują – przykładowo, gdy przeprowadził on rzetelne badania gruntu przed realizacją zamówienia, tymczasem w jej toku okaże się, że w ziemi kryją się jakieś nieoczekiwane niespodzianki, lokalne anomalie itp. Podobnie będzie ze znaleziskami archeologicznymi, choć akurat na taką okoliczność strony nie będą mogły się powołać, jeśli już wcześniej dało się przewidzieć, że na tym terenie coś może być znalezione (np. zewidencjonowano na terenie budowy stanowisko archeologiczne albo prace prowadzone są w miejscu, w którym takie znaleziska są normą – niespodzianką może być co najwyżej ich nadzwyczaj duży zakres). Także i w przypadku tej przesłanki mamy limit zmiany – 50% wartości pierwotnej umowy dla każdej z takich zmian.

Ostatniej możliwości dokonania zmian w zakresie umowy doszukamy się w dwóch miejscach ustawy Pzp – w art. 454 oraz w art. 455 ust. 2. Pierwszy wskazuje, że wszystkie przesłanki zmiany umowy wynikające z ustawy dotyczą zmian istotnych – a więc te, które nie będą istotne, są bez zastrzeżeń dozwolone. **Zmiany nieistotne to te, które nie spełniają warunków opisanych w art. 454 ust. 2, a zatem ich wprowadzenie na etapie pierwotnego postępowania nie wpłynęłoby na jego wynik** (nie pojawiliby się inni wykonawcy i oferty o innej treści), nie narusza równowagi ekonomicznej umowy na korzyść wykonawcy ani nie rozszerza lub zmniejsza „znacznie” zakresu świadczeń i zobowiązań. Co oznacza to „znacznie”? Cóż, odpowiedzi możemy szukać w art. 455 ust. 2 (choć oba przepisy

nie są ze sobą wprost powiązane, to w praktyce odnoszą się do tego samego problemu).

Mianowicie zamawiający może poniekąd bezkarnie zmienić umowę, jeżeli wartość tej zmiany (przy czym zgodnie z opinią UZP sumuje się tu zarówno zmiany in minus, jak i te in plus) **nie przekracza 10% wartości pierwotnej umowy przy dostawach i usługach oraz 15% przy robotach budowlanych** oraz jednocześnie nie przekracza progów unijnych dla danego rodzaju zamówienia. Oczywiście, wspomniana wyżej „bezkarność” nie jest nieograniczona – trudno byłoby uzasadnić zmianę umowy (nawet na gruncie tak liberalnie sformułowanych przepisów), która zwiększałaby wynagrodzenie wykonawcy bez powodu, np. bez zwiększenia zakresu zamówienia lub utrudnienia warunków jego realizacji.

## Umowa ramowa i dynamiczny system zakupów

Na koniec warto wrócić do możliwości, jakie ma zamawiający przy wszczynaniu postępowania o zamówienie publiczne i wspomnieć o dwóch narzędziach, które dają mu bardzo dużą elastyczność, możliwość manewru, ale są rzadko w praktyce stosowane. To umowa ramowa i dynamiczny system zakupów. Tego typu rozwiązania mogą być idealne, jeśli zamawiający do końca nie jest pewien wielkości swoich potrzeb w okresie realizacji umowy (co może wynikać z najrozmaitszych powodów – np. niepewności źródeł finansowania lub tempa zużycia przedmiotu zamówienia, jeśli jest ono uzależnione od potrzeb użytkowników zewnętrznych czy klientów zamawiającego).

**Zawarcie umowy ramowej następuje w toku postępowania konkurencyjnego, analogicznego do zwykłego postępowania.** Jego efektem może być związanie się zamawiającego z więcej niż jednym wykonawcą, a same umowy ramowe nie stanowią jeszcze ostatecznego zobowiązania do realizacji przedmiotu zamówienia. Nie zawierają także ostatecznych warunków jego realizacji. Kształtują jednak do pewnego stopnia stosunek prawny na przyszłość – określają, co w ramach umowy ramowej będzie wykonywane i wstępne warunki realizacji. W przypadku pojawienia się konkretnej

potrzeby zamawiającego, ten najczęściej albo siada do negocjacji z wykonawcą, z którym zawarł umowę ramową (jeśli podpisał ją tylko z jednym podmiotem), albo zaprasza do składania ofert w dodatkowym postępowaniu, w którym wykonawcy mogą określić elementy nieopisane w samej umowie ramowej lub poprawić oferowane przez siebie warunki realizacji zamówienia. Takie postępowanie ofertowe na tym etapie jest niezwykle uproszczone, a jego stronami są wyłącznie wykonawcy, z którymi zawarto wcześniej umowę ramową. Zamawiający może zatem płynnie kształtować realizację swoich potrzeb i reagować na zmieniającą się sytuację.

Co więcej, samo **postępowanie w ramach umów ramowych może stać się jeszcze szybsze, jeśli zamawiający skorzysta z możliwości tworzenia katalogów elektronicznych**, wynikającej z art. 315. Pomaga to zautomatyzować cały proces – tworzone są katalogi elementów składowych zamówienia, które wykonawcy wyceniają i mogą te wyceny aktualizować w trakcie trwania umowy ramowej. Gdy zamawiający ma zamiar udzielenia zamówienia, sięga do nich, wcześniej informując strony umowy ramowej o zamiarze porównania danych z katalogów w określonym momencie (tak, aby mieli szansę ich aktualizacji).

**Dynamiczny system zakupów różni się od umowy ramowej.** Tu na wstępie nie ma postępowania z ofertami, nie ma też umów z wykonawcami ani sztywnego kręgu wykonawców, z którymi zamawiający jest związany. W odpowiedzi na ogłoszenie o otwarciu systemu wykonawcy składają wnioski o ich kwalifikację do niego. Kolejni wykonawcy mogą też składać takie wnioski później, w czasie trwania systemu. Gdy zamawiający ma konkretną potrzebę – prosi uczestników systemu (tych aktualnie zakwalifikowanych w odpowiedniej kategorii) o oferty na realizację tego przedmiotu. To postępowanie częściowe może być bardzo uproszczone.

Także i w razie dynamicznego systemu zakupów zamawiający może posługiwać się katalogami – może prosić o ich dołączenie już do wniosku (podobnie jak w umowie ramowej – później mogą być one aktualizowane przez wykonawców), jak

również o składanie ofert w postępowaniach częściowych w formie katalogów.

W obu tych przypadkach zamawiający na wstępie tylko ramowo określa zakres przedmiotu zamówienia, a dopiero realizując poszczególne zamówienia częściowe określa konkretne potrzeby. Zatem ich zakres na wstępie jest płynny i daje zamawiającemu sporo możliwości w jego kształtowaniu stosownie do potrzeb i okoliczności w trakcie realizacji umowy ramowej lub dynamicznego systemu zakupów.

## Podsumowanie

Kontrakty zawierane pomiędzy podmiotami gospodarczymi są niezwykle często przedmiotem zmian – zwłaszcza te zawierane na dłuższy czas. Jest to naturalne, bowiem potrzeby kontrahentów, a także okoliczności zewnętrzne ulegają różnym modyfikacjom. Zmiany są zatem naturalnym instrumentem obrotu gospodarczego, a ustawa Prawo zamówień publicznych wbrew pozorom daje szerokie możliwości wprowadzenia pewnej elastyczności do zawieranych i realizowanych umów. Praktyka pokazuje, że życie zamawiających i wykonawców jest znacznie prostsze, gdy ci pierwsi już przed wszczęciem postępowania przetargowego poważnie zastanowią się, co może się wydarzyć w toku realizacji umowy, i stosownie zabezpieczą interes obu stron na taką okoliczność. Gdy tego nie zrobią, a „mleko się rozleje” na etapie realizacji, możliwości są znacznie ograniczone.

## Bibliografia

- [1] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo zamówień publicznych (*Dz.U. z 2023 r. poz. 1605*)

### O AUTORZE:

**Grzegorz Bednarczyk** - praktyk zamówień publicznych, zajmuje się nimi od 1998 r., głównie po stronie zamawiających, a czasami także po stronie wykonawców. Autor licznych publikacji w czasopiśmie branżowych; prowadzi stronę [www.wszponachzamowien.pl](http://www.wszponachzamowien.pl).



Fot. Sai.chan/Dreamstime.com

# Budownictwo mieszkaniowe z trudem wychodzi z zapaści



**Marek Wielgo**  
ekspert portalu  
[GetHome.pl](https://gethome.pl)

W 2023 roku Polkom i Polakom nie wrócił zapał do budowania domów jednorodzinnych. Natomiast chętnie kupowali mieszkania od deweloperów. Sęk w tym, że ci nie palili się do rozpoczynania nowych inwestycji. Dla wielu firm z branży budowlanej może to oznaczać kolejny chudy rok.

Z rynku mieszkaniowego docierały w ub. roku sprzeczne sygnały. Z jednej strony media informowały o rekordowych wynikach sprzedażowych firm deweloperskich, do czego w dużym stopniu przyczynił się rządowy program „Bezpieczny Kredyt 2%”. Tyle tylko, że nie znajdowało to odzwierciedlenia w statystykach GUS dotyczących rozpoczętych mieszkań. Jakie w świetle tych danych są więc perspektywy dla szeroko rozumianej branży budowlanej? Pamiętajmy, że budownictwo mieszkaniowe w naszym kraju jest zdominowane

przez deweloperów. Z danych GUS wynika, że w ostatnich latach wybudowane przez nich mieszkania stanowiły przeszło 60% wszystkich mieszkań oddanych do użytkowania.

## Mniej mieszkań oddanych do użytkowania

Wprawdzie te dane GUS nie pokazują stanu bieżącej koniunktury, ale najpewniej zainteresują m.in. producentów wyrobów wykończeniowych, mebli czy sprzętu AGD. I oczywiście handlowców.





Rys. 1 Mieszkania oddane do użytkowania przez deweloperów (w tys.); źródło: GUS

W chwili, gdy zamykaliśmy ten numer „BzG”, GUS nie opublikował jeszcze danych za 2023 rok. Jednak po 11 miesiącach zanościło się na 5% spadek popytu na wspomniane wyżej wyroby ze strony osób odbierających klucze do swoich nowych mieszkań (rys. 1). Dramatu jednak nie ma, bo ubiegłoroczny wynik porównujemy z rokiem 2022, który był rekordowy pod względem liczby mieszkań oddanych do użytkowania przez firmy deweloperskie.

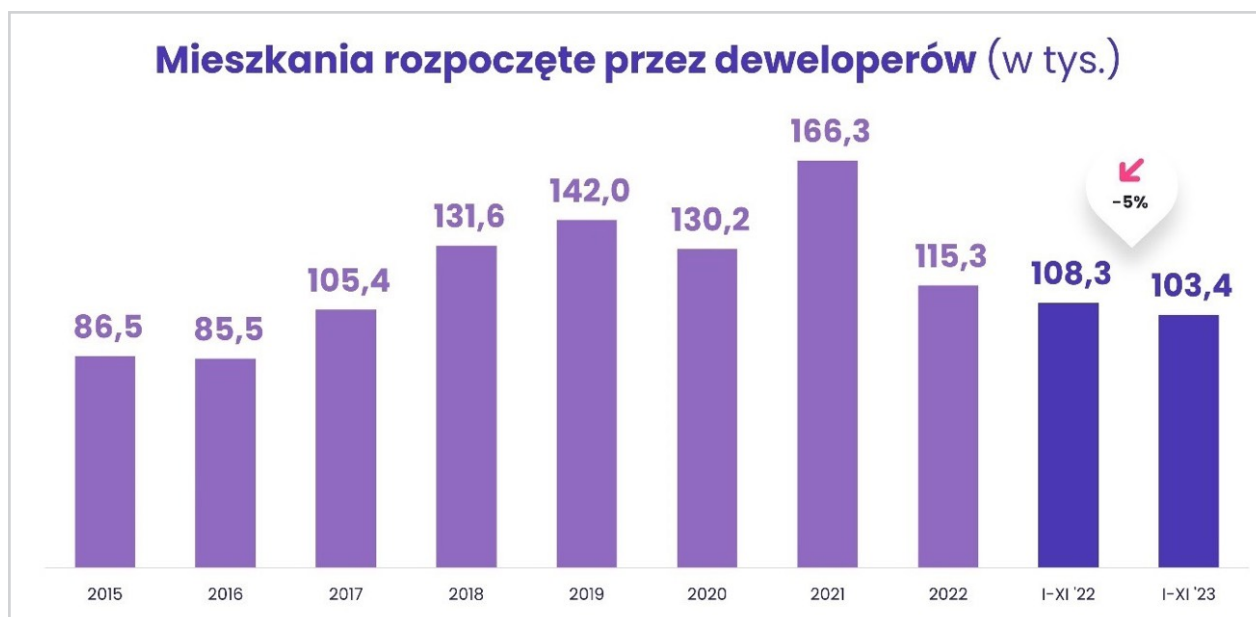
Zwróćmy jednak uwagę, że w największych metropoliach powstają niemal wyłącznie mieszkania deweloperskie. Z danych GUS wynika zaś, że w części z nich – w Warszawie, Lublinie, Bydgoszczy, Białymstoku, Katowicach, Szczecinie i Gorzowie

Wielkopolskim – producenci i handlowcy wciąż mogą liczyć na wzrost liczby potencjalnych klientów, bo mieszkań powstało więcej niż rok wcześniej.

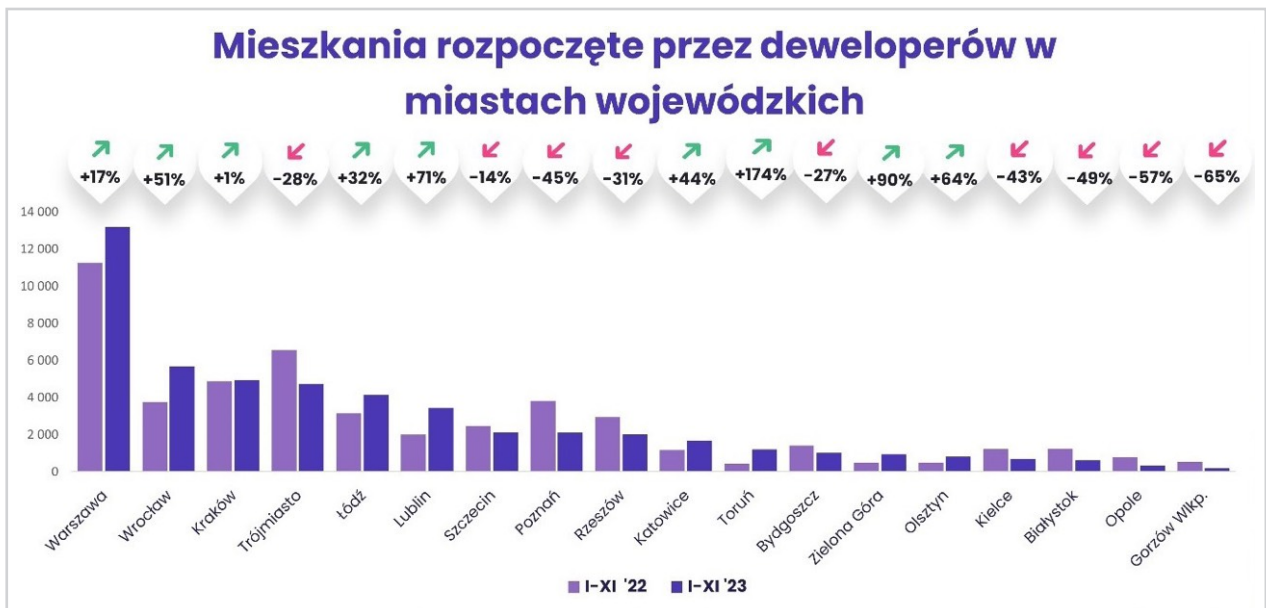
Niestety, są i takie miasta, m.in. Kraków, Wrocław, Trójmiasto, Poznań i Łódź, w których odnotowano dwucyfrowy spadek liczby mieszkań oddanych do użytkowania. Co gorsza, najbliższe dwa lata przyniosą najprawdopodobniej kontynuację tego trendu.

### Także rozpoczętych mieszkań było mniej

Rzecz w tym, że budowy domów wielorodzinnych trwają zwykle dwa lata, a w 2022 r. i 2023 r.



Rys. 2 Mieszkania rozpoczęte przez deweloperów (w tys.); źródło: GUS



Rys. 3 Mieszkania rozpoczęte przez deweloperów w miastach wojewódzkich; źródło: GUS

deweloperzy wygaszali swoją aktywność inwestycyjną, co pokazują statystyki dotyczące liczby rozpoczętych mieszkań (rys. 2). Najpewniej spędza to sen z powiek wielu producentom wyrobów budowlanych i wykonawcom. W badaniach dotyczących ogólnego klimatu koniunktury w budownictwie wciąż przeważają w tej branży pesymiści (w grudniu ub. roku wskaźnik był na poziomie -13,2).

Także w przypadku statystyk dotyczących rozpoczynanych mieszkań warto spojrzeć na dane dla poszczególnych miast. Te z 2022 r. mogły budzić skojarzenia z sytuacją po wybuchu kryzysu finansowego jesienią 2008 r. Przypomnijmy, że w Łodzi i Krakowie, spadki liczby rozpoczętych mieszkań były nawet wyższe niż wtedy. A jak było w ub. roku? W niektórych metropoliach, m.in. w Warszawie, Łodzi i Wrocławiu, widoczny jest wzrost aktywności inwestycyjnej firm deweloperskich (rys. 3). Niestety, nawet tam była ona dużo słabsza niż w analogicznym okresie 2021 r.

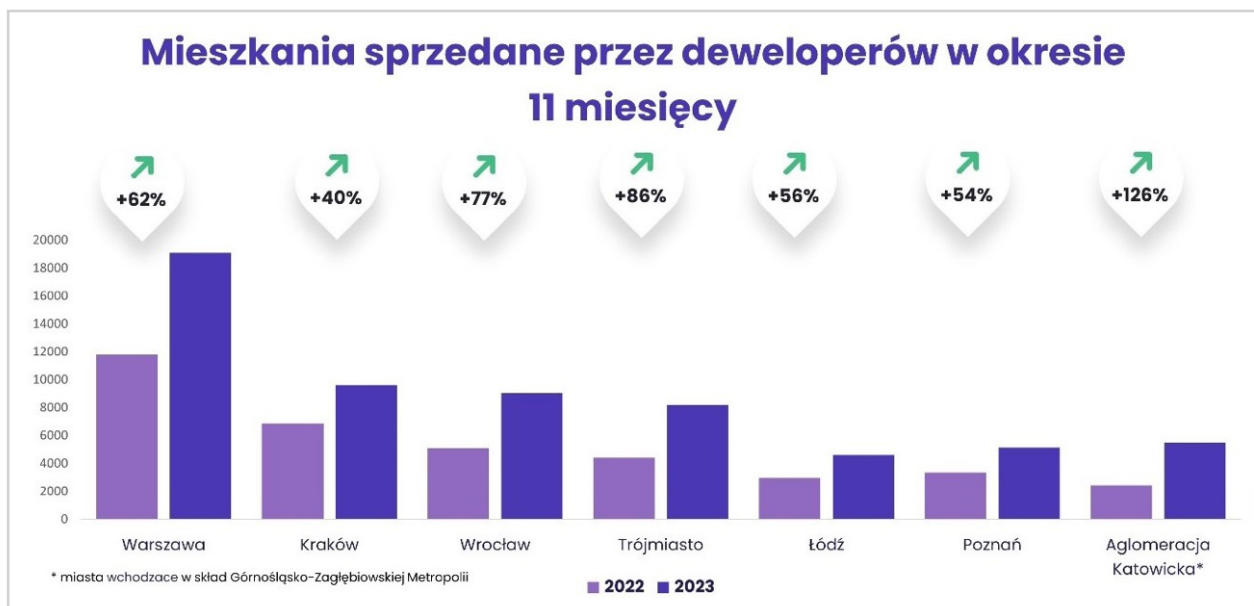
Taka ostrożność wielu firm deweloperskich mogła dziwić, zważywszy na to, że w ub. roku popyt na nowe mieszkania w największych metropoliach wręcz eksplodował. Być może wielu deweloperów wstrzymywała obawa przed recesją w gospodarce, a w efekcie – wzrostem bezrobocia.

## Potężna nierównowaga na rynku mieszkaniowym

Tymczasem odwilż na rynku kredytowym i program „Bezpieczny Kredyt 2%” spowodowały, że do biur sprzedaży firm deweloperskich zaczęli wracać ci, którzy wstrzymywali się z decyzją o zakupie mieszkania z powodu zbyt niskiej zdolności kredytowej. Wśród kupujących byli też posiadacze znacznych nadwyżek finansowych oraz osoby, które mogły sobie pozwolić na zwykły kredyt hipoteczny, ale nie miały szans na dopłaty od państwa. Wszystkich zdopingowała obawa, że oferta mieszkań się skurczy, a ich ceny pójdą w górę. I właśnie połączenie tych grup popytowych dało piorunujący efekt.

Z danych *BIG DATA RynekPierwotny.pl* wynika, że w okresie 11 miesięcy deweloperzy znaleźli chętnych w siedmiu największych metropoliach na nieco ponad 61,1 tys. mieszkań (rys. 4). To wynik aż o 2/3 lepszy od ubiegłorocznego! W części tych miast można mówić o absolutnie rekordowych wynikach sprzedaży w ostatnich pięciu latach.

I nie byłoby problemu, gdyby towarzyszył temu odpowiedni dopływ nowych mieszkań, które uzupełniłyby ofertę deweloperską. Tak się jednak nie stało. W okresie 11 miesięcy ub. roku w niemal wszystkich metropoliach (wyjątkiem



Rys. 4 Mieszkania sprzedane przez deweloperów w okresie 11 miesięcy; źródło: [bigdata.rynekpierwotny.pl](http://bigdata.rynekpierwotny.pl)

była Łódź) mieszkań wprowadzonych do sprzedaży przez firmy deweloperskie było mniej niż w analogicznym okresie rok wcześniej. Najmocniej zaciągnęli hamulec deweloperzy w Trójmieście, Krakowie i Wrocławiu.

W siedmiu największych metropoliach deweloperzy wprowadzili na rynek łącznie niespełna 38,9 tys. lokali. W porównaniu z analogicznym okresem 2022 r. nowa podaż zmniejszyła się o 14%. Ujemny był także bilans 11 miesięcy, jeśli chodzi o liczbę mieszkań wprowadzonych na rynek i sprzedanych. Potężna dysproporcja między popytem i podażą miała miejsce

zwłaszcza w Krakowie, Wrocławiu, Warszawie i Trójmieście (rys. 5). Łódź była jedyną metropolią, w której deweloperzy zareagowali na rosnący popyt odpowiednim zwiększeniem podaży.

I to właśnie dramatycznie kurcząca się oferta deweloperska, spowodowała lawinowy wzrost średniej ceny metra kw. mieszkań. Ta średnia rosła w tempie niespotykanym od czasów boomu z pierwszej dekady lat 2000. Co gorsza, „Bezpieczny Kredyt 2%” praktycznie ogołocił ofertę deweloperów z najtańszych mieszkań. Jedynie wspomniana Łódź wydaje się być oazą cenowej stabilności na tle innych metropoli.



Rys. 5 Mieszkania sprzedane i wprowadzone na rynek przez deweloperów w okresie 11 miesięcy 2023 r.; źródło: [bigdata.rynekpierwotny.pl](http://bigdata.rynekpierwotny.pl)

## Deweloperzy włączają drugi bieg?

Jest szansa, że w 2024 roku deweloperzy działający w największych metropoliach zwiększą swoją aktywność inwestycyjną, mając w perspektywie utrzymanie wysokiego tempa sprzedaży mieszkań. Rząd zapowiedział bowiem nowy program wsparcia kredytobiorców, który ma zacząć obowiązywać od lipca. Ten nowy program zastąpi „Bezpieczny Kredyt 2%”, wygaszony z początkiem tego roku na skutek wyczerpania środków na dopłaty w tegorocznym budżecie państwa.

Pamiętajmy, że deweloperzy dysponują ogromnym zapasem mieszkań, na które uzyskali pozwolenia na budowę, ale jeszcze jej nie zaczęli (rys. 6). Takie inwestycje mogą rozpocząć w stosunkowo krótkim czasie. Oczywiście sytuacja w poszczególnych miastach jest mocno zróżnicowana. Przykładowo w Warszawie, Krakowie i Wrocławiu nadwyżka niewykorzystanych pozwoleń może się bardzo szybko wyczerpać. Jednak są miasta, np. Poznań i Łódź, gdzie zapasy pozwoleń wystarczą na długi czas.

Problem w tym, że ceny mieszkań osiągnęły poziom, który coraz mniej kupujących, zwłaszcza posilkujących się kredytem, jest w stanie zaakceptować. Na spadek cen mieszkań raczej się nie zanoszą. Trudno dziś sobie bowiem wyobrazić spadek cen atrakcyjnych działek oraz kosztów budowy. Tym bardziej, że od

kwietnia zaczną obowiązywać zmiany w warunkach technicznych dotyczących budynków i ich usytuowania. Dla kupujących mieszkania nowe regulacje są korzystne pod względem komfortu zamieszkania. Trzeba też jednak zaznaczyć, że wzrosną koszty realizacji inwestycji, a równocześnie skurczy się powierzchnia nieruchomości przeznaczonych na sprzedaż. Z tego powodu na początku tego roku można spodziewać się wysypu pozwoleń na budowę i zgłoszeń budowy, ponieważ takie projekty będą mogły być realizowane na podstawie dotychczasowych wymagań technicznych. To przypomina trochę sytuację sprzed trzech lat, kiedy wprowadzano dużo bardziej rygorystyczne normy energetyczne dla budynków mieszkalnych.

## Więcej inwestycji w podmiejskich lokalizacjach

W statystykach budowlanych GUS widoczny jest spadek udziału miast wojewódzkich w budownictwie deweloperskim. Jeszcze pięć lat temu powstawało w nich przeszło 60% wszystkich mieszkań budowanych przez deweloperów w całym kraju. Obecnie mniej niż połowa. Ponadto prawdopodobnie rosnąć będzie popularność podmiejskich lokalizacji wśród kupujących nowe mieszkania i domy, którzy muszą posilkować się kredytem i na zakup w mieście nie mogą sobie pozwolić lub za te same pieniądze wolą kupić większy metraż.



Rys. 6 Budownictwo deweloperskie – mieszkania z pozwoleniami na budowę i rozpoczęte (w tys.); źródło GUS



Rys. 7 Mieszkania rozpoczęte przez inwestorów indywidualnych w okresie 11 miesięcy; źródło: GUS

W ub. roku wzrost popytu widoczny był szczególnie w wianuszkach miejscowości okalających Warszawę. Z danych **BIG DATA RynekPierwotny.pl** wynika, że deweloperzy sprzedali tam w ciągu 11 miesięcy przeszło 6,6 tys. mieszkań. To wynik o 81% lepszy niż w analogicznym okresie 2022 r.

W podmiejskich lokalizacjach dominuje popularny segment rynku mieszkań. Ich średnia cena metra kw. w ofercie firm deweloperskich jest więc zdecydowanie niższa niż w metropoliach, gdzie nie dość, że grunty są bardzo drogie, to średnią cenę windują luksusowe apartamenty budowane przez deweloperów z myślą o zamożnych nabywcach.

## Budownictwo jednorodzinne wychodzi z dołka

W 2023 roku pogłębiła się zapaść w budownictwie jednorodzinym, ale pojawiło się też światło w tunelu. Z danych GUS wynika, że tak słabej koniunktury w budownictwie jednorodzinym nie było w naszym kraju od blisko 20 lat. W okresie 11 miesięcy ub. roku inwestorzy indywidualni rozpoczęli budowę tylko niespełna 66,8 tys. takich domów i mieszkań (rys. 7). Mniejszą ich liczbę GUS odnotował po raz ostatni w... 2006 r. Nawet światowy kryzys finansowy, który wybuchł w 2008 r. nie podciął skrzydeł inwestorom indywidualnym tak, jak skutki gospodarcze wojny w Ukrainie.

Ubiegłoroczny wynik był o ponad 1/3 gorszy niż w rekordowym roku 2021. A był to rok szczególnie,

bo pandemia Covid-19 rozbudziła w Polakach i Polkach chęć posiadania własnego domu. Gwałtownie wzrosła więc zarówno liczba pozwoleń na budowę, jak i rozpoczętych budów. W 2022 r. równie gwałtowny był ich spadek, kontynuowany także w okresie 11 miesięcy ub. roku. Nie dość, że podrożały kredyty, to jeszcze w lawinowym tempie rosły ceny wielu materiałów budowlanych.

Nic więc dziwnego, że wiele osób zrezygnowało z budowy domu lub odłożyło ją na jakiś czas. Jednak w II połowie ub. roku warunki do rozpoczęcia budowy domów zdecydowanie się poprawiły. Przede wszystkim ceny wielu materiałów budowlanych spadły po raz pierwszy od kilku lat. To najważniejszy z trzech czynników, dzięki którym liczba rozpoczynanych domów w IV kwartale może być większa niż rok wcześniej.

*Grupa PSB Handel*, która monitoruje rynek wyrobów wykorzystywanych przede wszystkim w budownictwie jednorodzinym poinformowała, że ich średnia cena liczona dla 20 grup asortymentowych była w listopadzie o 1,53% niższa niż rok temu. A dodajmy, że jeszcze w marcu dynamika wzrostu cen była dwucyfrowa.

W ub. roku wzrosła także podaż działek. *Portal Unirepo.pl*, który monitoruje 37 portali ogłoszeniowych poda, że w listopadzie w ofercie rynkowej było 214,5 tys. działek, czyli o blisko 8% więcej niż w analogicznym okresie przed rokiem.

# System do Obsługi Postępowań Administracyjnych w Budownictwie (SOPAB)

Anna  
Kazimierowicz

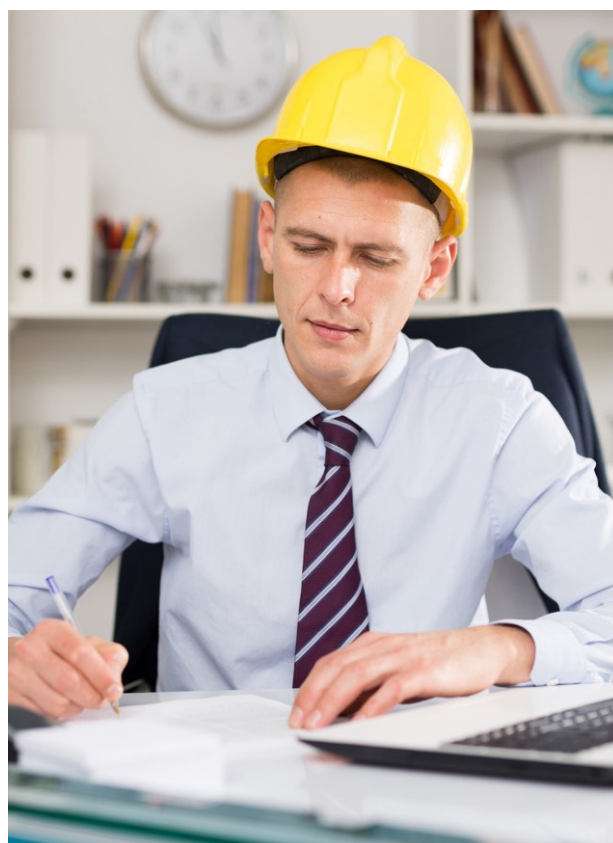
SOPAB ma stanowić ogólnopolski, centralny i zintegrowany system do prowadzenia postępowań administracyjnych w budownictwie. Docelowo mają z niego korzystać wszyscy uczestnicy procesu budowlanego, czyli urzędy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego oraz inwestorzy.

W połowie listopada 2023 r. w dwudziestu urzędach administracji architektoniczno-budowlanej na terenie całego kraju rozpoczęto testowanie podstawowej wersji (MVP) systemu SOPAB. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (GUNB) zrobił kolejny krok ku pełnej cyfryzacji procedur budowlanych i całego tego sektora gospodarki. System SOPAB został bezpłatnie udostępniony organom w jednostkach samorządu terytorialnego. W przyszłości zastąpi komercyjne oprogramowanie używane w urzędach do załatwiania spraw związanych z budownictwem. Będzie stanowić połączenie wszystkich serwisów administracji budowlanej zapewniające spójność cyfrowych procesów w tym sektorze. Jego działanie ma być zgodne z zasadami systemu elektronicznego zarządzania dokumentacją wdrażanego w całej administracji rządowej. Bezpłatne udostępnienie wszystkim urzędom administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego wersji MVP systemu jest planowane na początku 2024 roku, w 2025 r. ma być wdrożony cały system.

## Prostsze załatwianie spraw budowlanych

SOPAB jest przeznaczony dla urzędników, ale przyniesie także udogodnienia dla inwestorów. Pełna wersja systemu ma być realizacją idei „jednego okienka”. Inwestor będzie składać wnioski w wersji elektronicznej, a dalej urząd przejmie

jego dotychczasowe obowiązki. Nie trzeba będzie donosić załączników, np. map, wypisów, uzgodnień z innymi urzędami. Jednostki administracji budowlanej same skomunikują się z różnymi urzędami w celu uzyskania danych czy uzgodnienia stanowiska, a inwestor będzie powiadamiany na bieżąco w czasie rzeczywistym przez system, na jakim etapie jest jego sprawa. Przykładowo, urząd będzie samodzielnie pobierał mapy z zasobów geodezyjnych i weryfikował projekt w odniesieniu do obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.



Fot. Iakov Filimonov/Dreamstime.com

Jeśli w celu wydania pozwolenia na budowę konieczne będzie uzyskanie opinii konserwatora zabytków czy Wód Polskich, urzędy będą te sprawy załatwiać między sobą i przysyłać informację do inwestora.

## Cel systemu SOPAB

System SOPAB ma stanowić bezpośredni kanał komunikacji pomiędzy organami administracji budowlanej i nadzoru budowlanego a obywatelami. Pozwoli gromadzić dokumentację spraw w formie elektronicznej, pracować z dokumentami w wersji cyfrowej, np. cyfrowym projektem budowlanym, a także prowadzić rejestry elektroniczne z poziomu jednego interfejsu. Ważną zaletą wspólnego ogólnopolskiego systemu jest to, że powinien zapewnić spójność cyfrowych procesów w budownictwie przez scalenie wszystkich udostępnionych administracji budowlanej rozwiązań, a także jednakową interpretację przepisów budowlanych. Zdarza się, że różne urzędy w takich samych sytuacjach inaczej interpretują przepisy i wydają odmienne decyzje. System SOPAB ma zapewnić jednolite procedury i sposoby prowadzenia spraw w całym kraju. Urzędnicy będą dysponować wzorami pism odpowiednich do załatwienia określonych procedur, co pozwoli szybciej je przeprowadzać.

Aplikacja będzie ułatwieniem dla urzędników, ponieważ pozwoli wyeliminować mechaniczną, powtarzalną pracę. Umożliwi także gromadzenie i bieżące monitorowanie danych o wszystkich postępowaniach budowlanych z całego kraju. Będzie pozwalać sprawniej przygotowywać raporty i sprawozdania dla GUNB i GUS dotyczące całości procesów budowlanych lub jednostkowych procedur w tym sektorze. Prostsze będzie także uzyskanie rzeczywistych i dokładnych danych w oparciu o prowadzone w systemie postępowania, ponieważ wyeliminowany zostanie czynnik ludzki, źródło potencjalnych błędów, gdy sprawozdania przygotowuje się ręcznie. Ogólnokrajowy system umożliwi też monitorowanie całego sektora, obserwowanie zmian, wyłapywanie trendów i dokonywanie na ich podstawie analiz lub prognoz.

## Dla kogo SOPAB

Docelowo z systemu SOPAB ma korzystać:

- GUNB,
- 16 urzędów wojewódzkich,
- 16 wojewódzkich inspektoratów nadzoru budowlanego,
- 380 powiatowych organów administracji architektoniczno-budowlanej,
- 380 powiatowych inspektoratów nadzoru budowlanego.

SOPAB będzie zintegrowany z systemem Elektronicznego Zarządzania Dokumentacją (EZD PUW) wprowadzonym przez Podlaski Urząd Wojewódzki w Białymstoku. EZD jest wdrażane w administracji rządowej jako jednolity system stanowiący narzędzie wymiany informacji oraz usprawniania funkcjonowania urzędów. Zgodnie z zapowiedziami od 1 stycznia 2026 r. wszystkie urzędy i jednostki podległe będą miały obowiązek prowadzenia w nim czynności związanych z zarządzaniem dokumentacją.

Na dalszym etapie w systemie SOPAB będą rozwijane bardziej zaawansowane funkcjonalności, np. zostanie zintegrowany z usługami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) w ramach tworzenia Platformy Informacji Przestrzennej. Docelowo system SOPAB ma być w pełni zintegrowany z pozostałymi ogólnopolskimi systemami administracji.

## Pilotaż SOPAB

W dwudziestu urzędach 16 listopada 2023 r. rozpoczęto testowanie podstawowej wersji SOPAB. System ma być wykorzystany podczas realizacji spraw związanych z uzyskaniem pozwolenia na budowę. Każdy z testujących urzędów ma przeprowadzić do pięciu takich spraw bezpośrednio w systemie.

*„SOPAB pozwoli na elektroniczne tworzenie i obsługę wszystkich niezbędnych dokumentów w procesie budowlanym. Taki zakres zakłada wersja MVP, czyli podstawowa wersja systemu, która ma wystarczającą liczbę funkcji, aby nadawała się*

do użytku przez pierwszych użytkowników. Uruchamiany pilotaż z jednej strony umożliwi przetestowanie systemu, z drugiej pozwoli na zebranie uwag od użytkowników do dalszego rozwoju funkcjonalności” – skomentowała Dorota Cabańska, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego.

Funkcjonalności SOPAB, które będą testowane podczas pilotażu to m.in.:

- powiadomienia na pulpicie, np. o zbliżającym się i/lub przekroczonym terminie dla danej sprawy,
- przeprowadzanie różnych operacji z wykorzystaniem wbudowanego modułu mapowego, m.in. możliwość porównania obszaru działki z innymi warstwami mapy, np. z planem miejscowym,
- szablon pisma dla sprawy pozwolenia na budowę,
- pobieranie danych z serwisu e-Budownictwo Wnioski, np. danych wprowadzonych przez interesanta do aplikacji e-Budownictwo Wnioski,
- pobieranie danych z systemu EZD PUW, np. sprawa, która trafi do EZD zostanie pobrana przez SOPAB i tam będzie w całości prowadzona,
- realizacja funkcji raportowania na potrzeby Głównego Urzędu Statystycznego oraz podstawowych raportów tworzonych w organach administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego.

Po kilkumiesięcznym pilotażu zostanie przeprowadzona analiza komentarzy i zgłoszeń, które spłyną od użytkowników, a następnie wybrane uwagi zostaną uwzględnione do dalszych prac rozwojowych systemu. Udostępnienie pierwszej wersji systemu wszystkim urzędom jest planowane na wiosnę 2024 roku. Przewidziane są także dalsze prace rozwojowe po wdrożeniu systemu.

## Cyfryzacja procesu budowlanego

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego od kilku lat udostępniał inwestorom kolejne cyfrowe usługi możliwe do zrealizowania w serwisie e-Budownictwo, tak żeby jak najwięcej spraw związanych z budową można było załatwić przez Internet. Aktualne cyfrowe usługi Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego to:

- e-Budownictwo Wnioski,
- Elektroniczny Dziennik Budowy (EDB),
- Cyfrowa Książka Obiektu Budowlanego (c-KOB),
- Elektroniczny Centralny Rejestr Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane (e-CRUB),
- Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków (CEEB),
- E-Wykonania Zastępcze.

Wszystkie te rozwiązania łączy właśnie System do Obsługi Postępowań Administracyjnych w Budownictwie.

## Oszczędności wynikające z systemu SOPAB

Warto zdawać sobie sprawę, że cyfryzacja procesów administracyjnych to nie tylko uproszczenie i przyspieszenie załatwiania spraw dla interesantów i ułatwienie pracy dla urzędników. To także olbrzymie oszczędności, np. dzięki ograniczeniu dokumentacji i korespondencji papierowej. Dokumentacja papierowa związana z pozwoleniem na budowę zajmuje w urzędach 28,2 tys. m<sup>3</sup> powierzchni magazynowej. Praca na dokumentach elektronicznych pozwoli zrezygnować z drukowania chociażby tysięcy stron projektów budowlanych w kilku egzemplarzach. Rocznie jest przesyłanych 800 tys. listów związanych z procedurą pozwolenia na budowę i wnioskiem z projektem. Cyfryzacja procesów pozwoli obniżyć koszty archiwizacji dokumentacji postępowań administracyjnych w budownictwie. SOPAB, poprzez wyeliminowanie druków i przesyłek papierowych, przyniesie oszczędności również przedsiębiorcom działającym w branży budowlanej, zwłaszcza projektantom architektom, inżynierom budownictwa, a także inwestorom.

## Finansowanie SOPAB

System w wersji MVP jest realizowany w ramach programu Operacyjnego Polska Cyfrowa Oś priorytetowa: E-administracja i otwarty rząd, działanie nr 2.2 „Cyfryzacja procesów back-office w administracji rządowej”. Projekt jest finansowany z Funduszy Europejskich.





Fot. Jjfarq/Dreamstime.com

# BIM w harmonogramowaniu robót budowlanych

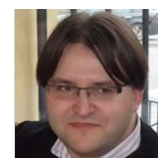
BIM 4D, dzięki dodaniu wymiaru czasu do modelu 3D umożliwia symulację postępu robót i wyeliminowanie wielu problemów, z którymi można spotkać się w trakcie realizacji. Ułatwia organizację inwestycji, począwszy od zarządzania harmonogramem przez planowanie logistyki budowy, unikanie kolizji i optymalizację pracy sprzętu.

Modelowanie informacji o budynku w przypadku harmonogramowania robót budowlanych tzw. **BIM 4D** polega na integracji informacji związanych z czasem oraz trójwymiarowego modelu BIM. Wymiar „4D” dodaje aspekt czasowy do trójwymiarowej reprezentacji modelu budowlanego lub infrastrukturalnego. Integracja ta pozwala na wizualizację i analizę procesu budowy w czasie, zapewniając lepsze planowanie, koordynację i zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi. W modelu BIM 4D każdy komponent jest powiązany z określonymi ramami czasowymi, co umożliwia wykonanie symulacji robót i dzięki temu lepsze zrozumie-

nie kolejnych sekwencji budowy. BIM 4D może obejmować wspomaganie planowania zadań, śledzenia „kamieni milowych” oraz identyfikację potencjalnych kolizji lub konfliktów technologiczno-organizacyjnych w procesie budowy w widokach 3D.

## Harmonogramowanie robót z wykorzystaniem BIM

Planowanie i harmonogramowanie inwestycji stanowi ważną część zarządzania procesem budowlanym. **Odgrywa wręcz kluczową rolę w powodzeniu przedsięwzięcia**, ponieważ



dr hab. inż.  
**Krzysztof Zima**  
prof. PK, Katedra  
Zarządzania  
w Budownictwie,  
Wydział Inżynierii  
Łądowej, Politechnika  
Krakowska

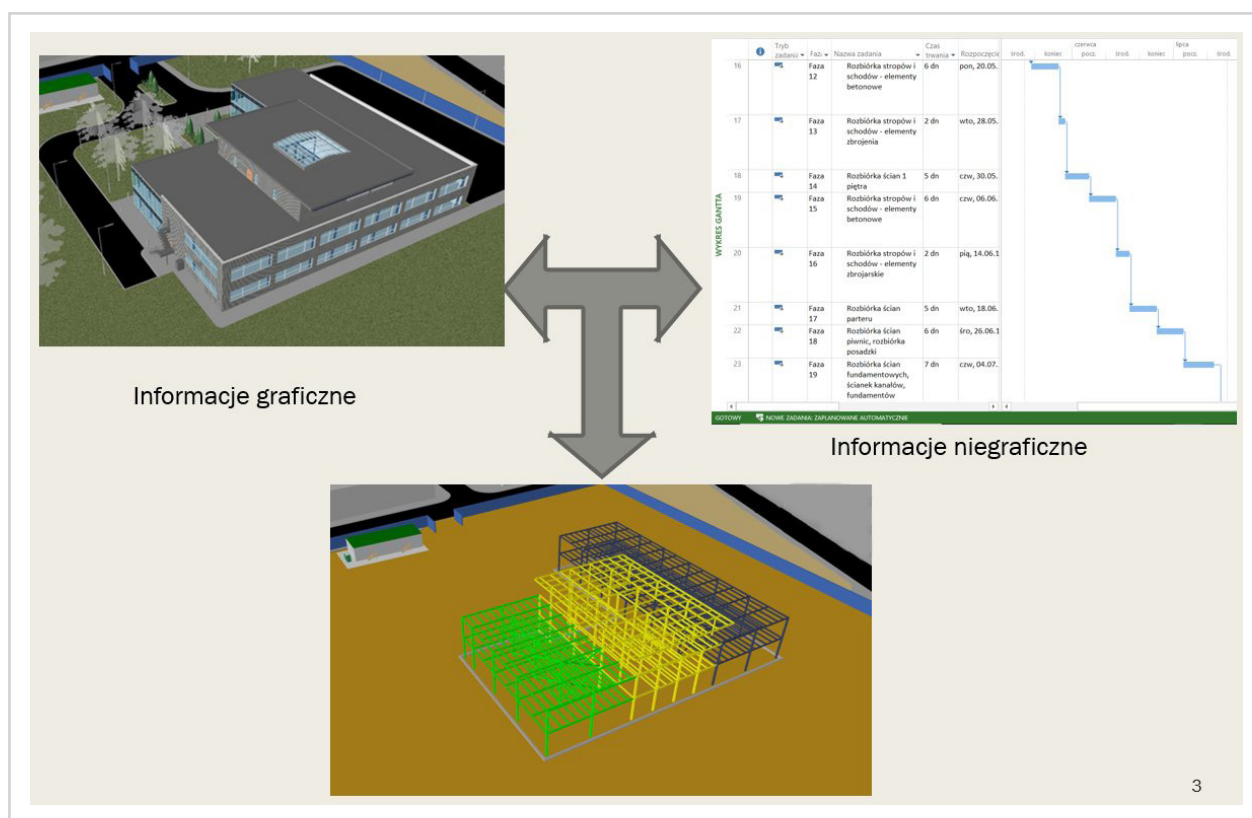
ułatwia przydział zasobów (takich jak sprzęt, materiały i siła robocza) do poszczególnych czynności w czasie, aby zapewnić ukończenie zadania na czas i w ramach budżetu [3]. Harmonogramy robót budowlanych pozwalają na określenie czasu wykonywania robót, powiązań technologicznych i organizacyjnych pomiędzy poszczególnymi pracami, wskazując także ograniczenia projektowe oraz zapasy czasu. Poprawne planowanie umożliwia uczestnikom inwestycji weryfikację wykonalności przedsięwzięcia, optymalizację wykorzystania zasobów, a także monitorowanie i kontrolowanie postępów prac na bieżąco oraz sprawdzenie, czy roboty przebiegają sprawnie. Co więcej, niedociągnięcia w planowaniu i harmonogramowaniu [5] oraz słaba komunikacja między uczestnikami projektu [2] zostały zidentyfikowane jako główne czynniki, które mogą prowadzić do opóźnień w realizacji projektu i przekroczenia kosztów, a ostatecznie do roszczeń i sporów [1].

Trzeba zauważyć że model 3D, jakkolwiek przydatny do wizualizacji planowanego obiektu budowlanego, jest statyczny i nie pozwala na wyraźne zro-

zumienie realizacji procesu i jego dynamiki, która charakteryzuje kolejne etapy robót. Aby uczynić sekwencje pracy dynamicznymi konieczne jest dodanie czwartego wymiaru, czyli czasu. W praktyce odpowiada to powiązaniu elementów 3D modelu BIM z harmonogramem przedsięwzięcia budowlanego. Trzeba wziąć pod uwagę, że **wzbogacenie modelu 3D o dane czasowe w dużym stopniu poprawia jakość procesu planowania budowy** poprzez rozwój i integrację wielu informacji. Symulacja postępu robót w czasie może być skutecznym narzędziem komunikacyjnym w celu wyjaśnienia inwestorowi postępu prac oraz zastosowanych metod i technologii budowlanych. Wizualizacje oparte na BIM 4D zapewnią intuicyjne zrozumienie procesu budowlanego, co umożliwi skuteczniejszą komunikację, a tym samym lepszą współpracę między uczestnikami przedsięwzięcia.

## Kluczowe komponenty BIM 4D

Powiązanie czynności pokazanych w klasycznym harmonogramie z elementami modelu 3D pozwala na stworzenie wizualizacji kolejnych etapów realizacji (rys. 1).



Rys. 1. Powiązanie informacji graficznych 3D z informacjami niegraficznymi w formie klasycznego harmonogramu; źródło: opracowanie własne

Takie wizualizacje statyczne czy nawet animacje (symulacje) mogą okazać się przydatne m.in. do:

- lepszego zrozumienia poszczególnych etapów i całego procesu budowy,
- monitorowania postępu robót na budowie,
- porównywania rzeczywistego stanu zaawansowania budowy z planowanym,
- wizualizacji obiektów w wybranym terminie/dacie w kalendarzu.

Kluczowe komponenty BIM 4D, które mogą stanowić o zaletach harmonogramowania z wykorzystaniem modelu obejmują:

- **Geometrię modelu pokazaną w 3D.** Model BIM powinien zawierać trójwymiarowe reprezentacje geometryczne wszystkich komponentów modelu, takich jak: ściany, podłogi i elementy konstrukcyjne.
- **Informacje o czasie.** Dane związane z czasem są dodawane do modelu, kojarząc każdy element z określoną fazą lub ramami czasowymi w harmonogramie budowy.
- **Harmonogram robót.** BIM 4D często obejmuje integrację informacji o harmonogramie przedsięwzięcia, umożliwiając wizualizację kolejnych sekwencji robót budowlanych.
- **Wizualizacje.** Integracja czasu pozwala na tworzenie wizualizacji, które pomagają lepiej zrozumieć bieżący stan obiektu.
- **Symulacje i analizy.** Modele BIM 4D umożliwiają symulację procesu budowy w czasie, identyfikując potencjalne problemy, kolizje lub opóźnienia. Może to prowadzić do bardziej efektywnego zarządzania i podejmowania decyzji.

Włączając wymiar czasu do modelu BIM, można zoptymalizować procesy budowlane, poprawić współpracę między uczestnikami projektu oraz zmniejszyć prawdopodobieństwo opóźnień lub błędów na etapie budowy.

BIM 4D jest obecnie częścią szerszego trendu w kierunku kompleksowego i zintegrowanego podejścia do zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi, gdy uwzględniane są również informacje związane z kosztami (tzw. BIM 5D).

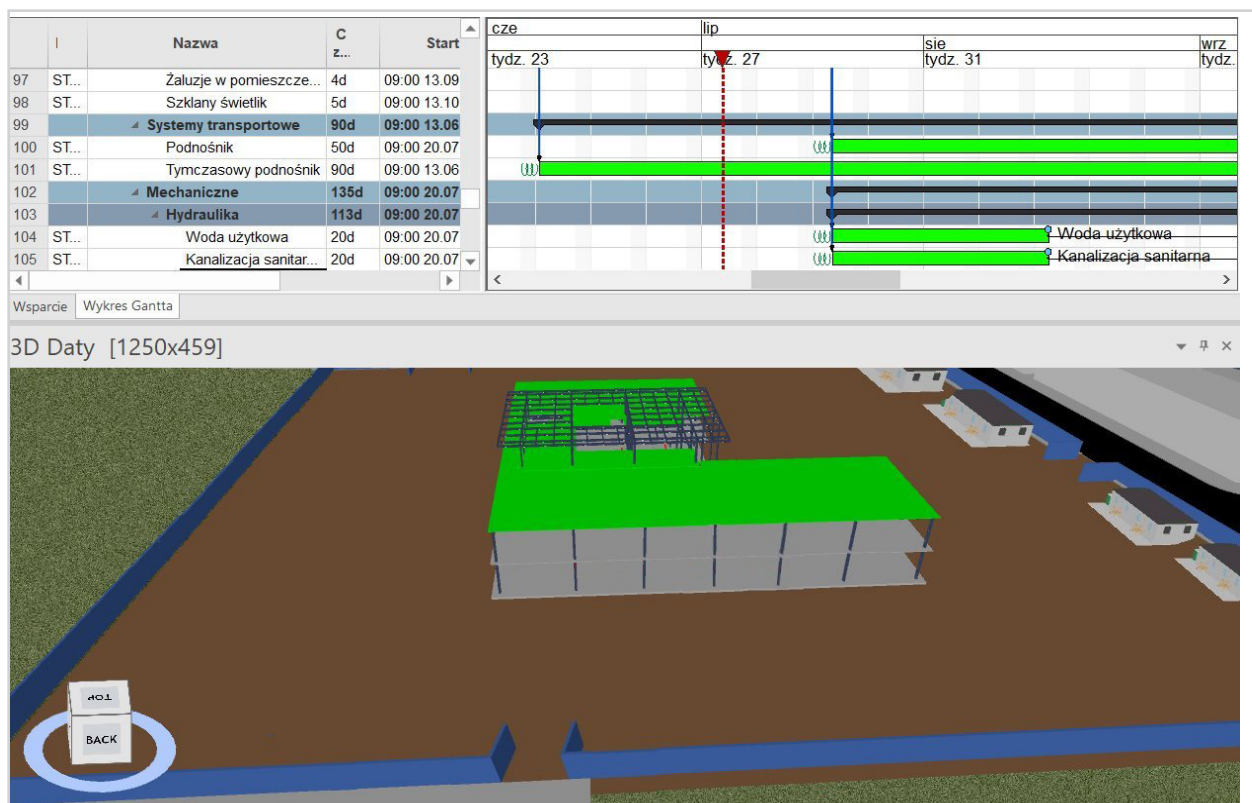
## Efekty modelowania 4D

Efekt zastosowania modelowania 4D może być różny. Typowym i prostym zadaniem jest stworzenie widoku statycznego, pokazującego jedynie postęp prac w wybranym terminie. Większym wyzwaniem jest zrobienie wizualizacji dynamicznej, która zasymuluje wykonywanie robót z większą lub mniejszą ich szczegółowością. Istotnym jest, żeby wizualizacja była przydatna do realizacji przedsięwzięcia budowlanego, a nie tylko celem samym w sobie.

### Wizualizacja statyczna

Połączenie modelu trójwymiarowego z harmonogramem robót pozwala na stworzenie obrazu wykonywanych robót lub stanu obiektu w konkretnym wybranym terminie. Aby harmonogram był czytelny i wygodny w interpretacji, istotna jest jego odpowiednia wizualizacja. Sam widok w postaci znanego wszystkim wykresu Gantta lub w formie modelu sieciowego czy też w postaci LOB (Line of Balance – technika linii równowagi), często nie pozwala na odpowiednią interpretację pod względem kolejności technologicznej i organizacyjnej robót budowlanych. Oprogramowanie BIM (np. Navisworks Manage, Synchro 4D Pro, BEXEL Manager, Fuzor itp.) pozwala na odpowiednie wyświetlanie niezbędnych elementów harmonogramów oraz przygotowanie przejrzystego widoku. Dzięki wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania możliwe jest stworzenie bardzo dokładnych i realistycznych wizualizacji przebiegu robót budowlanych na podstawie modelu BIM.

Problemem wizualizacji statycznej jest **możliwość przedstawienia jedynie obrazu robót, bez pokazania ruchu**. W zarządzaniu przedsięwzięciem kontrola harmonogramu to kluczowa czynność. Nie powinien być on dokumentem statycznym. Regularne aktualizowanie harmonogramu, z uwzględnieniem postępu prac, wszelkich zmian oraz nowych informacji, zapewnia sprawną koordynację projektu [4]. Oczywiście można wykorzystywać takie wizualizacje do oceny postępu robót



Rys. 2. Przykład wizualizacji statycznej w programie Synchro 4D Pro – połączenie widoku wykresu Gantta z modelem BIM w wybranym terminie prowadzonych robót budowlanych; źródło: opracowanie własne

np. przez inspektora nadzoru inwestorskiego, czy kierownika robót, ale wyłapanie kolizji harmonogramowych jest już praktycznie niemożliwe.

Przykład wizualizacji statycznej został pokazany na rys. 2.

### Wizualizacja dynamiczna/symulacja

Symulacje i animacje mogą być wykorzystywane do lepszego zrozumienia procesu budowy. Te dotyczące wykonywania robót budowlanych pozwalają wyeliminować błędy organizacyjne, roboty zbędne oraz konflikty związane ze złą kolejnością technologiczną prowadzenia prac. Takie podejście do wykonania obiektów w sposób cyfrowy, zanim zdecydujemy się na rzeczywiste działanie umożliwia wyeliminowanie większości problemów, z którymi można spotkać się w trakcie realizacji. Przełoży się to na zdecydowanie niższe nakłady kosztowe i krótszy czas wykonywania robót w związku z wprowadzonymi zmianami już na etapie modelu cyfrowego. Często symulacje prac budowlanych pozwalają na dostrzeżenie takich problemów jak kolizje sprzętów w trakcie wykonywania robót, przykładowo kolizje żuraw

wi wieżowych, które są doskonale widoczne w środowisku 3D, a czasami trudno je wyłapać na rysunkach płaskich w związku z różnicami wysokości samych żurawi. Podobnym problemem są zderzenia z istniejącym otoczeniem tzn. z drzewami czy istniejącymi obiektami. Często jedynie w trakcie symulacji można dostrzec trudności w manewrowaniu sprzętu związane z małą ilością wolnego miejsca na placu budowy, zwłaszcza w momencie, kiedy wznoszony obiekt budowlany jest już powyżej poziomu terenu.

### Symulacje 4D

Modelowanie 4D, dzięki dodaniu wymiaru czasu do modelu 3D i pozwala na tworzenie symulacji. Zasadniczo w BIM można wyróżnić cztery rodzaje symulacji 4D:

- logistyki budowy,
- trasowania sprzętu,
- robót budowlanych,
- przedsięwzięcia budowlanego.

Wymienione powyżej rodzaje symulacji 4D zostaną pokrótce scharakteryzowane w dalszej części artykułu.

## BIM WASHING

BIM 4D w branży budowlanej to często rozwiązania wyłącznie pokazowe. Na budowie inżynierowie dosyć rzadko wdrażają 4D w sposób, który może poprawić i ułatwić komunikację oraz efektywność na budowie. Określenie „BIMwashing” odnosi się do sytuacji, w której produkt lub usługa są sprzedawane albo pokazywane jako w pełni zgodne z panującymi standardami, w tym przypadku zasadami modelowania informacji o budynku, ale w rzeczywistości tych standardów nie spełniają ani nie zapewniają oczekiwanego poziomu interoperacyjności i współpracy. Termin nawiązuje do pojęcia „greenwashing”, kiedy produkty są promowane jako przyjazne dla środowiska, ale ich rzeczywisty wpływ może być ograniczony. W kontekście BIM, który jest procesem obejmującym generowanie i zarządzanie cyfrową reprezentacją fizycznych

i funkcjonalnych cech obiektu budowlanego, BIMwashing może obejmować przesadzone twierdzenia o poziomie jego wprowadzenia, interoperacyjności lub możliwości oferowanych przez wykonawcę robót lub projektanta. Istotnym jest więc, aby branża budowlana i projektowa doceniła prawidłowość wprowadzanych rozwiązań BIM, rzeczywiście spełniła wymagane standardy i zapewniła oczekiwane korzyści w zakresie współpracy, wykorzystania i wydajności zastosowanych rozwiązań w ramach technologii BIM. W przypadku harmonogramowania opartego na modelu BIM ważne jest, aby nie był to jedynie chwyt marketingowy, czyli żeby symulacje robót budowlanych były tworzone nie tylko po to, aby zaimponować klientowi, ale także w celu wykorzystania ich do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich na budowie.

## Symulacja logistyki budowy

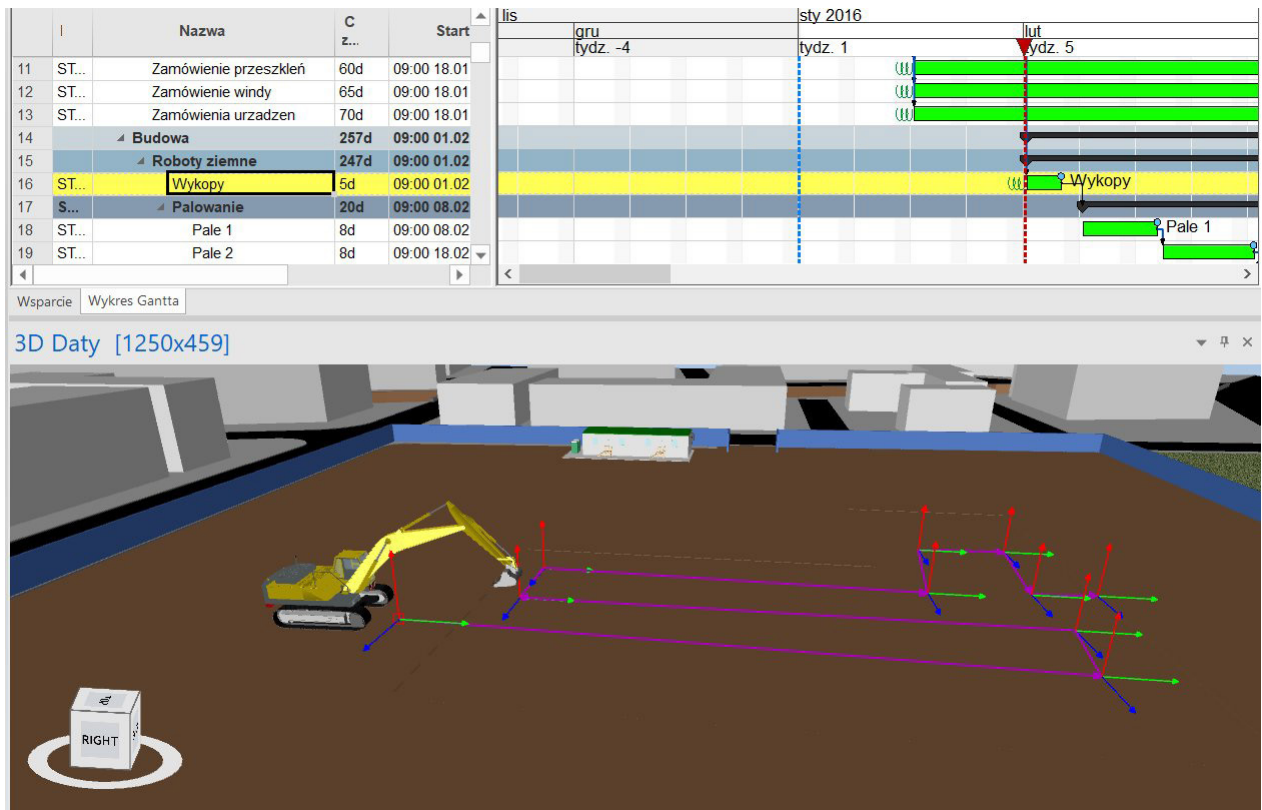
Modelowanie informacji o budynku ma znaczący wpływ na logistykę branży budowlanej ze względu na lepsze planowanie i koordynację. Model BIM zawiera informacje o różnych komponentach obiektu oraz ich wymiarach i relacjach, co pomaga w optymalizacji planowania logistycznego i alokacji zasobów. BIM może być także wykorzystywany do śledzenia i zarządzania materiałami w trakcie procesu budowy. Jeżeli połączymy model BIM z bazą danych materiałowych, można będzie monitorować na bieżąco status i lokalizację materiałów.

Biorąc pod uwagę, że model BIM pozwala na tworzenie planów zagospodarowania placu budowy, które uwzględniają rozmieszczenie sprzętu, placów magazynowych i punktów dostępowych można usprawnić logistykę na placu budowy, zmniejszając zatory i poprawiając ogólną wydajność pracy. Trzeba zauważyć, że wykorzystując modelowanie informacji o budynku, tworząc wizualną reprezentację harmonogramu budowy i łącząc go z BIM 5D (wymiarom kosztowym) otrzymamy model z informacjami o kosztach rozłożonymi

w czasie. Wykorzystanie tych informacji także pomoże w lepszym planowaniu, zapewniając kompleksowy wgląd w harmonogram i budżet przedsięwzięcia budowlanego. Zastosowanie zintegrowanego systemu zarządzania łańcuchami dostaw z użyciem modelu BIM usprawnia także komunikację i współpracę z dostawcami i wykonawcami.

Można również wspierać prefabrykację i budownictwo modułowe (modne w ostatnim czasie), pozwalając na szczegółowe zarządzanie i koordynację produkcji, dostawy i montażu na placu budowy prefabrykowanych komponentów. Usprawnienie logistyki transportu takich wstępnie wykonanych elementów na plac budowy skraca czas montażu na miejscu. Taki rodzaj modelu BIM może stanowić wartość dodaną przy planowaniu obszarów roboczych, jak również w koordynacji składowania materiałów na placu budowy.

BIM oczywiście można zintegrować z innymi źródłami danych o sprzęcie, takimi jak czujniki GPS czy urządzenia Internetu rzeczy (IoT), w celu dostarczenia informacji w czasie rzeczywistym o lokalizacji i stanie sprzętu do transportu materiałów.



Rys. 3. Symulacja ruchu koparki przy wykonywaniu wykopu w programie Bentley Synchro 4D Pro; źródło: [6]

Taka integracja dodatkowo zwiększa dokładność symulacji i pozwala na podejmowanie lepszych decyzji logistycznych o dostawach.

### Symulacja trasowania sprzętu

Animacja trasowania sprzętu jest zdecydowanie najwartościowszym i powszechnym rodzajem symulacji 4D w BIM. Ma ona zastosowanie do opisywania wszystkiego, co porusza się po placu budowy. Ograniczenia, jakie posiada, sprowadzają się do tego, co można przewidzieć na temat rzeczywistych właściwości danych sprzętów oraz warunków na placu budowy.

Przykład planowania pracy koparki w trakcie tworzenia symulacji pokazano na rys. 3.

BIM może być cennym narzędziem do planowania, analizy i optymalizacji w aspekcie przemieszczania się sprzętu na placu budowy i prowadzenia robót budowlanych. Pomaga w przestrzennym zrozumieniu obiektu poprzez jego wizualizację, a co za tym idzie ułatwia zaplanowanie optymalnego rozmieszczenia sprzętu w celu zapewnienia wydajnego ruchu. Wykorzystując oprogramowanie BIM do

wykrywania kolizji można także zidentyfikować potencjalne konflikty pomiędzy sprzętami, jak również z istniejącymi konstrukcjami.

Takie wykrywanie kolizji już na etapie planowania pomaga zapobiegać istotnym problemom technologiczno-organizacyjnym podczas faktycznej pracy sprzętu na placu budowy lub podczas jego przemieszczania.

BIM pomaga w symulacji ścieżek ruchu sprzętu na placu budowy – planiści definiując trasy i analizując potencjalne przeszkody mogą zoptymalizować ruch sprzętu, zmniejszyć ryzyko kolizji i ogólnie poprawić jego wydajność. Taka optymalizacja pomaga w zapobieganiu przestojom maszyn lub ich skracaniu oraz w zapewnieniu bezpieczeństwa pracy. Podobnie jak w przypadku logistyki dostaw, BIM może wykorzystać inne źródłowe dane o sprzęcie (czujniki urządzenia GPS, urządzenia Internetu rzeczy) w celu dostarczenia informacji o jego lokalizacji i stanie w czasie rzeczywistym. Taka integracja dodatkowo zwiększa dokładność symulacji i pozwala na lepsze podejmowanie decyzji podczas przemieszczania sprzętu. Model BIM można także wykorzystać do celów planowania czynności konserwacyjnych. Wizualizując sprzęt budowlany w środowisku BIM można tak



Rys. 4. Symulacja robót ziemnych z dużą szczegółowością obrazu w programie Fuzor; źródło: opracowanie własne

zoptymalizować harmonogramy konserwacji, aby minimalizować zakłócenia w bieżących robotach.

### Symulacja robót lub budowy obiektu

Symulacja robót budowlanych może dotyczyć wybranych prac, szczegółowo prezentując np. roboty ziemne (rys. 4), albo pokazać pracę w sposób globalny, symulując wykonanie całego obiektu i rezygnując przy tym ze zbyt dużej szczegółowości wizualizacji prac. Pytanie brzmi: *na jakim poziomie szczegółowości, możemy/chcemy rozpatrywać symulacje i czy zbytnia szczegółowość obrazu przekładająca się na pracochłonność wykonania nie jest tylko sztuką dla sztuki?* Pamiętajmy, że celem jest znalezienie kolizji technologiczno-organizacyjnych, a nie „nakręcenie filmu”.

### Symulacja całego przedsięwzięcia budowlanego

Symulacja osi czasu przedsięwzięcia jest najbardziej rozbudowaną symulacją 4D. Stanowi połączenie wszystkich trzech symulacji: logistyki budowy, trasowania sprzętu i budowy obiektu. Stanowi swoistą wartość dodaną poprzez możliwość wizualnego śledzenia zadań lub wymagań dotyczących gotowości placu budowy, które nie mogą być łatwo przekazane w samym modelu 3D.

### Wnioski

Wizualizacje statyczne i dynamiczne oparte na modelu BIM są niewątpliwie bardzo atrakcyjną formą przekazu wizualnego ukazującą postęp robót budowlanych w czasie. Trzeba pamiętać

jednak, że nie mogą stać się jedynie ciekawostką pozwalającą uatrakcyjnić produkt, jakim jest obiekt budowlany. Powinny być wykorzystywane w konkretnym celu: przeprowadzenia analizy procesu budowy w czasie, co umożliwi lepsze planowanie, koordynację i zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi. W przeciwnym razie nie ma potrzeby wykonywania modelu 4D.

### Bibliografia

- [1] Aravindhan C., Santhoshkumar R., Bonny K., Vidhya K., Manishankar S., Dhamodharam P., Delay Analysis in Construction Project Using Primavera & SPSS. Mater. Today Proc. 2021, 7, 186
- [2] Chen G.-X., Shan M., Chan A.P.C., Liu X., Zhao Y.-Q., Investigating the Causes of Delay in Grain Bin Construction Projects: The Case of China. Int. J. Constr. Manag. 2019, 19, 1-14
- [3] Conlin J., Retik A., The Applicability of Project Management Software and Advanced IT Techniques in Construction Delays Mitigation. Int. J. Proj. Manag. 1997, 15, 107-120
- [4] Dutkiewicz E., Podstawy harmonogramowania robót budowlanych, „Buduj z Głową” nr 4/2023, str. 33-40
- [5] Egwim C.N., Alaka H., Toriola-Coker L.O., Balogun H., Sunmola F., Applied Artificial Intelligence for Predicting Construction Projects Delay. Mach. Learn. Appl. 2021, 6, 100166
- [6] Zima K., BIM na budowie, „Buduj z Głową” nr 4/2023, str. 63-68



Fot. Michael Ledray/Dreamstime.com

Lean Management w budownictwie

# Szczupłe podejście do procesu budowlanego

Lean, a także lean construction (szczupłe budownictwo) charakteryzuje pięć podstawowych cech. Przyjrzyjmy się im przechodząc od roli inwestora w tworzeniu systemu wartości, przez flow, system ssący, do nauki i ciągłego doskonalenia.



Robert Szczepaniak  
architekt,  
[robert@bim-ag.eu](mailto:robert@bim-ag.eu)

**Wartość produktu jest podstawowym kryterium biznesu, o wiele ważniejszym niż cena i czas realizacji.** Oto przykład. Załóżmy, że dysponujemy grubą kasą i planujemy kupno np. Lamborghini, powiedzmy, żółtego Huracán. Czy będziemy się targować o tysiąc dolarów, czy nawet pięć tysięcy? Nie, bo wiemy, że dostajemy za wysoką cenę wysoką wartość. Mało tego, zaczekamy także kilka dodatkowych tygodni na ulepszenia modelu wg naszych życzeń. To samo dzieje się jednak z każdym naszym zakupem – zawsze wartość stoi dla nas na

pierwszym miejscu. Czy kupilibyśmy produkt, który nie ma dla nas wymaganej wartości? Na pewno nie. Dlaczego zatem rezultat równie kosztownego procesu budowlanego nie miałby bazować na tym samym kryterium?

## 1. System wartości

Z powyższych rozważań wynika jasno, że podstawowym zadaniem klienta jest **zdefiniowanie własnego systemu wartości**, co jest także pierwszą cechą procesów w metodyce *lean*.



- Jako klienci (inwestorzy, zamawiający) zaczynamy od uświadomienia sobie, na czym polega nasza misja na tym świecie (po co w ogóle wstawiamy łóżka i udajemy się do miejsca pracy?). Pytanie **Why?** -> **Dlaczego?** jako początek działania zadają nam tacy specjaliści jak Peter Senge (specjalista od myślenia systemowego i organizacji uczącej się, wspomniany w poprzednim artykule) czy mówca motywacyjny Simon Sinek. Rezultatem powinien być manifest organizacji tzw. *mission statement*, zawarty najlepiej w jednym, kilku zdaniach. Dla przykładu podam *mission statement* firmy Apple z początków jej działania: „*To make a contribution to the world by making tools for the mind that advance humankind.*” (Przyczynić się do rozwoju ludzkości poprzez budowę narzędzi dla umysłu).
- Drugim etapem jest definicja naszej długoterminowej, mglistej jeszcze wizji – strategicznego kierunku naszego działania (u Petera Senge **What?** -> **Co?**).
- Kolejnym krokiem jest zdefiniowanie problemów stojących na drodze do realizacji naszej wizji. Proces wizualizacji wizji i problemów na drodze do niej ilustruje rys. 1.

Problemy związane z kolejnymi wyzwaniami powinny być **SMART** – *Specific* (konkretne), *Measurable* (wymierne), *Achievable* (osiągalne), *Realistic* (realistyczne) oraz *Time-bound* (ograniczone terminowo). Ostatecznym celem eliminacji kolejnych problemów jest rozszerzenie strefy komfortu (żółty kształt) i standaryzacja poprawionych elementów procesu, gdyż tylko to, co ustandaryzowane, da się poprawić (W. Edwards Deming [1]).

- I wreszcie następuje etap **How?** -> **Jak?**, a więc praca zarówno nad stopniową drogą do naszej wizji poprzez realizację pomniejszych wyzwań, jak i regularnego rozszerzania naszej strefy komfortu. Tym samym ewoluuje również nasza osobowość, co powinno być zresztą codziennym zadaniem każdego z nas.

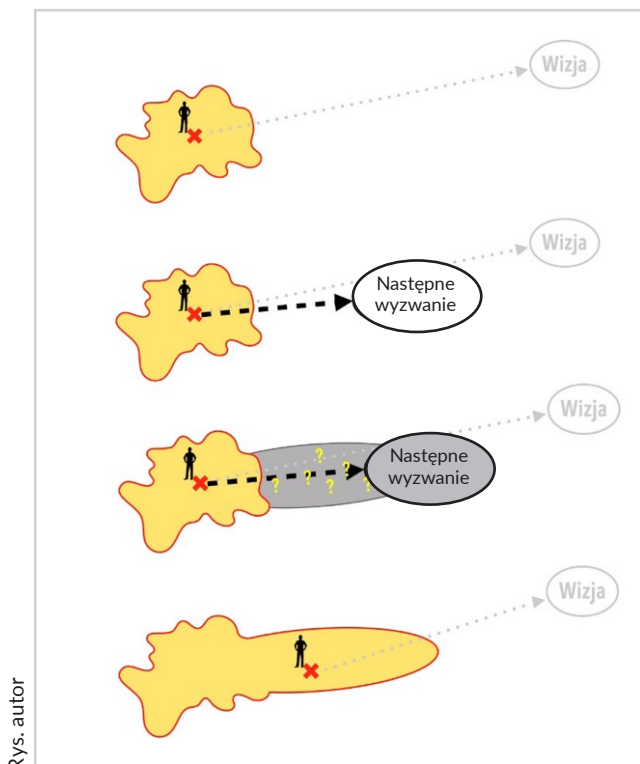
### Narzędzia do definiowania wartości

Wartości klienta może być wiele, od finansowej poprzez strategiczną, operacyjną do przemysłowej. W celu zdefiniowania wartości przez organizację inwestora można się posłużyć wieloma narzędziami, przygotowanymi specjalnie do tego celu.

#### Pierwszym z nich jest tzw. **matryca POP**

(Produkt – Organizacja – Proces), która pozwala zdefiniować oczekiwania inwestora co do rezultatu inwestycji za pomocą zestawu prostych pytań. Typów matrycy POP jest kilka i odnoszą się one do całej palety biznesowego wykorzystania aktywów. Jeden z jej przykładów jest przedstawiony w tabeli.

Inną pomocą w zdefiniowaniu własnej hierarchii wartości klienta jest **diagram Noriaki Kano**, japońskiego pedagoga i eksperta jakości. Diagram ten definiuje podstawowe potrzeby inwestora (minimum), oczekiwaną standardową jakość rozwiązań projektowych (optimum) oraz przewidywaną najwyższą wartość (maksimum), ale pozwala też na hierarchizację poszczególnych wartości, a jego dodatkową zaletą jest przyszłościowa ewolucja systemu (rys. 2). Generalnie jednak kreatywność i inżynierska inwencja uczestników



Rys. autor

Rys. 1 Strefa komfortu, długoterminowa wizja i kolejne wyzwania – opis w tekście (na podstawie: „Toyota Kata” Mike Rother, 2009)

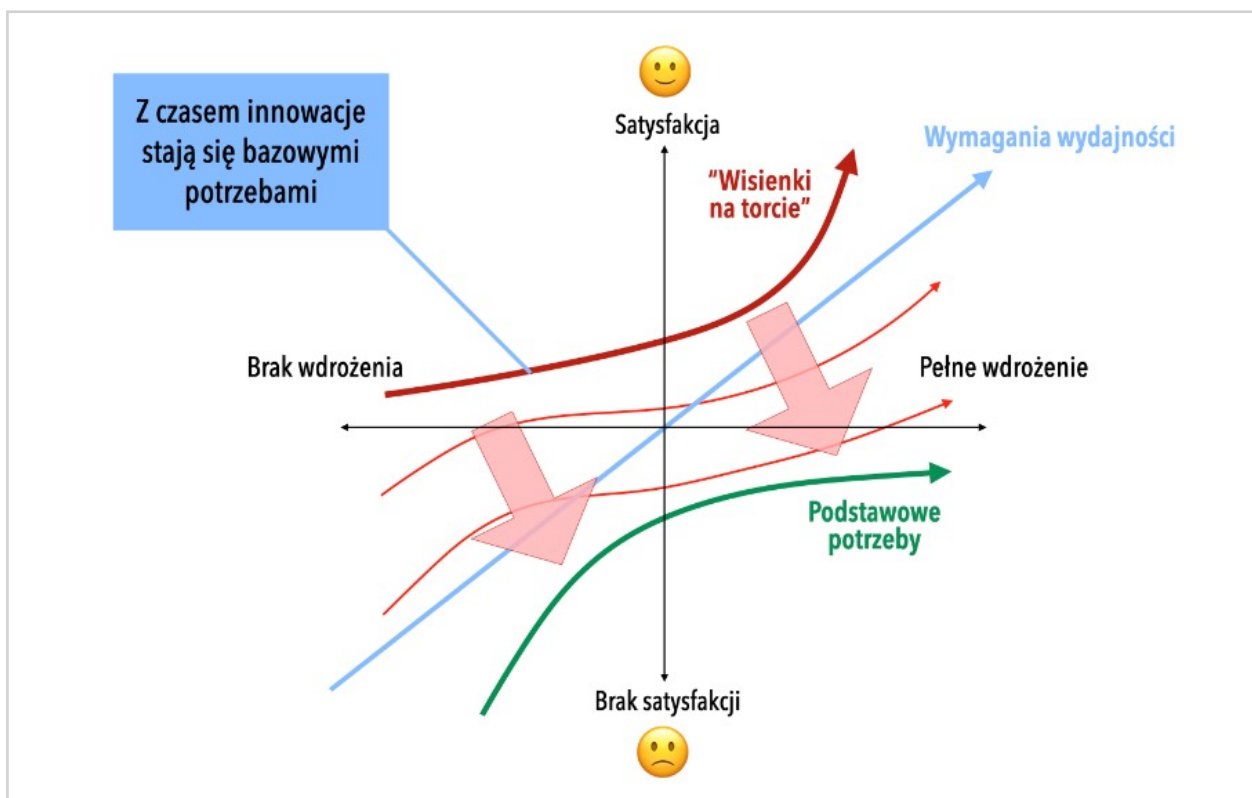
## Przykład matrycy POP

	Produkt	Organizacja	Proces
Funkcja	Jakie działania tworzące wartość biznesową ma zapewnić obiekt inwestycyjny?	Jakie mamy cele? Jak je osiągniemy? Co musimy kontrolować?	Co będziemy produkować (zakres, jakość, wartość)?
Forma	Jakie pomieszczenia, komponenty i systemy powinny się znaleźć w obiekcie?	Kto będzie podejmował decyzje co do jakości i wartości? Jak się zorganizujemy?	Jakie metody zastosuje zespół? Jakie będą ich kroki?
Działanie	Jakich mierników użyjemy do pomiaru jakości i wartości obiektu?	Jakie będą mierzalne wyniki dla całego zespołu?	Jakie będą mierniki produkcji i jej wyników?

procesu inwestycyjnego wymyka się oczekiwaniom klienta, będąc w stanie zapewnić wartość wykraczającą poza jakiegokolwiek schematy (*out of the box*). Nie na darmo na pytanie o to, dlaczego stworzył samochód, Henry Ford odpowiedział, że gdyby chciał pytać potencjalnych klientów o oczekiwania, usłyszałby, że chcą szybszego konia.

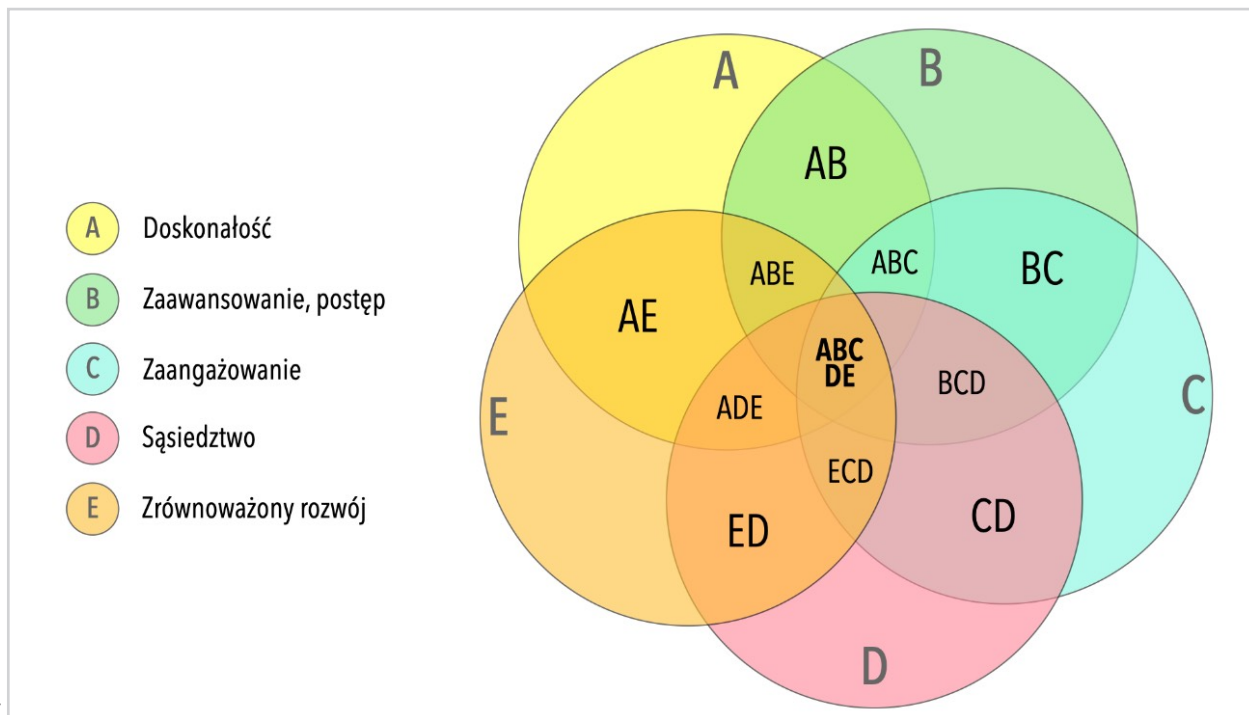
Także metodyka BIM w normach PN-EN ISO 19650 przewiduje formy zapisu informacji klienta o planowanym przedsięwzięciu w postaci formularzy zwanych:

- Organization Information Requirements (OIR) – wymagania organizacji klienta (dotyczy całego jego portfolio);
- Asset Information Requirements (AIR) – wymagania informacji co do konkretnej jednostki aktywów inwestycyjnych;
- Project Information Requirements (PIR) – wymagania informacji co do zamierzenia inwestycyjnego dla konkretnej jednostki aktywów;
- Exchange Information Requirements (EIR) – wymagania dotyczące wymiany informacji w ramach PIR (dla zamierzenia inwestycyjnego);



Rys. 2 Diagram Kano (na podstawie [Craigwbrown](#), CC BY-SA 3.0, via [Wikimedia Commons](#))

Rys. autor



Rys. 3 Alternatywny zapis systemu wartości klienta

projekt i wykonawstwo), a także AIR (późniejsze użytkowanie jednostki aktywów).

Jeszcze inną pomocą w sformułowaniu definicji hierarchii wartości mogłoby być **ułożenie listy oczekiwań dla metodyki BIM** (zakresy zastosowania BIM), gdzie klient powinien się poważnie zastanowić nad tym, po co i w jakich obszarach biznesowego przygotowania obiektu są mu potrzebne technologie i nowoczesne metodyki w jego procesie inwestycyjnym. Z punktu widzenia inwestora (choć powinien on konsultować to z całym zespołem inwestycyjnym) celowe jest układanie własnej listy priorytetów oczekiwanej wartości, czego przykładem może być teoretyczny projekt systemu wartości opracowany na uniwersytecie stanu Pennsylvania w USA (rys. 3).

**WARTO WIEDZIEĆ**

Aktualnie organizacja buildingSMART International wspiera opracowanie otwartego formatu zapisu wymagań informacyjnych o nazwie **Information Delivery Specification (IDS)**, który zastępuje formularze AIR, PIR i EIR w formie jednego, spójnego dokumentu, zapisanego w formacie XML, a czytanego przez maszyny i ludzi.

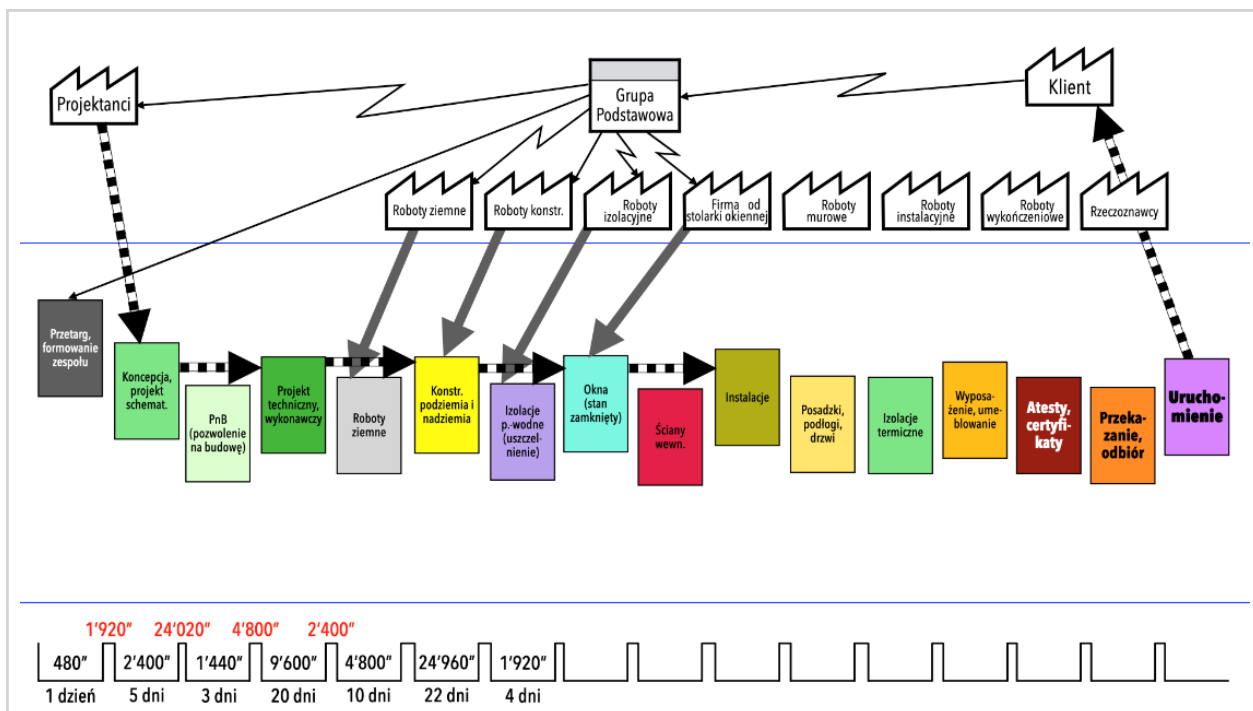
W ślad za zmianami w postrzeganiu wartości w procesach gospodarczych nastąpiły zmiany w strukturze organizacji klienta. Najbardziej charakterystycznym przykładem tej ewolucji jest przechodzenie od stanowiska Chief Financial Officer (CFO – dyrektor finansowy organizacji) do pozycji Chief Value Officer (CVO – dyrektor zarządzający wartością). Taki tytuł zawodowy ma obecnie były pełnomocnik rządu Wielkiej Brytanii do spraw BIM David Philp, a jest to logiczną odpowiedzią na pytanie, które zadaje sobie niejeden przedsiębiorca: *jak zmienić mój biznes z tradycyjnego na wyjątkowy?*

Podsumowując, **definicja wartości musi wyjść od inwestora, który powinien także czynnie zaangażować się w kontrolę procesu jej dostarczenia.** Bez tego żadne działanie biznesowe nie będzie skutkowało końcową wartością.

Pozostaje nam jeszcze krótko wyjaśnić **pojęcie jakości**, która jest sposobem dostarczenia zdefiniowanej wartości inwestorowi.

**2. Strumień wartości**

Wspólnie wypracowany system wartości klienta jest zakomunikowany zintegrowanemu zespołowi (o tym będzie mowa w kolejnym



Rys. 4 Schemat strumienia wartości dla inwestycji budowlanej

Rys. autor

artykule poświęconemu praktycznej realizacji zasad *lean* w budownictwie) dla opracowania rozwiązań projektowych zamierzonego przedsięwzięcia. Wartości te zostają przetworzone na strumień, w jakim mają zostać stworzone i dostarczone jednostki aktywów inwestycyjnych. Dzieje się to za pomocą wspólnego działania zespołu wykonawczego oraz inwestora, zwanego mapowaniem strumienia wartości – Value Stream Mapping (VSM) [2]. Przykład schematycznego zapisu tego strategicznego planowania z użyciem standardowych znaków graficznych pokazuje rys. 4. Układanie strumienia wartości następuje zawsze od końca, od ostatniego kroku przed dostarczeniem aktywów inwestorowi. Przepływy dzielą się na trzy części: informacja, rzeczywista praca (lub produkt w przypadku procesów produkcyjnych) i czas. Ogólny wykres przedstawiający strumień przepływu można znaleźć w pierwszym artykule cyklu (BzG 3/2023).

Wiele opracowań metod szczonego zarządzania procesem gospodarczym, także i w budownictwie, wręcz zaleca ustanowienie stanowiska tzw. *Value Stream Manager* (zarządca strumienia wartości) dla optymalnego dostarczenia jej klientowi w gotowym produkcie, co się pokrywa z ideą wspomnianego CVO.

Pomysł ten został przeze mnie podjęty także w opracowaniu tekstu Mapy Drogowej w ramach projektu cyfryzacji polskiego budownictwa dla Ministerstwa Rozwoju z lat 2019-2020 [3].

### 3. Flow (przepływ wartości)

O *flow* pisałem w poprzednim artykule (BzG 4/2023). Po ustanowieniu strategicznego strumienia wartości przez głównych decydentów uczestników procesu budowlanego (managerowie wszystkich kluczowych firm projektowych



Fot. Pattanaphong Khuankaew/Dreamstime.com

i wykonawczych oraz przedstawiciele inwestora), średni management oraz pracownicy liniowi definiują operacyjne przepływy wartości w harmonogramach o mniejszym zakresie (między kamieniami milowymi głównego harmonogramu, w planach kilkutygodniowych, jednodotygodniowych aż do planów dziennych), w oparciu o wspomniane powyżej trzy przepływy.

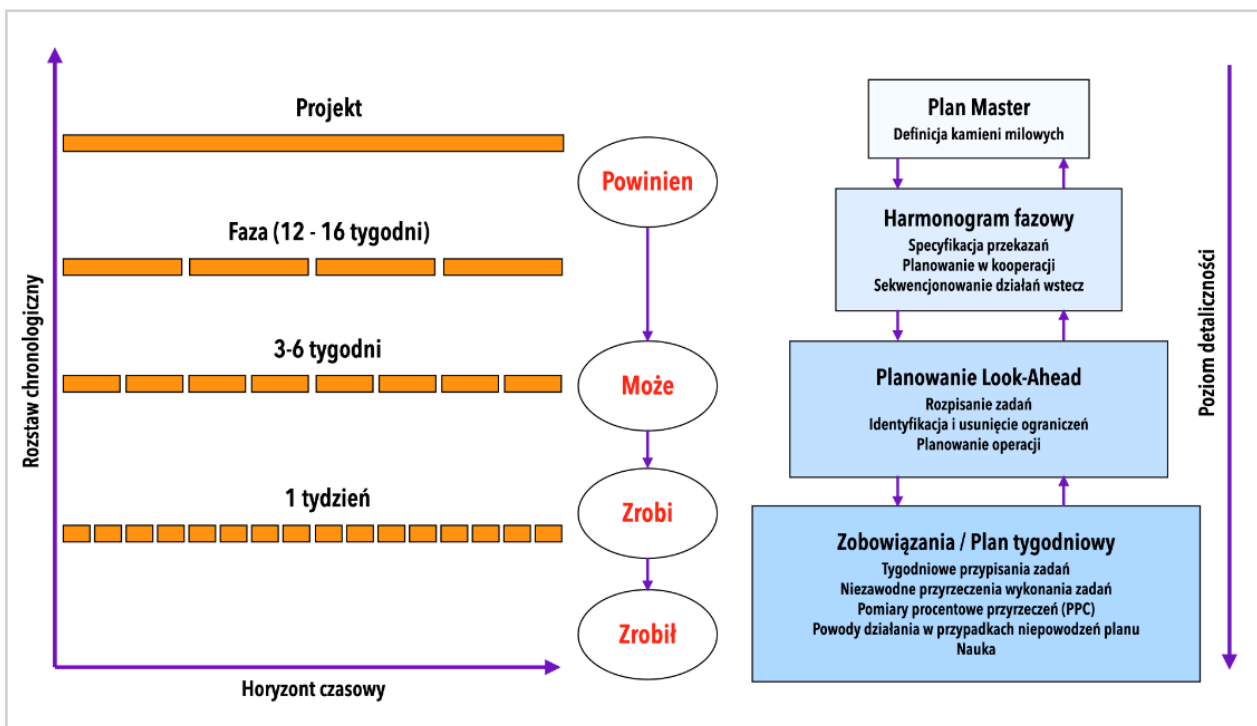
#### 4. System ssący (pull)

Dla celów ścisłej kontroli produkcji w procesach budowlanych opracowany został operacyjny (a więc poziom niższy niż strategiczny strumień wartości), wielopiętrowy system harmonogramów, nazwany **Last Planner® System of Production Control** (LP®SoPC, a krócej LP®S) [4]. Został on stworzony przez jednego z twórców Lean Construction Institute: Glenna Ballarda przy współpracy niedawno zmarłego Grega Howella. System ten opiera się na kilku założeniach:

- ułożeniem wszystkich poziomów harmonogramów LP®S zajmują się pracownicy liniowi przy wsparciu średniego managementu,
- średni management wspomaga usuwanie

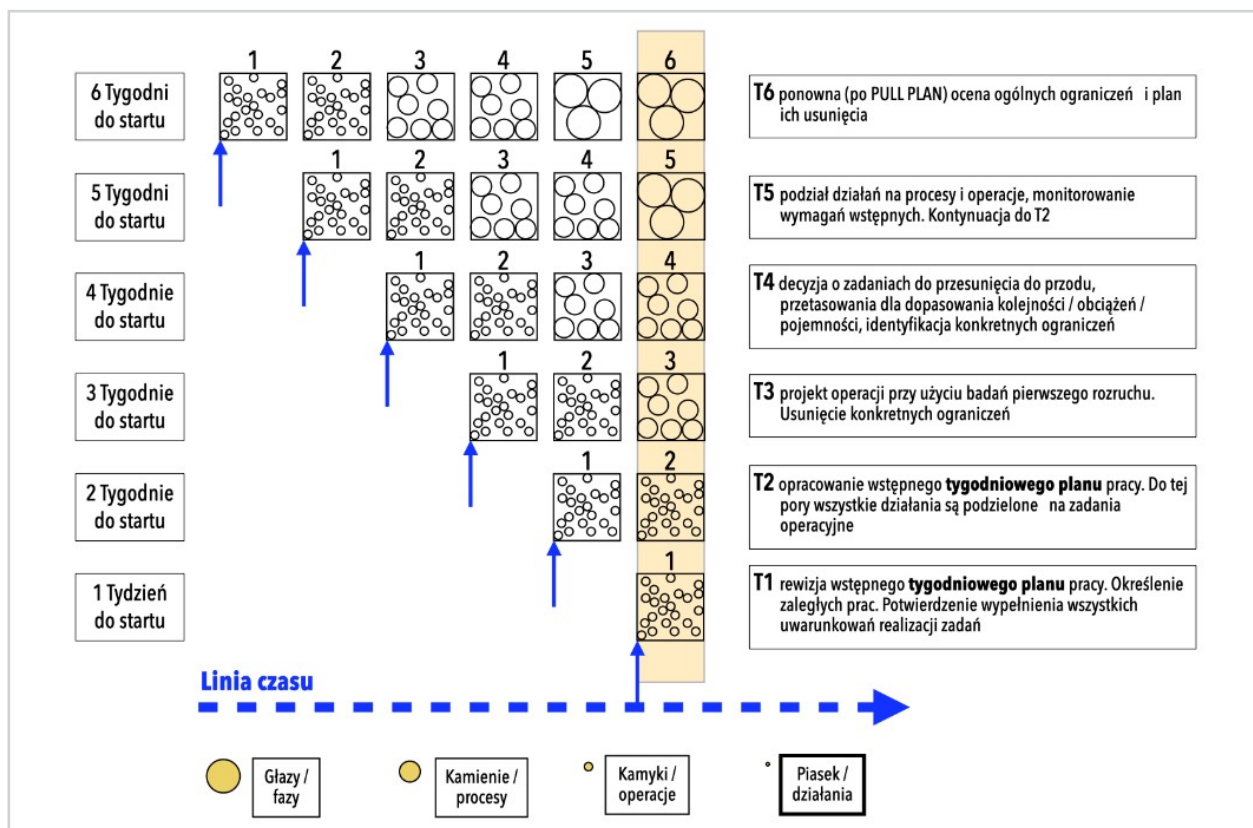
- wszystkich ograniczeń wykonania właściwej pracy (dostawy, logistyka, dane projektowe),
- wszystkie działania na planszach (samoprzylepne kartki Post-It na prostych arkuszach papieru na ścianach pokoju operacyjnego Big Room lub potem, w miarę możliwości, rozwiązania cyfrowe) są konsultowane z innymi branżami, jedna branża może jedynie przesuwac własne kartki (jap. *kanban*) [5], oznaczające własną pracę,
- każde działanie dowolnej branży wymaga pracy lub innego wkładu pozostałych uczestników. Klientem jest zawsze kolejna stacja w procesie i tylko dla niej następuje konkretna praca, a każda praca „na zapas” jest marnotrawstwem.

System LP®S nazywa się systemem ssącym (pull), gdzie **działanie zostaje wykonane tylko dla potrzeb kolejnej stacji w procesie, bez niepotrzebnej i generującej straty nadprodukcji**. Zasada konstrukcji całego systemu harmonogramów Last Planner® i metoda praktycznej realizacji działań są zilustrowane na rys. 5 i 6. LP®S jest najważniejszą formą wspomaganie integracji całego zespołu inwestycyjnego w metodyce *lean*.



Rys. autor

Rys. 5 Schemat poziomów LP®S (na podstawie „The Lean Transformation: Framework for Successful Implementation of the Last Planner® System in Construction”, F. Hamzeh, E. Bergstrom, 2010)



Rys. autor

Rys. 6 Wyjaśnienie idei poziomów detaliczności harmonogramów LP<sup>®</sup>S (na podstawie „Improving Construction Work Flow – The Connective Role Of Lookahead Planning”, F. Hamzeh, G. Ballard, I. Tommelein, 2008)

## 5. Nauka, ciągłe doskonalenie (PDCA i A3 w praktyce)

Zgodnie z ideą organizacji uczącej się wszystkie doświadczenia służą nauce, stąd też niedopuszczalne jest w LP<sup>®</sup>S oraz generalnie w *lean* ukrywanie czy też bagatelizowanie błędów i niedociągnięć. Kooperacyjna kultura zapobiega takim zjawiskom, jak szukanie winnych i karanie „kozłów ofiarnych”, a oparte na zaufaniu działanie gwarantuje pełną współpracę w transparentnym systemie.

W czwartym artykule bardziej szczegółowo omówimy elementy zintegrowanego procesu inwestycyjnego w budownictwie.

Wszystkie teksty autora z cyklu LEAN MANAGEMENT W BUDOWNICTWIE można znaleźć na [bzg.pl](http://bzg.pl).

## Bibliografia

- [1] [https://pl.wikipedia.org/wiki/William\\_Edwards\\_Deming](https://pl.wikipedia.org/wiki/William_Edwards_Deming)
- [2] [https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream\\_mapping](https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream_mapping)

- [3] <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/mapa-drogowa-dla-wdrozenia-metodyki-bim-w-zamowieniach-publicznych>
- [4] <https://niezaleznyinzy nier.com/lean-construction-system-last-planner/>
- [5] <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kanban>

### O AUTORZE:

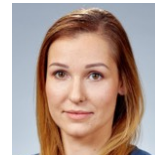
**Robert Szczepaniak** – absolwent wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej i Technische Universitaet Wien. Pełne uprawnienia architektoniczne w Austrii oraz w Polsce. Należy do Mazowieckiej IARP oraz Arch+Ing (Wiedeń, Dolna Austria i Burgenland). Prowadzi własną działalność architektoniczną, entuzjasta nowych technologii (z kilkuletnim doświadczeniem w programowaniu obiektowym). Członek założyciel Stowarzyszenia BIM, wiceprezes BIM klastra, autor kilkudziesięciu artykułów nt. BIM i IPD w prasie fachowej oraz ekspertyz wdrażania inwestycji publicznych w metodyce BIM. Certyfikowany Green Belt Lean Practitioner. Bierze udział w pracach Grupy Roboczej ds. BIM przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii. Współtwórca bloga Digital Construction Navigator [www.dcnavigator.eu](http://www.dcnavigator.eu).



Fot. Vadim Kulikov/Dreamstime.com

# Uzgadnianie projektu budowlanego z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych

Projekty, jakich obiektów budowlanych podlegają obowiązkowi uzgodnienia w zakresie ochrony przeciwpożarowej i jak przebiega ta procedura?



dr Martyna  
Sługocka

Zgodnie z przepisami Prawa budowlanego [2], obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, m.in., projektować zapewniając spełnienie podstawowych wymagań dotyczących odpowiednich warunków bezpieczeństwa pożarowego (art. 5 ust. 1). Za prawidłowe sporządzenie projektu budowlanego odpowiada oczywiście projektant. Jednak jednym z jego podstawowych obowiązków w tym zakresie jest uzgodnienie przyjętych w projekcie budowlanym rozwiązań projektowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Uzgodnienia tego dokonują rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

## Uzgodnienia w zakresie ochrony przeciwpożarowej

W zakresie omawianych uzgodnień, w ustawie o ochronie przeciwpożarowej [1] wskazano jedynie, że **projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany oraz projekt techniczny obiektu budowlanego istotnego ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem oraz projekt urządzenia przeciwpożarowego** wymagają uzgodnienia z rzeczoznawcą pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (art. 6b).

Powyższa ustawa nie wyjaśnia natomiast jakie obiekty budowlane są „istotne”, a co za tym idzie jakich obiektów budowlanych projekty budowlane lub ich części projektant powinien uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Regulacja ustawowa została jednak uzupełniona rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej [3]. **Rozporządzenie to określa właśnie rodzaje obiektów budow-**

**lanych** istotnych ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem, których ww. projekty wymagają uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych (§1).

Co ważne, tylko w przypadkach wyczerpująco określonych w przywołanym wyżej rozporządzeniu prawodawca nałożył obowiązek uzgodnienia projektowanej inwestycji z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Organy administracji architektoniczno-budowlanej nie mogą zatem wymagać od projektanta, czy szerzej od inwestora, dokonania uzgodnienia w stosunku do innych obiektów budowlanych.

## **OBIEKTY BUDOWLANE, KTÓRE NALEŻY UZGODNIĆ Z RZECZOZNAWCĄ DS. PRZECIWPÓŻAROWYCH**

Obiektami budowlanymi istotnymi ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem, których projekty zagospodarowania działki lub terenu, projekty architektoniczno-budowlane oraz projekty techniczne wymagają uzgodnienia, są: [3]

1. budynek zawierający strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, ZL II lub ZL V,
2. budynek średniowysoki (SW), wysoki (W) lub wysokościowy (WW), zawierający strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL III lub ZL IV,
3. budynek niski (N) zawierający strefę pożarową o powierzchni przekraczającej 1000 m<sup>2</sup>, zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, obejmującą kondygnację nadziemną inną niż pierwsza,
4. obiekt budowlany inny niż budynek, przeznaczony do użyteczności publicznej lub zamieszkania zbiorowego, w którym przewiduje się możliwość jednoczesnego przebywania w strefie pożarowej ponad 50 osób na powierzchni do 2000 m<sup>2</sup>,

5. obiekt budowlany zawierający strefę pożarową PM, wolnostojące urządzenie technologiczne lub zbiornik poza budynkami, silos oraz plac składowy albo wiata, jeżeli zachodzi co najmniej jeden z następujących warunków:

- a) powierzchnia strefy pożarowej PM przekracza 1000 m<sup>2</sup> i gęstość obciążenia ogniowego przekracza 500 MJ/m<sup>2</sup>,
- b) łączna powierzchnia stref pożarowych PM w obiekcie budowlanym przekracza 2000 m<sup>2</sup> i gęstość obciążenia ogniowego w tych strefach w przeliczeniu na ich łączną powierzchnię przekracza 500 MJ/m<sup>2</sup>,
- c) powierzchnia strefy pożarowej PM przekracza 5000 m<sup>2</sup>,
- d) występuje zagrożenie wybuchem;

6. garaż:

- a) wielokondygnacyjny,
- b) jednokondygnacyjny zamknięty, wymagający zastosowania urządzenia oddymiającego lub stałego samoczynnego urządzenia gaśniczego wodnego,
- c) zawierający w strefie pożarowej stanowiska postojowe przeznaczone dla więcej niż 20 samochodów na stanowiskach wielopoziomowych,



7. obiekt budowlany objęty obowiązkiem stosowania systemu sygnalizacji pożarowej, stałych urządzeń gaśniczych lub dźwiękowego systemu ostrzegawczego, na podstawie przepisów w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, wydanych na podstawie art. 13 ust. 1 i 2 ustawy o ochronie przeciwpożarowej,
8. stanowisko postojowe dla pojazdu przewożącego towary niebezpieczne oraz parking, na który jest usuwany pojazd przewożący towary niebezpieczne,
9. obiekt budowlany stanowiący źródło wody do celów przeciwpożarowych, w tym sieć wodociągowa przeciwpożarowa z hydrantami zewnętrznymi, przeciwpożarowy zbiornik wodny, oraz stanowisko czerpania wody do celów przeciwpożarowych,
10. tunel o długości ponad 100 m przeznaczony do ruchu pojazdów lub pieszych,
11. obiekt jądrowy,
12. obiekt budowlany z instalacją fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW,

13. drogi pożarowe do obiektów, o których mowa w pkt 1-7, 11 i 12, niestanowiące dróg publicznych, wymagane przepisami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (§3 ust. 1).

Dodatkowo, uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych jest wymagane **w przypadku odbudowy, rozbudowy, nadbudowy, przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego**, a także zapewniania drogi pożarowej do obiektu budowlanego, gdy ze względu na charakter lub rozmiar robót niezbędne jest sporządzenie projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego lub projektu technicznego, którego rozwiązania projektowe dotyczą warunków ochrony przeciwpożarowej wymienionych wcześniej obiektów budowlanych. (§3 ust. 2)

## Jak przebiega procedura uzgodnienia?

Uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego dokonuje się w trakcie sporządzania tych projektów przez projektanta, w toku wzajemnej współpracy z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, polegającej na:

- konsultacji rozwiązań projektowych w zakresie oceny ich zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- wymianie uwag i stanowisk w zakresie projektowanych technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego,
- opracowaniu scenariusza pożarowego dla obiektu budowlanego lub jego części stanowiącej odrębną strefę pożarową, w których przewidziano stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, stałych urządzeń gaśniczych, urządzeń oddymiających lub urządzeń zapobiegających zadymieniu.

Podstawą powyższego uzgodnienia są z kolei wszelkiego rodzaju dokumenty i dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu budowlanego, zależne od jego przeznaczenia, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu technologicznego, sposobu magazynowania lub składowania, warunków technicznych oraz występujących w nim zagrożeń pożarowych, niezbędne do stwierdzenia zgodności projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. W tym zakresie w przywołanym wcześniej **rozporządzeniu stworzono przykładowy katalog powyższych informacji, jednak nie jest on wyczerpujący**. Ponadto, w przypadku gdy projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany lub projekt techniczny obiektu budowlanego zawiera rozwiązania inne niż wynikające z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, rzeczoznawca może uzgodnić te projekty, jeżeli dołączono do nich zgodę na odstąpienie od przepisów techniczno-budowlanych albo zgodę na zastosowanie rozwiązań zamiennych.

Należy pamiętać o tym, że rzeczoznawca może uzgodnić projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny oraz projekt urządzenia przeciwpożarowego bez uwag lub z uwagami.

## Co robi rzeczoznawca?

Forma uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego lub projektu urządzenia przeciwpożarowego jest uzależniona przede wszystkim od tego, czy są one sporządzone w postaci papierowej, czy elektronicznej.

### Uzgodnienie projektu w postaci papierowej

rzeczoznawca potwierdza przez opatrzenie go stosowną pieczęcią (istnieje jej wzór, określony w załączniku do rozporządzenia) i podpisem. Odcisk pieczęci i podpis rzeczoznawcy, potwierdzające uzgodnienie projektu, umieszcza się:

1. w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – w części rysunkowej projektu na rysunku zagospodarowania działki lub terenu, sporządzonym na aktualnej mapie do celów projektowych lub jej kopii,
2. w projekcie architektoniczno-budowlanym – w części rysunkowej projektu na rzucie pierwszej kondygnacji nadziemnej, a gdy część rysunkowa projektu go nie zawiera, na rzucie najwyższej kondygnacji podziemnej albo na rzucie najniższego charakterystycznego poziomu,
3. w projekcie technicznym – w części rysunkowej projektu na rzucie kondygnacji albo poziomu, o których mowa w pkt 2, a gdy część rysunkowa projektu ich nie zawiera, na schemacie i rysunku z projektowanymi rozwiązaniami zasadniczych elementów wyposażenia instalacyjno-budowlanego, istotnych dla bezpieczeństwa pożarowego obiektu budowlanego,
4. w projekcie urządzenia przeciwpożarowego – w części rysunkowej projektu na rzucie kondygnacji albo poziomu, o których mowa w pkt 2, a gdy projekt ich nie zawiera, na rysunku z projektowanymi rozwiązaniami zasadniczych elementów urządzenia przeciwpożarowego.

W polu pieczęci „data i podpis” określa się datę dokonania uzgodnienia i umieszcza się podpis rzeczoznawcy, skreślając odpowiednio wyrażenia „bez uwag” i „z uwagami”. W przypadku uzgodnienia z uwagami wpisuje się je w sposób czytelny pod odciskiem pieczęci potwierdzającej uzgodnienie, a w przypadku braku miejsca po adnotacji „verte” – na odwrocie części rysunkowej. Pod uwagami na odwrocie części rysunkowej zamieszcza się datę i podpis rzeczoznawcy.

Potwierdzenia uzgodnienia projektu sporządzonego w postaci papierowej w oprawie wielotomowej, dokonuje się co najmniej w jednym z tomów tego projektu, z adnotacją o tomach, których to uzgodnienie dotyczy.

### Uzgodnienie projektu w postaci elektronicznej.

W tym przypadku rzeczoznawca potwierdza dokonanie uzgodnienia przez opatrzenie projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego kwalifikowanym podpisem elektronicznym oraz wydaniem dla niego **karty uzgodnienia** (wzór karty również określono w załączniku do omawianego rozporządzenia) opatrzonej tym podpisem. Wspomniana karta uzgodnienia staje się zgodnie z przepisami załącznikiem do odpowiedniego projektu.

W przypadku uzgodnienia dokumentów sporządzonych w postaci elektronicznej:

1. kwalifikowanym podpisem elektronicznym rzeczoznawcy opatruje się plik komputerowy z tym projektem albo wszystkie pliki komputerowe z tym projektem, gdy jest on zapisany w więcej niż jednym pliku, oraz
2. kartę uzgodnienia projektu sporządza się w postaci elektronicznej i zapisuje w pliku komputerowym w formacie PDF, który opatruje się kwalifikowanym podpisem elektronicznym rzeczoznawcy w dniu opatrzenia tym podpisem pliku komputerowego albo plików komputerowych z projektem.

Ponadto, powyższe pliki komputerowe znakuje się kwalifikowanym elektronicznym znacznikiem czasu, a nazwę pliku komputerowego z kartą

uzgodnienia oznacza się zgodnie ze sposobem określonym w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [4].

Sama karta uzgodnienia zawiera dane umożliwiające identyfikację uzgodnienia projektu, obejmujące w szczególności [1]:

- nazwę, rodzaj i datę opracowania uzgodnionego projektu,
- lokalizację obiektu budowlanego lub urządzenia przeciwpożarowego,
- datę dokonania uzgodnienia,
- stwierdzenie zgodności projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej bez uwag albo z uwagami,
- uwagi – w przypadku uzgodnienia projektu z uwagami (art. 6d ust. 1a).

Wreszcie należy zwrócić uwagę na istotny obowiązek rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych – **przesyła on zawiadomienie o uzgodnieniu** projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego oraz projektu technicznego **komendantowi wojewódzkiemu Państwowej Straży Pożarnej właściwemu dla miejsca lokalizacji** inwestycji w terminie 14 dni od dnia dokonania uzgodnienia (art. 6d ust. 2).

Powyższy obowiązek rzeczoznawcy wynika z faktu, że komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej właściwy dla miejsca lokalizacji obiektu do dnia uzyskania pozwolenia na jego użytkowanie może unieważnić (w drodze postanowienia, na które przysługuje zażalenie) uzgodnienie projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego lub projektu technicznego, który zawiera rozwiązania niezgodne z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej mające istotny wpływ na stan bezpieczeństwa pożarowego obiektu budowlanego (art. 6e ust. 1).

O unieważnieniu uzgodnienia komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej informuje niezwłocznie właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej oraz organ nadzoru budowlanego.



Fot. Aprescindere/Dreamstime.com

## Uzgodnienie bezpośrednio ze Strażą Pożarną

Projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany oraz projekt techniczny mogą być również uzgodnione w drodze postanowienia przez komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej. W takiej sytuacji wymienione dokumenty opatruje się:

1. pieczęcią organu – w przypadku projektu w postaci papierowej,
2. kwalifikowanym podpisem elektronicznym organu – w przypadku projektu w postaci elektronicznej.

## Bibliografia

- [1] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2022 r. poz. 2057, ze zm.)
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682, ze zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1563)
- [4] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1609, ze zm.)

# Zmiany w przepisach prawnych IV kwartał 2023

Przedstawiamy wykaz 58 zmienionych i nowych ustaw, rozporządzeń i komunikatów (październik – grudzień 2023), których lektura może być przydatna dla osób pracujących w branży budowlanej i administracji.

Jolanta  
Przemieniecka  
redakcja  
„Buduj z Głową”

## Dziennik Ustaw

1.	Dz.U. poz. 2127, z dnia 4.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 29 września 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na realizację projektów inwestycyjnych o znaczeniu strategicznym dla przejścia na gospodarkę o zerowej emisji netto
2.	Dz.U. poz. 2131, z dnia 4.10.2023	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 4 września 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rynku mocy
3.	Dz.U. poz. 2189, z dnia 12.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 26 września 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na rozwój technologii wodorowych oraz infrastruktury współtowarzyszącej w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności
4.	Dz.U. poz. 2204, z dnia 13.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury z dnia 2 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych
5.	Dz.U. poz. 2265, z dnia 20.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 października 2023 r. w sprawie wysokości stawki opłaty kogeneracyjnej na rok 2024
6.	Dz.U. poz. 2277, z dnia 23.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 października 2023 r. w sprawie wartości referencyjnych dla nowych i znacznie zmodernizowanych jednostek kogeneracji w roku 2024
7.	Dz.U. poz. 2280, z dnia 23.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego
8.	Dz.U. poz. 2405, z dnia 7.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
9.	Dz.U. poz. 2409, z dnia 7.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 24 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego
10.	Dz.U. poz. 2434, z dnia 9.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Cyfryzacji z dnia 31 października 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej i pomocy de minimis na cyfrową dostępność i ponowne wykorzystanie informacji w ramach programu Fundusze Europejskie na Rozwój Cyfrowy 2021–2027
11.	Dz.U. poz. 2442, z dnia 9.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
12.	Dz.U. poz. 2453, z dnia 10.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie
13.	Dz.U. poz. 2484, z dnia 15.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2023 r. w sprawie udostępniania informacji i danych niezbędnych do realizacji inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących
14.	Dz.U. poz. 2496, z dnia 16.11.2023	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 października 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków

15.	Dz.U. poz. 2502, z dnia 17.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 14 listopada 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie udzielania pomocy de minimis oraz pomocy publicznej w ramach programów Interreg na lata 2021–2027
16.	Dz.U. poz. 2508, z dnia 20.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 14 listopada 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie udzielania pomocy na inwestycje wspierające efektywność energetyczną w ramach regionalnych programów na lata 2021–2027
17.	Dz.U. poz. 2509, z dnia 20.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 13 listopada 2023 r. w sprawie wzoru formularza pisma dotyczącego aktu planowania przestrzennego
18.	Dz.U. poz. 2515, z dnia 20.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Aktywów Państwowych z dnia 15 listopada 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje wspierające efektywność energetyczną i odnawialne źródła energii w przedsiębiorstwach w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności
19.	Dz.U. poz. 2554, z dnia 27.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie wzoru sprawozdania z działań mających na celu osiągnięcie efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego
20.	Dz.U. poz. 2557, z dnia 27.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej w obszarze energetyki i środowiska w ramach programu „Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021–2027”
21.	Dz.U. poz. 2558, z dnia 27.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 listopada 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w sieć dystrybucji w obszarze efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego i chłodniczego w ramach programu „Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021–2027”
22.	Dz.U. poz. 2671, z dnia 11.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 7 grudnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie udzielania pomocy na inwestycje w układy wysokosprawnej kogeneracji oraz na propagowanie energii ze źródeł odnawialnych w ramach regionalnych programów na lata 2021–2027
23.	Dz.U. poz. 2761, z dnia 22.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2023 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w źródła ciepła w systemach ciepłowniczych w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności
24.	Dz.U. poz. 2763, z dnia 22.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 8 grudnia 2023 r. w sprawie udzielania pomocy inwestycyjnej na infrastrukturę energetyczną w ramach regionalnych programów na lata 2021–2027
25.	Dz.U. poz. 2770, z dnia 27.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2023 r. w sprawie wzoru sprawozdania wytwórcy energii w małej instalacji oraz sprawozdania wytwórcy biogazu lub biometanu
26.	Dz.U. poz. 2813, z dnia 29.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie pomocy publicznej udzielanej niektórym przedsiębiorcom na realizację nowych inwestycji

## Monitor Polski

27.	M.P. poz. 1121, z dnia 18.10.2023	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 13 października 2023 r. w sprawie wskaźnika cen towarów nieżywnościowych trwałego użytku w III kwartale 2023 r.
28.	M.P. poz. 1133, z dnia 23.10.2023	OBWIESZCZENIE Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 19 października 2023 r. w sprawie przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw, włącznie z wypłatami z zysku, w trzecim kwartale 2023 r.
29.	M.P. poz. 1135, z dnia 24.10.2023	OBWIESZCZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 18 października 2023 r. w sprawie wysokości stawek kar za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu na rok 2024
30.	M.P. poz. 1203, z dnia 6.11.2023	OBWIESZCZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 3 listopada 2023 r. zmieniające obwieszczenie w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2024

31.	M.P. poz. 1465, z dnia 27.12.2023	OBWIESZCZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2023 r. w sprawie wysokości odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych
-----	--------------------------------------	---

## Dzienniki Urzędowe Unii Europejskiej

32.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2104, z dnia 04.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Delegowane Komisji (UE) 2023/2104 z dnia 4 lipca 2023 r. zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2015/2402 w odniesieniu do przeglądu zharmonizowanych wartości referencyjnych sprawności dla rozdzielonej produkcji energii elektrycznej i ciepła w zastosowaniu dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE
33.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2122, z dnia 18.10.2023	ROZPORZĄDZENIE Wykonawcze Komisji (UE) 2023/2122 z dnia 12 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 w odniesieniu do aktualizacji monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady
34.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2407, z dnia 23.10.2023	ZALECENIE Komisji (UE) 2023/2407 z dnia 20 października 2023 r. dotyczące ubóstwa energetycznego
35.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2413, z dnia 31.10.2023	DYREKTYWA Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652
36.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2461, z dnia 9.11.2023	DECYZJA Wykonawcza Komisji (UE) 2023/2461 z dnia 7 listopada 2023 r. zmieniająca decyzję wykonawczą Komisji (UE) 2019/451 w sprawie zharmonizowanych norm dotyczących wyrobów budowlanych, opracowanych na potrzeby rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011
37.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2495, z dnia 16.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Delegowane Komisji (UE) 2023/2495 z dnia 15 listopada 2023 r. zmieniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE w odniesieniu do progów dotyczących zamówień publicznych na dostawy, usługi i roboty budowlane oraz konkursów
38.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2496, z dnia 16.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Delegowane Komisji (UE) 2023/2496 z dnia 15 listopada 2023 r. zmieniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/25/UE w odniesieniu do progów dotyczących zamówień na dostawy, usługi i roboty budowlane oraz konkursów
39.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2510, z dnia 16.11.2023	ROZPORZĄDZENIE Delegowane Komisji (UE) 2023/2510 z dnia 15 listopada 2023 r. zmieniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/81/WE w odniesieniu do progów dotyczących zamówień na dostawy, usługi i roboty budowlane
40.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2775, z dnia 21.12.2023	DYREKTYWA Delegowana Komisji (UE) 2023/2775 z dnia 17 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/34/UE w odniesieniu do dostosowania kryteriów wielkości przedsiębiorstwa dla mikro-, małych, średnich i dużych jednostek lub grup
41.	Dz.Urz.UE Nr L 2023/2884, z dnia 21.12.2023	ROZPORZĄDZENIE Wykonawcze Komisji (UE) 2023/2884 z dnia 20 grudnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2019/1780 ustanawiające standardowe formularze do publikacji ogłoszeń w dziedzinie zamówień publicznych

## Główny Urząd Statystyczny

42.	Dz.Urz.GUS poz. 44, z dnia 21.11.2023	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 20 listopada 2023 r. w sprawie zmian cen produkcji budowlano-montażowej w III kwartale 2023 r.
43.	Dz.Urz.GUS poz. 48, z dnia 27.11.2023	OBWIESZCZENIE Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 24 listopada 2023 r. w sprawie wskaźnika cen dóbr inwestycyjnych za III kwartał 2023 r.
44.	Dz.Urz.GUS poz. 49, z dnia 01.12.2023	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 30 listopada 2023 r. w sprawie wskaźnika cen nakładów inwestycyjnych za trzy kwartały 2023 r.

45.	GUS – Aktualności – 24.10.2023	Biuletyn Statystyczny nr 9/2023
46.	GUS – Aktualności – 24.11.2023	Biuletyn Statystyczny nr 10/2023
47.	GUS – Aktualności – 22.12.2023	Biuletyn Statystyczny nr 11/2023
48.	GUS – Aktualności – 23.10.2023	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (sierpień 2023 r.)
49.	GUS – Aktualności – 22.11.2023	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (wrzesień 2023 r.)
50.	GUS – Aktualności – 22.12.2023	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (październik 2023 r.)
51.	GUS – Aktualności – 19.10.2023	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej we wrześniu 2023 roku
52.	GUS – Aktualności – 21.11.2023	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej w październiku 2023 roku
53.	GUS – Aktualności – 20.12.2023	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej w listopadzie 2023 roku
54.	GUS – Aktualności – 11.12.2023	Budownictwo w 1-3 kwartale 2023 roku

## Urząd Zamówień Publicznych

55.	<a href="http://www.uzp.gov.pl">www.uzp.gov.pl</a>	<b>INFORMATOR Urzędu Zamówień Publicznych nr 3/2023</b> (zamieszczono na stronie 9.11.2023)
-----	--	--

## Polski Komitet Normalizacyjny

56.	<a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a>	KOMUNIKAT Nr 10/2023 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 1 października 2023 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności
57.	<a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a>	KOMUNIKAT Nr 11/2023 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 1 listopada 2023 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności
58.	<a href="http://www.pkn.pl">www.pkn.pl</a>	KOMUNIKAT Nr 12/2023 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 1 grudnia 2023 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności

# Subskrypcja BUDUJ Z GŁOWĄ



- ✓ Nieograniczony dostęp do wszystkich treści „Buduj z Głową” Magazyn branżowy
- ✓ Wszystkie nowe i archiwalne artykuły
- ✓ Dostęp do wydań w formacie PDF

[Dowiedz się więcej](#)

Subskrypcja jest dostępna jako prenumerata cyfrowa lub w pakiecie z aktualizacją programu Norma.