

Najczęstsze błędy w kosztorysowaniu robót budowlanych – jak ich uniknąć?

- 9-13 _____
Kosztorys inwestorski
po zmianach
- 18-23 _____
BHP w kosztorysowaniu
– co uwzględniać
- 53-56 _____
Powietrzne pompy
ciepła
- 57-64 _____
Rusztowania
– wymagania i przepisy
- 78-82 _____
Co nowego w oknach
z PCW
- 106-109 _____
Kary umowne
w praktyce
- 122-125 _____
Wzrost cen materiałów
a wynagrodzenie
ryczałtowe



Fot. Ron Zmiri/Dreamstime.com

SPIS TREŚCI

O TYM SIĘ MÓWI

- 06 Branża budowlana znów z niepokojem spogląda w przyszłość
Marek Wielgo
- 09 Kosztorys inwestorski po liftingu
Tomasz Pytkowski
- 14 Budownictwo – rewolucja in spe.
Wywiad z Szymonem Firlągiem
Andrzej Papliński
- 17 Konkurs „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.”
Redakcja

WARSZTAT KOSZTORYSANTA

- 18 BHP w kosztorysowaniu
Tomasz Pruchnicki
- 24 Kosztorysowanie dociepleń budynków
Andrzej Pietraszek
- 29 Najczęstsze błędy w kosztorysach robót budowlanych
Elżbieta Dutkiewicz
- 34 ABC wydruków. Kolejne kroki w Normie EXPERT
Kazimierz S. Nowicki
- 45 Jak dostosować wydruk kosztorysu inwestorskiego do nowych przepisów?
Emil Łuszczuk
- 49 Kosztorysowe stawki robocizny i narzutów na II kw. 2022 r.
Grzegorz Lusa



Fot. materiały prasowe Budimex

- 51 Regionalne stawki robocizny kosztorysowej na II kw. 2022 r.
Grzegorz Lusa

TECHNIKA

- 53 Powietrzne pompy ciepła
Anna Kazimierowicz

- 57 Rusztowanie – niezbędny element każdej budowy
Aleksandra Radziejowska

- 65 Szkło do zadań specjalnych – nowoczesne fasady
Jarosław Maliński

- 72 Taras nad pomieszczeniem ogrzewanym
Maciej Rokiel

- 78 Co nowego w oknach z PCW
Hanna Czerska

- 83 Ocieplanie dachu pianą PUR
Karolina Matysiak-Rakoczy

- 87 Materiały do izolacji cieplnej pochodzenia naturalnego
Mariusz Rejment

- 95 Kosztorysowanie robót budowlanych w BIM – cz. 1
Krzysztof Zima

- 99 Murowane ściany działowe – materiały, parametry, sposób łączenia
Tomasz Rybarczyk

- 106 Kary umowne w praktyce
Renata Niemczyk

- 110 Podpis elektroniczny w zamówieniach publicznych
Grzegorz Bednarczyk

- 114 Certyfikacja firm ubiegających się o publiczny kontrakt
Marek Wielgo

PROCES INWESTYCYJNY

- 117 Projektowanie i nadzór autorski w zamówieniach publicznych
Ewa Wiktorowska

- 122 Wzrost cen materiałów budowlanych a zmiana wynagrodzenia ryczałtowego
Renata Niemczyk

- 126 Koszty cyklu życia budynków – struktura i klasyfikacja
Damian Wieczorek

EDUKACJA

- 133 Kierunek Budownictwo – Poznań, Łódź, Kielce
Piotr Czernek

PRAWO

- 139 Zmiany w przepisach prawnych I kwartał 2022 r..
Jolanta Przemieniecka

Od Redakcji

Sytuacja w budownictwie jest niepewna. Ledwo wyszliśmy z pandemii, a już pojawiły się nowe problemy – inflacja, drożące kredyty i wojna w Ukrainie. Kłopoty, z którymi branża zmagala się w 2021 roku – przede wszystkim gwałtowne wzrosty cen materiałów budowlanych i brak fachowców – jeszcze bardziej się pogłębiły. W tych okolicznościach trudno wyrokować, czy przyjdzie kryzys, czy utrzyma się dobra koniunktura – komentuje Szymon Firląg w wywiadzie *Budownictwo – rewolucja in spe*. Jeśli inwestorów nie będzie stać na kredyt, deweloperzy zbudują mniej, popyt na materiały budowlane zacznie spadać. Z drugiej strony ryzyko znacznej utraty wartości pieniędzy może sprawić, że Polacy nadal będą inwestować w mieszkania, remonty i przebudowy.

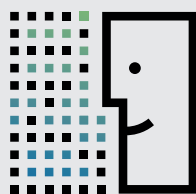
Branża budowlana znów z niepokojem spogląda w przyszłość, bo chociaż rok 2021 był rekordowy pod względem wydanych pozwoleń na budowę, to pierwszy kwartał nie napawa optymizmem. GUS podaje, że od początku roku do końca marca 2022 r. rozpoczęto budowę 53,3 tys. mieszkań, tj. o 16,3% mniej niż przed rokiem, w tym deweloperzy aż o 21,1% mniej. To efekt drożących kredytów i kosztów budowy. Obok niepewności sytuacji gospodarczej, to właśnie wzrosty cen energii, materiałów



i robocizny stanowią największe bariery działalności firm budowlanych. Szczególnie boleśnie są odczuwalne przy rozliczaniu kontraktów. Wykonawcom, którzy będą renegocjować warunki umów o roboty budowlane polecam artykuł *Wzrost cen materiałów budowlanych a zmiana wynagrodzenia ryczałtowego*.

Zapraszam do e-wydania „Buduj z Głową” i na naszą stronę internetową bzg.pl

Anna Kamińska
anna.kaminska@ath.pl



BUDUJ Z GŁOWĄ

Poradnik kosztorysanta

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, Eliza Biała, Grzegorz Lusa, Renata Niemczyk, Tomasz Pytkowski, dr Martyna Sługocka, dr inż. Aleksandra Radziejowska, dr inż. Mariusz Rejment, Maciej Rokieli, dr inż. Damian Wieczorek, Marek Wielgo, Ewa Wiktorowska, prof. Krzysztof Zima

Zdjęcie na okładce: Przekop Mierzei Wiślanej (05.2022 r.), fot. hellomierzeja.pl
Data wydania: maj 2022 r.

Adres redakcji: ul. Leszczyńska 7, 03-197 Warszawa
tel. 22 594 05 60, 22 614 37 17, bzg@ath.pl
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
sklep internetowy: 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.

PROMOCJA



Dziękujemy Normie **PRO** – czas na Normę **EXPERT**!

JESTEŚ UŻYTKOWNIKIEM NORMY PRO?

Skorzystaj z atrakcyjnej oferty przejścia na nowszą, bardziej wydajną i funkcjonalną wersję programu – Norma EXPERT. Co więcej, możesz zatrzymać licencję na Normę PRO i nadal z niej korzystać.

W promocyjnej cenie od **999 zł netto**

SPRAWDŹ >>>

Norma PRO to jeden z najpopularniejszych programów do kosztorysowania w Polsce. Jednak ma już ponad 18 lat i możliwości jej rozwoju się wyczerpały. Tylko do końca tego roku można kupić Normę PRO lub jej aktualizację. My jednak zachęamy do przejścia na Normę EXPERT już teraz.

UŁATWIMY CI PRZEJŚCIE NA NORMĘ EXPERT

Aby szybko poznać obsługę nowego programu, możesz skorzystać z bezpłatnego szkolenia przygotowanego specjalnie dla użytkowników Normy PRO, którzy przechodzą na Normę EXPERT. Prowadzą je doświadczeni trenerzy Athenasoft.



Fot. Sidelnikov/Dreamstime.com

Branża budowlana znów z niepokojem spogląda w przyszłość



Marek Wielgo
ekspert portalu
[GetHome.pl](https://gethome.pl)

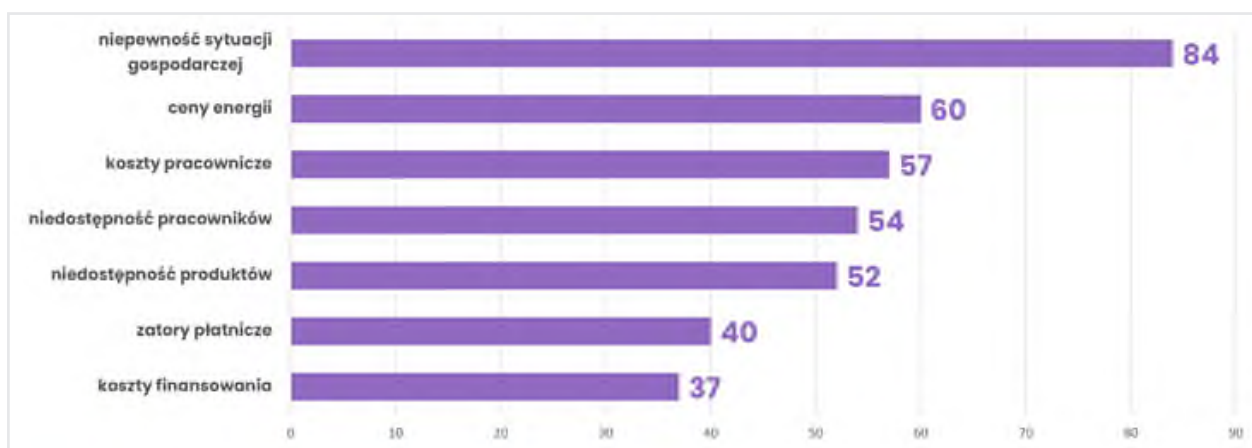
Rekordowa liczba wydanych w 2021 r. pozwoleń na budowę dawała nadzieję na szybkie wyjście branży budowlanej z covidowego kryzysu. Niestety, wojna w Ukrainie pogorszyła nastroje przedsiębiorców.

Wpływ wojny w Ukrainie

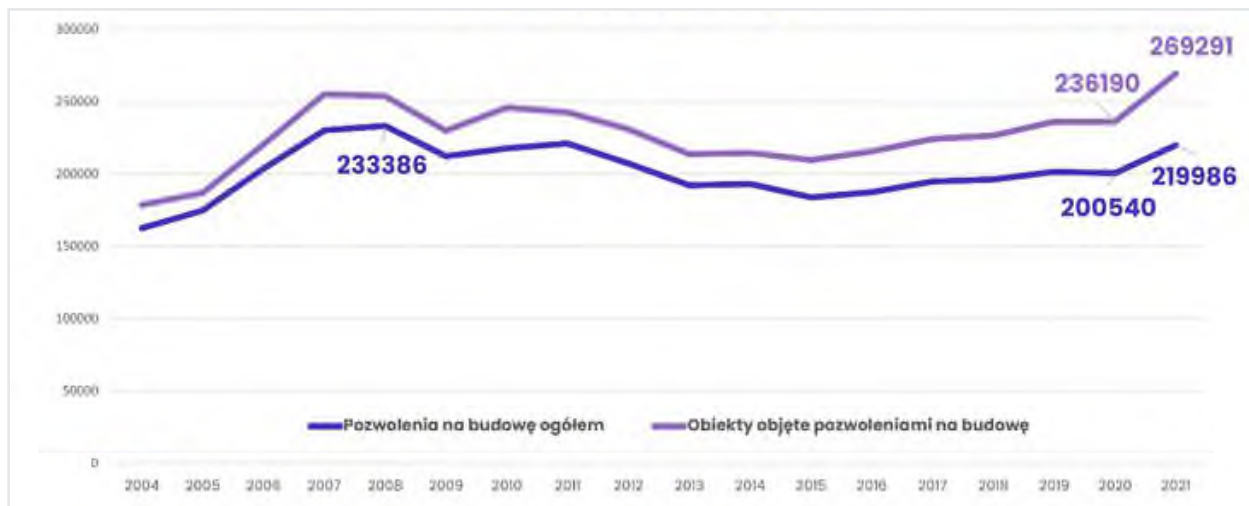
Z marcowego badania Polskiego Instytutu Ekonomicznego (PIE) i Banku Gospodarstwa Krajowego (BGK) wynika, że według aż 42% firm budowlanych agresja Rosji na Ukrainę stanowi duże lub bardzo duże zagrożenie dla prowadzonej przez nie działalności. Rzecz w tym, że niszczące skutki wojny boleśnie odczuje także

nasza gospodarka, a w konsekwencji budownictwo, które jeszcze nie w pełni odbiło się po covidowym kryzysie.

Wielu przedsiębiorcom spędza sen z powiek wzrost cen paliw i energii oraz zakłócenia w łańcuchu dostaw, a w rezultacie niedobór niektórych materiałów budowlanych (rys. 1). Gwałtownie rosną więc ich ceny, a przypomnijmy, że już w ubiegłym roku np. wyroby stalowe,



Rys. 1 Ważne i bardzo ważne bariery w działalności firm budowlanych, % wskazań (dane: PIE, BGK)



Rys. 2 Ruch budowlany – liczba pozwoleń na budowę i obiektów objętych pozwoleniami na budowę (dane GUNB)

materiały ociepleniowe i z drewna drożały w tempie niespotykanym od 15 lat. W tym roku podwyżki mogą być jeszcze dotkliwsze, szczególnie jeśli chodzi o wyroby ze stali, których znaczną część importowaliśmy z Rosji, Ukrainy i Białorusi.

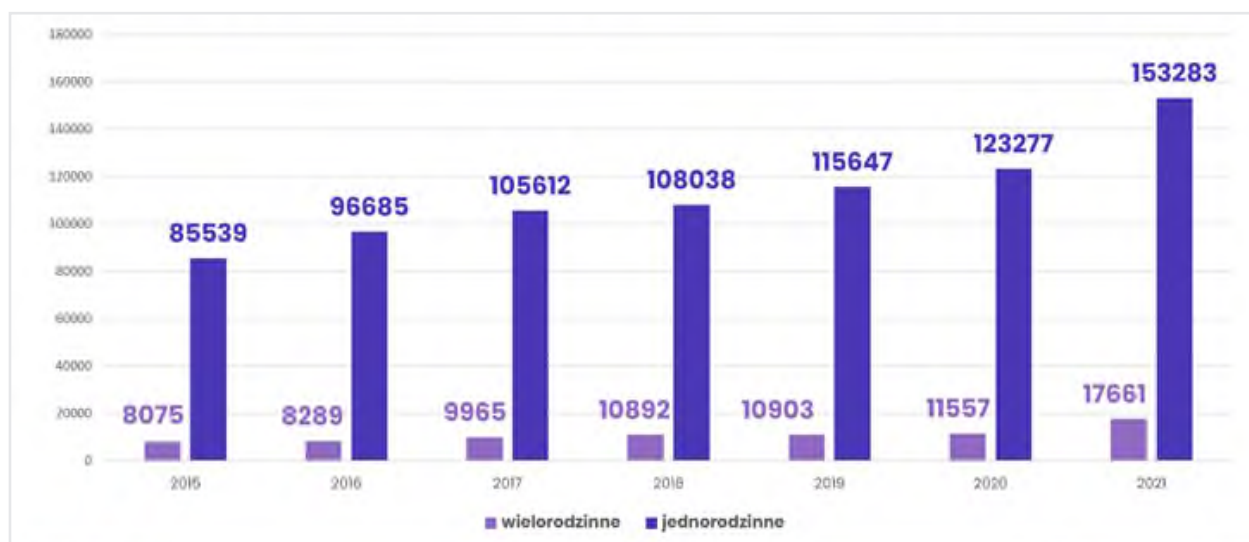
To nie wszystko. Znow zmartwieniem branży budowlanej jest brak rąk do pracy, bo część ukraińskich budowlańców wróciła do swojego kraju, aby walczyć z rosyjskim najeźdźcą.

Coraz droższe kredyty

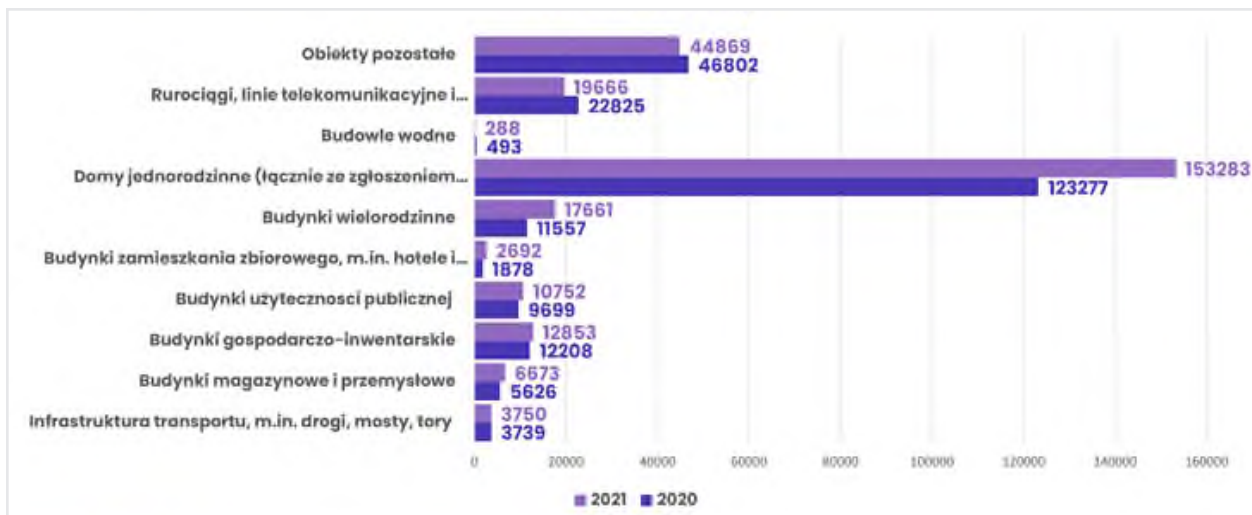
Według Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa branża powinna liczyć się w tym roku z wyhamowaniem inwestycji budowlanych, m.in. samorządowych. Wskutek pandemii Covid-19 spadły wpływy podatkowe i dochody własne gmin. Obecnie ich sytuację finansową

pogarsza wysoka inflacja oraz gwałtownie rosnące ceny zleconych wcześniej robót budowlanych.

Z kolei deweloperzy wstrzymają budowę części mieszkań w obawie, że nie będzie na nie wystarczająco dużo chętnych. Na spadek popytu na mieszkania wskazują dane Biura Informacji Kredytowej o liczbie składanych wniosków kredytowych i udzielanych kredytów. W lutym banki udzieliły ich tylko 14,9 tys., czyli o 10% mniej niż w styczniu i niemal jedną czwartą mniej niż w analogicznym okresie rok wcześniej. To skutek kurczącej się zdolności kredytowej potencjalnych nabywców spowodowany kolejnymi podwyżkami oprocentowania kredytów. W dodatku wiele wskazuje na to, że Rada Polityki Pieniężnej nie powiedziała jeszcze ostatniego słowa w kwestii podwyżek stóp procentowych.



Rys. 3 Budynki mieszkalne z pozwoleniami na budowę lub zgłoszeniem (dane: GUNB)



Rys. 4 Obiekty budowlane, dla których wydano pozwolenia na budowę w 2021 i 2020 roku (dane: GUNB)

Rekordowa ilość pozwoleń na budowę

Wygląda więc na to, że w tym roku inwestorom nie uda się rozpocząć wszystkich obiektów, na których budowę uzyskali pozwolenia w 2021 r. Z danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB) wynika, że ubiegły rok był rekordowy pod tym względem (rys. 2).

Pozwolenia na budowę są powszechnie uznawane za papierak lakmusowy koniunktury w budownictwie. W normalnych warunkach ubiegłoroczne wyniki świadczyłyby więc o wychodzeniu tej branży z kryzysu wywołanego pandemią Covid-19. Na wzrost zamówień mogą liczyć zwłaszcza te firmy, które specjalizują się w budowie obiektów kubaturowych, czyli np. **budynków mieszkalnych**. Dane GUNB pokazują, że aż o 24% w porównaniu z 2020 r. wzrosła liczba domów jednorodzinnych objętych pozwoleniami na budowę i zgłoszeniami (rys. 3). Najwyraźniej inwestorów nie zniechęcił lawinowy wzrost cen wielu materiałów budowlanych. Prawdopodobnie dla części rodzin budujących dom, wciąż jest on tańszą alternatywą dla mieszkania. Mimo to deweloperzy nie narzekali na brak chętnych, o czym świadczy 53% wzrost liczby budynków objętych pozwoleniami na budowę. Dodajmy, że wyniki są też dużo lepsze niż w poprzednich latach, czyli przed pandemią Covid-19. Nie tylko w budownictwie mieszkaniowym GUNB odnotował w 2021 r. duży wzrost pozwoleń na budowę (rys. 4). Objętych nimi **budynków zamieszkania zbiorowego**, czyli m.in. hoteli i pensjonatów, było aż o 43% więcej niż rok wcześniej. Ponadto o 19% więcej jest objętych pozwolenia-

mi **budynków przemysłowych i magazynowych**.

Jest to najpewniej efektem rozwoju handlu internetowego. Z kolei rolnicy uzyskali o 5% więcej pozwoleń na budowę budynków gospodarczo-inwentarskich, a o 11% wzrosła liczba realizowanych **budynków użyteczności publicznej**.

Ubiegły rok nie przyniósł poprawy w pozwoleniach dotyczących **infrastruktury transportu**, czyli m.in. dróg, mostów czy torów. Wydano ok. 3,2 tys. pozwoleń na budowę ok. 3,8 tys. tego typu obiektów, czyli mniej więcej tyle samo co wcześniej. Ponadto na podstawie 1,7 tys. pozwoleń wydanych w trybie specustawy drogowej powstanie ok. 3,1 tys. obiektów. Nawet jeśli część publicznych i prywatnych inwestorów zrewiduje swoje tegoroczne plany inwestycyjne, to należy pamiętać, że uzyskane przez nich pozwolenia na budowę zachowują ważność przez trzy lata. ■

O AUTORZE:

Marek Wielgo – b. dziennikarz i redaktor z 27-letnim stażem w dużych redakcjach. 25 lat spędził w dziale gospodarczym „Gazety Wyborczej”, gdzie odpowiadał za cały obszar związany z budownictwem, rynkiem nieruchomości i mieszkalnictwem. Równocześnie pełnił tam funkcję redaktora naczelnego „Gazety Dom” – dodatku „Wyborczej” o tematyce budowlanej i nieruchomościowej. Przez 2 lata był redaktorem naczelnym serwisu Muratorplus.pl. Obecnie ekspert GetHome.pl, którego analizy zamieszczają m.in. „Dziennik Gazeta Prawna” i „Gazeta Wyborcza”.



Fot. Monkey Business Images/Dreamstime.com

Kosztorys inwestorski po liftingu

Minister Rozwoju i Technologii wydał nowe rozporządzenie wykonawcze do ustawy Prawo zamówień publicznych dotyczące szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane. Jak zatem będzie wyglądał kosztorys inwestorski w zamówieniach publicznych? Przedstawiamy najważniejsze zmiany dotyczące formy oraz zasad jego sporządzenia.



Tomasz Pytkowski,
prezes
Stowarzyszenia
Kosztorysantów
Budowlanych

Od 1 stycznia 2022 roku obowiązuje nowe rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458), zwane dalej „rozporządzeniem”. Dokument określa m.in. **metody i podstawy sporządzania kosztorysu**

inwestorskiego stanowiącego podstawę określenia wartości zamówienia na roboty budowlane w zamówieniach publicznych. Nowe rozporządzenie zastąpiło rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku. Tak więc po 17 latach obowiązywania praktycznie tych samych przepisów mamy nowy akt prawny, który bez wątpienia bazuje na dotychczasowych przepisach i wprowadza jedynie niewielkie zmiany, które postaram się opisać.

§ 7. Kosztorys inwestorski obejmuje:

1) stronę tytułową zawierającą:

- a) ~~nazwę obiektu lub robót budowlanych z uwzględnieniem nazw i kodów Wspólnego Słownika Zamówień i podaniem lokalizacji~~ nazwę nadaną zamówieniu przez zamawiającego, NOWOŚĆ
- b) lokalizację obiektu budowlanego lub robót budowlanych,
- c) ~~nazwę i adres jednostki opracowującej kosztorys~~,
- c) nazwy i kody określone w rozporządzeniu (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, str. 1, z późn. zm. – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 6, t. 5, str. 3, z późn. zm.), zwanym dalej „Wspólnym Słownikiem Zamówień”,
- d) nazwę i adres zamawiającego,
- d) ~~imiona i nazwiska, z określeniem funkcji osób opracowujących kosztorys, a także ich podpisy~~,
- e) imię i nazwisko osoby opracowującej kosztorys oraz nazwę i adres podmiotu opracowującego kosztorys, o ile występuje, NOWOŚĆ
- f) wartość kosztorysową robót,
- g) datę opracowania kosztorysu inwestorskiego;

Fot. 1 Zmiany w przepisach

Zawartość kosztorysu inwestorskiego praktycznie nie uległa zmianie i w dalszym ciągu zgodnie z postanowieniami §7 rozporządzenia obejmuje:

1. stronę tytułową,
2. ogólną charakterystykę obiektu lub robót,
3. przedmiar robót,
4. kalkulację uproszczoną,
5. tabelę wartości elementów scalonych,
6. załączniki określające:
 - założenia wyjściowe do kosztorysowania,
 - kalkulacje szczegółowe cen jednostkowych, analizy indywidualne nakładów rzeczowych oraz analizy własne cen czynników produkcji i wskaźników narzutów kosztów pośrednich i zysku.

Należy podkreślić, iż został zachowany zamknięty charakter postanowień §7 rozporządzenia, co powoduje, że **nie wolno zmieniać jego składowych, ani rozszerzać go o dodatkowe elementy** (np. poprzez załączanie do kosztorysu inwestorskiego zestawień cen czynników produkcji, spisu działów, kosztorysu szczegółowego, etc.).

Fakt, że nie zmieniono zawartości kosztorysu inwestorskiego nie oznacza, że poszczególne jego elementy mają wyglądać tak samo, bowiem albo wprost zmieniono ich zawartość, albo wynika to ze zmiany poszczególnych przepisów rozporządzenia. Wypada więc przeanalizować poszczególne elementy kosztorysu inwestorskiego.

1. Strona tytułowa

Zgodnie z §7 pkt 1 rozporządzenia, **strona tytułowa kosztorysu inwestorskiego** zawiera (fot. 1):

- a. nazwę nadaną zamówieniu przez zamawiającego,
- b. lokalizację obiektu budowlanego lub robót budowlanych,
- c. nazwy i kody określone w rozporządzeniu (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002, str. 1 z późn. zm. – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 6, t. 5, str. 3, z późn. zm.), zwanym dalej „Wspólnym Słownikiem Zamówień”,
- d. nazwę i adres zamawiającego,
- e. imię i nazwisko osoby opracowującej kosztorys oraz nazwę i adres podmiotu opracowującego kosztorys, o ile występuje,
- f. wartość kosztorysową robót,
- g. datę opracowania kosztorysu.

Pierwszą, bardzo istotną zmianą jest **umieszczenie na stronie tytułowej „nazwy nadanej zamówieniu przez zamawiającego”**, zamiast „nazwy obiektu lub robót budowlanych”. O ile w przypadku „nazwy obiektu lub robót budowlanych” kosztorysant mógł wpisać dowolną

nazwę odpowiadającą ogólnemu charakterowi robót, o tyle „nazwa zamówienia nadana przez zamawiającego” w zamówieniach publicznych musi być jednolita we wszystkich dokumentach zamówienia. Oznacza to, że począwszy od przedmiaru robót, poprzez kosztorys inwestorski, ogłoszenie o zamówieniu, specyfikację warunków zamówienia, etc. nazwa nadana zamówieniu musi być jednolita. Wymaga to od kosztorysanta pozyskania właściwej nazwy zadania bezpośrednio od zamawiającego lub projektanta.

Druga zmiana jest czysto językowa, gdyż zamiast „imiona i nazwiska osób ...” w rozporządzeniu wpisano „imię i nazwisko osoby ...”.

W uzasadnieniu do wprowadzonych zmian zapisano jednak, że jeżeli kosztorys inwestorski opracowuje więcej niż jedna osoba, należy na stronie tytułowej podać imiona i nazwiska osób go opracowujących.

Kolejna zmiana na stronie tytułowej to **rezygnacja z podawania funkcji osoby opracowującej kosztorys**. Zmiana jak najbardziej pozytywna, gdyż kosztorysant nie ma funkcji przypisanej postanowieniami Prawa budowlanego. Nie trzeba będzie już więcej wymyślać fikcyjnych funkcji osoby opracowującej kosztorys, tylko po to, by zawartość strony tytułowej odpowiadała rozporządzeniu. Ponadto **usunięto podpisy osób opracowujących kosztorys inwestorski**, co przy zamkniętym katalogu zawartości strony tytułowej oznacza wręcz, że nie mogą się one znaleźć na tej stronie. Ostatnia zmiana na stronie tytułowej to

usunięcie obligatoryjnego podawania nazwy i adresu jednostki opracowującej kosztorys, którą teraz podajemy tylko w przypadku, gdy taka jednostka występuje.

2. Ogólna charakterystyka obiektu lub robót

W tym zakresie nie wprowadzono żadnych zmian w rozporządzeniu. Należy jednak pamiętać, że ogólna charakterystyka musi zawierać krótki opis techniczny (a nie skopiowany opis z projektu budowlanego) wraz z istotnymi parametrami, które określają wielkość obiektu lub robót. Najczęstszym popełnianym błędem w ogólnych charakterystykach jest właśnie brak istotnych parametrów określających wielkość obiektu lub robót. Dla przykładu, jeżeli kosztorys inwestorski obejmuje remont dachu, to w ogólnej charakterystyce musi się znaleźć jego łączna powierzchnia.

3. Przedmiar robót

Przedmiar robót, stanowiący element kosztorysu inwestorskiego od zawsze sprawiał kosztorysantom wiele problemów. Nie tylko dlatego, że często jest mylony, bądź nawet utożsamiany z przedmiarem robót stanowiącym element dokumentacji projektowej, ale również dlatego, że jego treść i forma wynika jedynie z definicji przedmiaru robót znajdującej się w rozporządzeniu.

Zgodnie z §1 ust. 1 pkt 6 ilekroć w rozporzą-

§ 1. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

6) przedmiarze robót – należy przez to rozumieć **opracowanie zawierające dokument zawierający zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem obliczeniem i zestawieniem ilości liczby jednostek ~~miar~~ przedmiarowych robót podstawowych oraz wskazaniem podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych;**

NOWOŚĆ

dzeniu jest mowa o przedmiarze robót – *na-
leży przez to rozumieć dokument zawierający
zestawienie przewidywanych do wykonania robót
podstawowych w kolejności technologicznej ich
wykonania, wraz z ich szczegółowym opisem,
miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw
ustalających szczegółowy opis, z obliczeniem
i zestawieniem liczby jednostek przedmiarowych
robót podstawowych* (fot. 2).

W przywołanej wyżej **definicji przedmiaru robót wprowadzono w rozporządzeniu zmiany zarówno merytoryczne, jak i językowe.**

Jak wspominałem na wstępie o treści i formie przedmiaru robót będącego elementem kosztorysu inwestorskiego stanowi w rozporządzeniu jedynie definicja, która jest definicją zamkniętą, czyli taką, która nie zezwala na jej rozszerzenie.

Tak więc, pierwszą i najbardziej istotną zmianą w definicji, a co za tym idzie w przedmiarze robót stanowiącym element kosztorysu inwestorskiego jest **usunięcie „wskazania podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych”**.

Oznacza to, iż taka kolumna nie będzie mogła już występować w przedmiarze robót, ale również wprowadza istotny problem z zasadami przedmiarowania robót budowlanych.

W przypadku przedmiaru robót stanowiącego element dokumentacji projektowej, rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454) jasno ustanawia, że liczbę jednostek miary określa się w sposób zgodny z zasadami podanymi w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Zapisów takich nie znajdziemy, ani w obecnym rozporządzeniu dotyczącym szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane, ani w poprzednio obowiązującym rozporządzeniu Ministra Infrastruktury. Tak więc dotychczas dla celów sporządzenia kosztorysu inwestor-

skiego przyjmowano, że w przypadku, gdy ceny jednostkowe uzyskiwano za pomocą kalkulacji szczegółowej na podstawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych określonych w katalogach, to zasady przedmiarowania przyjmowano właśnie z zasad określonych w katalogach. Po wykreśleniu ich z definicji przedmiaru robót, **jako podstawę do ustalenia zasad przedmiarowania, będziemy stosować zasady określone w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych**, które to zgodnie z §3 ust. 1 rozporządzenia stanowią jedną z podstaw do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego. Nie muszę kosztorysantom przypominać, jak różnią się zasady przedmiarowania określone w katalogach, od tych określanych w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Kolejną zmianą, która musi być wprowadzona do przedmiaru robót stanowiącego element kosztorysu inwestorskiego, to **zamiana słów „wyliczenia” na „obliczenie” liczby jednostek przedmiarowych**. Zadanie bardziej dla producentów oprogramowania do kosztorysowania, tak by we wzorcach wprowadzić odpowiednie zmiany, bądź też by program kosztorysowy umożliwiał wprowadzenie takich zmian przez kosztorysanta.

W definicji przedmiaru robót, podobnie jak praktycznie w całym rozporządzeniu **zamieniono słowo „ilość” na „liczbę”**. Można powiedzieć, że zmiana czysto lingwistyczna, jednak moim zdaniem zupełnie nie pasująca do naszych przedmiarów. Słowo „ilość” jest słowem bardziej uniwersalnym i odnosi się zarówno do wartości policzalnych jak i nie policzalnych. Słowo „liczba” odnosi się już tylko do wartości policzalnych i w dodatku liczb całkowitych naturalnych. O ile zatem możemy mówić o liczbie słupów, podciągów, kołków, etc. to wyrażenia „liczba elewacji”, „liczba betonu”, etc. nie brzmi właściwie. W tym przypadku, producenci programów kosztorysowych powinni odpowiednio zmodyfikować opisy właściwych kolumn, przy czym proponuję salomonowe rozwiązanie, by w opisie znalazło się wyrażenie „liczba/ilość” lub też odwrotnie „ilość/liczba”.

Z definicji przedmiaru robót w rozporządzeniu dotyczącym szacowania wartości zamówienia na roboty budowlane, tak jak dotychczas wynika, iż **przedmiar robót stanowiący element kosztorysu inwestorskiego nie może zawierać numerów specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.**

4. Kalkulacja uproszczona

Podobnie jak w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 roku kosztorys inwestorski musi zawierać kalkulację uproszczoną. W nowym rozporządzeniu, mimo zgłaszanych uwag nie określono, jakie elementy powinna zawierać kalkulacja uproszczona. Wynika to jednak z pozostałych przepisów tego aktu. Kalkulacja uproszczona, dla każdej pozycji kosztorysowej powinna zawierać:

- numer pozycji,
- podstawę do ustalenia ceny jednostkowej lub jednostkowych nakładów rzeczowych,
- nazwę i opis robót,
- jednostkę miary,
- ilość/liczbę jednostek,
- cenę jednostkową,
- wartość robót.

Ponadto podsumowanie kosztorysu nie może sugerować, iż narzuty są doliczane do łącznej wartości poszczególnych czynników produkcji budowlanej (RMS).

5. Tabela wartości elementów scalonych

Przepisy rozporządzenia dotyczące tabeli wartości elementów scalonych nie zmieniły się, tak więc będziemy ją opracowywać na dotychczasowych zasadach. Należy jednak przypomnieć, iż bardzo często popełnianym błędem, jest zamieszczanie w kosztorysie inwestorskim „*tabeli elementów scalonych*” zamiast „*tabeli wartości elementów scalonych*”.

6. Załączniki

Załączniki do kosztorysu inwestorskiego w nowym rozporządzeniu nie uległy zmianie.

Tak więc do kosztorysu inwestorskiego, podobnie jak dotychczas, załączamy założenia wyjściowe do kosztorysowania, kalkulacje szczegółowe cen jednostkowych, analizy indywidualne nakładów rzeczowych, analizy własne cen czynników produkcji i wskaźników narzutów kosztów pośrednich i zysku.

Warto przypomnieć, że w przypadku kalkulacji szczegółowej ceny jednostkowej **nie zamieszczamy przyjętej stawki roboczogodziny kosztorysowej oraz narzutów na stronie tytułowej** (rozporządzenie w sposób zamknięty określa jej zawartość), a w założeniach wyjściowych do kosztorysowania.

Podsumowanie

Nowe rozporządzenie miało w założeniu stanowić ewolucję starych przepisów, tak by nie tylko dostosować metody i podstawy sporządzenia kosztorysu inwestorskiego do obowiązujących przepisów, ale również do jego nowych funkcji w zamówieniach publicznych. Jednak finalnie otrzymaliśmy lifting i to nie zawsze w dobrym kierunku.

Głównie powinniśmy zwrócić uwagę na zmiany w zawartości strony tytułowej, zmiany w definicji przedmiaru robót, a co za tym idzie jego zawartości i zasad przedmiarowania.

Przepisy przejściowe pozwalają nam szacować wartość zamówienia na roboty budowlane na podstawie dokumentów sporządzonych przed wejściem w życie rozporządzenia (1 stycznia 2022 r.), w przypadku gdy od ich sporządzenia upłynęło nie więcej niż 6 miesięcy. ■

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.



Dr inż. Szymon Firląg, prezes Związku Pracodawców – Producentów Materiałów dla Budownictwa.

Adiunkt na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej (PW). Autor wielu prac na temat energooszczędności budynków.

Budownictwo - rewolucja in spe

O tym, jak próbuje się godzić walkę o środowisko w Unii Europejskiej z interesami branży budowlanej rozmawiamy z Szymonem Firlągiem, prezesem Związku Pracodawców – Producentów Materiałów dla Budownictwa.

ANDRZEJ PAPLIŃSKI: – W jakiej kondycji jest obecnie rynek materiałów budowlanych?

SZYMON FIRLAĞ: - Zapotrzebowanie na wyroby budowlane utrzymuje się na wysokim poziomie, a jednocześnie są problemy z produkcją, z dostępnością surowców i półproduktów, np. do produkcji styropianu. Sporo materiałów zmagazynowali deweloperzy z myślą o nowych inwestycjach. Rosną ceny surowców, jak stali czy drewna, a także ceny paliw, co przekłada się na wzrost kosztów, a więc i cen materiałów. Takie branże jak produkcja ceramiki czy cementu są bardzo energochłonne, bo proces wypalania odbywa się w piecach zasilanych gazem. Pojawiły się nowe problemy – inflacja, droższe kredyty i... Polski Ład. Jeśli inwestorów nie będzie stać na kredyt, deweloperzy będą mniej budować, popyt na materiały budowlane zacznie spadać. Trudno wyrokować jednoznacznie, jaka będzie przyszłość, czy przyjdzie kryzys, czy utrzyma się dobra koniunktura. Być może ryzyko znacznej utraty wartości pieniędzy sprawi, że Polacy nadal będą inwestować w mieszkania, remonty i przebudowy.

Jeszcze jednym czynnikiem niepewności jest oczywiście wojna, zamykanie fabryk w Rosji, zakłócenia w pracy fabryk w Ukrainie. Wiele firm sprowadzało surowce ze Wschodu. Zaczyna brakować pracowników, którzy w dużej części rekrutowali się właśnie z Ukrainy. W tak złożonej sytuacji firmy, przynajmniej te, które są w naszym Związku, radzą sobie bardzo dobrze. Praktycznie nie odczuły negatywnych skutków zawirowań na rynku. Co nie znaczy wcale, że sytuacja nie może się zmienić.

Środki unijne pokrywały jak dotąd w Polsce 75 procent kosztów termomodernizacji.

Jest popyt na materiały budowlane i są wciąż nowe unijne programy wspierające pośrednio branżę. Głośny był ostatnio apel Związku, by rząd podjął starania o udział Polski w Długoterminowej strategii renowacji budynków w UE. Apelowaliśmy o to razem z innymi organizacjami pracodawców, bo Polska jako jedyny kraj nie przestała wymagać dokumentów.

Tymczasem z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Funduszu Spójności można uzyskać na poprawę efektywności energetycznej budynków półtora miliarda euro, czyli ok. 7 miliardów złotych. Państwa członkowskie powinny najpierw przygotować długoterminowe strategie remontowe w celu „zmobilizowania inwestycji w renowację krajowych zasobów budowlanych”. Nie starać się o te pieniądze, to oczywiście błąd, bo unijne fundusze to coś, z czego z bardzo dobrym skutkiem korzystamy. Środki unijne pokrywały jak dotąd w Polsce 75% kosztów termomodernizacji. Pieniądze na renowację mają zasilić krajowe programy termomodernizacji, program „Czyste powietrze” i programy regionalne. Unia stawia na głęboką termomodernizację, czyli ocieplenie budynku, wymianę stolarki okiennej, modernizację instalacji i stosowanie odnawialnych źródeł energii. W Polsce zaczęliśmy poprawę stanu budynków od termomodernizacji płytkiej, czyli wymiany „kopciuchów”. Na ponad 5 mln domów, tylko 1% budynków można określić jako energooszczędne, 70% wymaga całościowych działań termomodernizacyjnych.

Na ponad 5 mln domów w Polsce, 70% wymaga całościowych działań termomodernizacyjnych, a tylko 1% można zaliczyć do budynków energooszczędnych.

To ogrom prac do wykonania i dużo potrzebnych materiałów...

Korzyści z termomodernizacji to przede wszystkim zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie o 2/3, a energii pierwotnej o 3/4. Dla branży budowlanej ten program to oczywiście szansa na podtrzymanie dynamiki rynku. Jeśli będzie się budowało mniej – z powodów wyżej wymienionych – to właśnie renowacja może dać pracę producentom materiałów budowlanych i firmom wykonawczym. Komisja Europejska zakłada, że rocznie powinno być wyremontowane 3% budynków. Taki plan jest możliwy do zrealizowania, ale wymaga dobrze przemyślanego wsparcia państwa. Dobrym przykładem jest tutaj program

dla fotowoltaiki – dzięki dotacjom, rocznie 3% domów w Polsce zaczęło produkować własną energię elektryczną. A więc da się...

Wróćmy do programu renowacji – da nawet 100 tys. miejsc pracy. Poprawa jakości powietrza i niższe koszty użytkowania budynków to wymierna korzyść dla wszystkich.

Program renowacji zapewni nawet 100 tys. miejsc pracy.

Unia konsekwentnie dąży do dekarbonizacji budownictwa, osiągnięcia neutralności klimatycznej. Najpierw „Fit for 55” czyli zmniejszenia do 2030 r. emisji gazów cieplarnianych o 55% względem roku 1990. A później dekarbonizacja budownictwa do 2050 r. i hasło „gospodarka o obiegu zamkniętym”. Nie wszystkim w branży taki rozwój się podoba, także Związek dostrzega zagrożenia.

Nie ma odwrotu od działań na rzecz neutralności klimatycznej – tego branża producentów materiałów budowlanych nie kwestionuje. Jest tylko pytanie o tempo tych zmian i koszty. Producentów niepokoi szczególnie utrata konkurencyjności, ponieważ ograniczanie szkód dla środowiska wiąże się z wyższymi kosztami produkcji materiałów budowlanych. Pakiet „Fit for 55” opublikowany 14 lipca 2021 r. zakłada m.in. wprowadzenie mechanizmu węglowego CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism). Jest to rodzaj podatku na produkty importowane do Unii Europejskiej, odzwierciedlający koszty związane z emisjami dwutlenku węgla. Komisji Europejskiej chodzi o to, by ograniczyć zjawisko tzw. ucieczki emisji, czyli przenoszenia produkcji z Unii do krajów trzecich, w których emisja CO₂ nie wiąże się z dodatkowymi kosztami dla producenta. Biorę udział w pracach Trójstronnego Zespołu do Spraw Budownictwa i Gospodarki Komunalnej, przewodniczę Grupie Roboczej ds. rynku pracy w sektorze produkcji wyrobów budowlanych. W marcu zaprezentowaliśmy sprawozdanie z prac naszej Grupy, przyjęte wcześniej jednogłośnie przez stronę społeczną - pracowników i pracodawców. Postulujemy w nim, by wprowadzenie

CBAM w ramach pakietu „FIT for 55” dla przemysłu materiałów budowlanych uwzględniło sprawiedliwą transformację tego przemysłu. Zagrożony jest najbardziej energochłonny sektor przemysłu materiałów budowlanych - cementowy, ceramiczny, gipsowy, wapieniczny. W tych branżach opartych na opalaniu pieców gazem i zasilaniu energią elektryczną, nie ma prostych możliwości ograniczenia emisji CO₂. W rządowej Polityce Przemysłowej Polski powinno zostać uwzględnione wsparcie dla transformacji energochłonnych gałęzi przemysłu materiałów budowlanych. Myślę, że warto podkreślić raz jeszcze – Związek Pracodawców – Producentów Materiałów dla Budownictwa nie podważa konieczności dbania o klimat, ale trzeba też uwzględnić interesy gospodarcze. Powinno się położyć większy nacisk na takie zachęty, które skłonią branżę do inwestycji, modernizacji – przyniosą korzyść, a nie tylko kolejne obciążenia.

Gospodarka o obiegu zamkniętym – czy ten program Unii w ramach szerokiego programu Zielonego Ładu na szansę realizacji?

Oczywiście, że tak, zawsze jest tylko powracające pytanie - o tempo zmian i ich koszty. Ograniczenie ilości powstających odpadów, wykorzystanie surowców wtórnych, takich jak stal czy plastik – to już ma sens ekonomiczny. Nowelizacja rozporządzenia CPR o wyrobach budowlanych może nałożyć na producentów obowiązek informowania o wpływie na środowisko – konieczność stosowania deklaracji środowiskowej. W wielu przetargach bierze się to pod uwagę. Producenci materiałów budowlanych muszą też uwzględniać normy obowiązujące w krajach, do których sprzedają swoje produkty. Przykładowo w Niemczech są o wiele bardziej restrykcyjne wymagania dotyczące utylizacji odpadów. W Szwecji natomiast stawia się duży nacisk na deklaracje środowiskowe wyrobów. Gospodarka więc zmierza do obiegu zamkniętego. Jest to kolejny program Unii, który może nam przynieść bardzo dużo korzyści, wymaga jednak przemyślanego procesu wdrażania. W wielu przypadkach jest to wyzwanie technologicz-

ne, któremu firmy będą musiały sprostać. Konieczne jest, jak powiedziałem, stworzenie strategii transformacji przemysłu wyrobów budowlanych. Jako Związek postulujemy podjęcie takich działań. Aktywnie chronimy interesy producentów, ale też wspieramy transformację, jaka dzieje się w Polsce i Europie dzięki Unii Europejskiej.

W Polsce zaczęliśmy poprawę stanu budynków od termomodernizacji płytkiej, czyli wymiany „kopciuchów”.

Niedawno odbyło się webinarium organizowane przez Związek: Jakość wyrobów budowlanych dostępnych na polskim rynku. Jakie są wnioski z badań próbek wyrobów budowlanych prowadzonych przez Wojewódzkie Inspektoraty Nadzoru Budowlanego oraz przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego?

Na rynku dostępne są cały czas wyroby budowlane niespełniające deklarowanych wymagań. Jakość jest zła szczególnie w przypadku wyrobów do izolacji cieplnej i membran, ponieważ w analizowanych latach 2016-2020 od 30% do 70% próbek materiałów nie spełniało przynajmniej jednej z badanych właściwości. Ze względu na zbyt małą ich liczbę, trudno jest wyciągnąć jednoznaczne wnioski na temat jakości drzwi, okien i wyrobów związanych z betonem oraz kruszyw. Wnioski z webinarium są takie, że jest pozytywny trend widoczny w większości grup wyrobów budowlanych, a bardzo dobrym przykładem są tu bloczki i pustaki do wznoszenia ścian. We wszystkich wymienionych grupach wyrobów należy zwiększyć ilość wykonywanych rocznie badań, z korzyścią dla branży i dla klienta końcowego. Przydałaby się też większa dostępność i czytelność wyników badań GUNB i WINB, dlatego strona www.gunb.gov.pl/probki będzie mieć bardziej przyjazny interfejs i opcję wyszukiwania.

Rozmawiał: **Andrzej Papliński** 

Głosowanie internetowe ogólnopolskiego konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.”



Weź udział w plebiscycie Ogólnopolskiego Konkursu otwartego „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.” i zagłosuj na ulubioną inwestycję.

Redakcja

Miasta, gminy, wsie, prywatni inwestorzy, firmy budowlane, architekci, producenci mogą zostać uczestnikami plebiscytu na najbardziej popularną inwestycję w Polsce – wystarczy zgłosić nowy lub zmodernizowany budynek do Konkursu. Prezentacja startującego w głosowaniu obiektu jest bezpłatną promocją i szansą na uzyskanie nominacji do Finału.

Obiekty rywalizują w klasyfikacji ogólnej oraz wojewódzkiej promując region – ponad kilkaset samorządowych i prywatnych realizacji oczekuje na głosy mieszkańców! Głosowanie to najlepszy sposób na popularyzację inwestycji i jej twórców. Na głosujących czekają **zaproszenia na uroczy-**

stość ogłoszenia wyników i wręczenia nagród na Zamku Królewskim w Warszawie, którą uświetni koncert znanego w Polsce i na świecie Zespołu Pieśni i Tańca „Śląsk” im. Stanisława Hadyny.

Głosy można oddawać raz dziennie do 20 maja 2022 r. Zapraszamy do aktywnego wspierania ulubionych inwestycji na

www.modernizacjaroku.org.pl.

Statuetka i Tytuł „Modernizacja Roku”, „Budowa XXI w.” to niezwykle cenne wyróżnienia, od dwudziestu sześciu lat walczą o nie inwestorzy, wykonawcy, autorzy projektów najlepszych inwestycji budowlanych w Polsce. ■

OGÓLNOPOLSKI KONKURS OTWARTY
MODERNIZACJA ROKU & BUDOWA XXI w.
WRĘCZENIE NAGRÓD - ZAMEK KRÓLEWSKI WARSZAWA
SINCE 1996

1.04.2022 RUSZA GŁOSOWANIE
NA NAJPOPULARNIEJSZE BUDOWY
I MODERNIZACJE W POLSCE

ZAGŁOSUJ NA SVOJE ULUBIONE MIEJSCE

www.modernizacjaroku.org.pl



Fot. Yurchyk/Dreamstime.com

Barierka ochronna na rusztowaniu ma wystawać na wysokość co najmniej 1,1 m ponad najwyższą linię elewacji, na której prowadzone są roboty



Tomasz Pruchnicki
inspektor nadzoru

BHP w kosztorysowaniu robót budowlanych

Jakie wymagania BHP powinien uwzględniać kosztorysant przy sporządzaniu wyceny inwestycji.

Kosztorysowanie nie jest łatwym zadaniem. W prostych słowach można opisać tę czynność jako przekładanie języka projektanta na język wykonawcy robót. Kosztorysant musi posiadać wiedzę z różnych dziedzin budownictwa, ale zanim weźmie się do pracy powinien „mieć w jednym palcu” wszystkie przepisy BHP. A jest ich sporo. Pomijanie wymagań BHP przy wycenie inwestycji budowlanych jest zjawiskiem często spotykanym, a wynika zazwyczaj z braku wystarczającej wiedzy lub z chęci obniżenia kosztów. Wiadomo, że bezpieczeństwo kosztuje, ale efektem nieprzemyślanych oszczędności są wypadki i sprawy sądowe.

Tym artykułem chciałbym zwrócić uwagę na koszty budowy wynikające z przepisów BHP, które powinny być wyceniane przez kosztorysantów, ponieważ nie mieszczą się w tzw. kosztach ogólnych lub pośrednich liczonych procentowo w formule kosztorysowej. Sprawy BHP, które dotyczą kosztorysanta zaczynają się od zjazdu z drogi publicznej (czasowa zmiana organizacji ruchu), zagospodarowania terenu (dostępności i sąsiedztwa innych obiektów), geologii terenu (osuwiska, czasowe odprowadzanie wód opadowych, pompowanie wody z wykopu), dostępności mediów (przyłącza sieci, przekładki sieci, włączenia do istniejących sieci

odbiorczych itp.), a kończą na szkodach, które mogą wyrządzić podczas swojej obecności osoby poszukujące złomu, złodzieje lub dzikie zwierzęta. Niestety, wykonawca potwierdzający przejęcie placu budowy przyjmuje na siebie odpowiedzialność za ewentualne śmiertelne wypadki także po zakończeniu robót każdego dnia i zamknięciu bramy wjazdowej.

Organizacja ruchu

Zacznijmy od **czasowej zmiany organizacji ruchu** w rejonie budowy. W kosztorysie powinno się uwzględnić następujące koszty:

- instalowania znaków drogowych (również świetlnych w okresie nocy w zależności od kategorii drogi i lokalizacji robót),
- dodatkowych barier ochronnych (szczególnie chroniących dzieci, które są niskiego wzrostu i ciekawskie),
- kładki dla pieszych, w tym z obowiązkowymi daszkami (możliwość upadku lub poślizgnięcia się w przypadku złego wykonawstwa nawierzchni), cokolikiem na krawędzi kładki (aby nie było możliwości bezwiednego wysunięcia stopy poza jej obrys) i oznakowaniem barier w odpowiednich kolorach. W razie potrzeby zachodzi konieczność umieszczenia oświetlenia w porze nocnej.

Zagospodarowanie terenu budowy

Nieprzemyślane zagospodarowanie terenu może utrudniać proces budowlany. Chodzi np. o: brak dróg technologicznych, miejsca na składowanie materiałów masowych, niemożność wyznaczenia drogi ewakuacji lub dostępu dla służb ratowniczych czy brak budynków z toaletami dla obsługi budowy.

Projektanci zazwyczaj nie interesują się technologią wykonania i organizacją placu budowy – te kwestie ustala kosztorysant. Pamiętajmy, że bez wizyty na miejscu inwestycji lub dokładnych fotografii trudno będzie porównać stan istniejący z badaniami geotechnicznymi i planem BIOZ (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)!

Tu warto zauważyć, że chociaż założenia do BIOZ obowiązkowo znajdują się w projekcie,

KOSZTORYSANT WERYFIKATOREM PROJEKTU

Obecnie odchodzi się od zlecenia jednej firmie dokumentacji projektowej wraz z kosztorysami. Przynajmniej przewidujący inwestorzy przyjęli taką strategię. Gdy niezależny kosztorysant napotka braki rysunkowe, opisowe lub wymiarowe, to wstrzyma kosztorysowanie do chwili rozstrzygnięcia kwestii przez projektanta. W ten sposób staje się weryfikatorem projektu budowlanego lub technicznego na etapie jego odbierania przez zamawiającego.

to na etapie wykonywania kosztorysu nie ma jeszcze dokładnego planu, gdyż najczęściej robi go wykonawca. W tej sytuacji kosztorysant musi sam rozstrzygnąć szczegóły na podstawie obowiązujących przepisów.

Praca z wykorzystaniem dźwigów wymaga wyznaczenia odpowiednich stref bezpieczeństwa na budowie. Udźwig urządzenia ma duże znaczenie, gdyż długość ramienia decyduje o jego lokalizacji. Jeśli nie ma możliwości postawienia dźwigu w bezpośrednim rejonie robót, konieczny będzie taki o większym tonażu i większej długości ramienia. Kosztorysant powinien uwzględnić to w pozycji kosztorysowej dodatkowo ją opisując. Dotyczy to również innych sprzętów, które mają swoje ograniczenia w zakresie lokalizacji robót.

Osoba sporządzająca kosztorys powinna mieć świadomość **wyznaczania stref dla wykonawców różnych branż** na placu budowy i policzyć bariery ochronne, siatki zabezpieczające, linki na stojakach. Przy rusztowaniach i robotach na elewacjach obowiązuje strefa upadku, przy wykopach odległość barier od krawędzi wykopu i ich rodzaj w zależności od lokalizacji robót (inaczej przy wykopach liniowych wzdłuż chodników, gdzie chodzą piesi, a zupełnie inaczej przy wykopach na terenie budowy). Szerokość dna wykopu określona jest w odpowiednich założeniach do każdego katalogu w zależności od rodzaju robót.

Analizując projekt zagospodarowania terenu i ustalając kolejność robót kosztorysant musi wiedzieć jakie dźwigi lub koparki będą pracowały

i znać minimalne zbliżenie ich ramion do najbliższej energetycznej linii napowietrznej lub sieci podziemnych. Powinien też policzyć **odkrywki ukrytych sieci** w celu zachowania warunków BHP. Jednym z newralgicznych elementów każdej budowy jest ogrodzenie i **całodobowy monitoring** z oświetleniem terenu. Nie raz pozwolił on na ustalenie sprawców kradzieży, kolizji sprzętu lub wypadków na budowie. Koszty monitoringu wykraczają poza standardowe wydatki, ale warto je ponieść. Inwestor mając odpowiednie hasła dostępu do serwera z zapisanymi nagraniami wykorzystuje te dane podczas rad technicznych w trakcie budowy. Jeśli zdarzy się wypadek, zapisy te stanowią dowody w sprawie.

Wykopy

Podczas prowadzenia robót mogą wystąpić **osuwiska krawędzi wykopu**, dlatego to kosztorysant ustala, czy wykopy mają być szerokoprzestrzenne w formie odwróconej przyzmy czy o ścianach pionowych i odpowiednim zabezpieczeniu

krawędzi (dotyczy to także wykopów przy robotach liniowych). Wymaga to określenia kategorii gruntu i kąta odłamu krawędzi wykopu. W rejonach wykopów obowiązują odpowiednie odległości od ich krawędzi, aby nie nastąpił samoczynny odłamek gruntu ze względu na bezpieczeństwo sprzętu, jak również pracowników i operatora. To samo dotyczy składowania urobku podczas wykonywania wykopów i to kosztorysant decyduje o dodatkowych pozycjach przemieszczania mas ziemnych, albo wykonania dróg zjazdu do wykopów szerokoprzestrzennych.

Drenaże

Drenaże są zmorą wykonawców na budowie. Projektanci dość oszczędnie traktują te tematy, ale kosztorysant powinien mieć szerszą wiedzę o terenie i odpowiednio zaprogramować wykonawstwo. Musi sięgnąć po badania geotechniczne (o ile są) lub dokonać oględzin terenu przyszłej budowy. W przypadku braku badań, na podstawie głębokości lustra wody w studniach na sąsiednich



Wykonawca potwierdzający przejęcie placu budowy przyjmuje na siebie odpowiedzialność za ewentualne wypadki także po zakończeniu robót każdego dnia i zamknięciu bramy wjazdowej

Fot. Anna Kamińska



Fot. Ron Zmiri/Dreamstime.com

Praca z wykorzystaniem dźwigów wymaga wyznaczenia odpowiednich stref bezpieczeństwa na budowie

działkach może określić przybliżony poziom wód gruntowych. Uzyska w ten sposób wiedzę, czy z wykopów fundamentowych trzeba będzie pompować wodę czy nie. Założenie to zostanie zweryfikowane w trakcie wykonania prac ziemnych – ale do obowiązków kosztorysanta należy policzenie tego zabezpieczenia, kierunku odprowadzenia wody i miejsca zrzutu.

Sąsiedztwo innych budynków

Bardzo ważną i odpowiedzialną kwestią jest **prowadzenie robót ziemnych w sąsiedztwie fundamentów istniejących obiektów i budynków**. To kosztorysant zmuszony jest zadać projektantowi niewygodne pytania w zakresie zabezpieczenia tych budowli i ewentualnych szkód spowodowanych pękaniem, osuwaniem lub innymi działaniami. Pamiętać należy, że jeżeli roboty prowadzone są przy granicy i na styku z innym obiektem na przekroczenie linii granicznej działki, nawet z robotami zabezpieczającymi, muszą być odrębne uzgodnienia z sąsiadem i odpowiednie pozwolenie na budowę (odpowiedzialność kodeksowa projektanta, inwestora

i kierownika budowy). Wówczas wymagane jest zaprojektowanie stosownych zabezpieczeń przed samoczynnym zawaleniem się ściany sąsiedniego budynku!

Z tym tematem wiąże się jeszcze jeden aspekt. A mianowicie **sprzęt do zagęszczania podłoża przy zasypywaniu wykopów** liniowych, powierzchniowych, dróg i innych w sąsiedztwie budynków i budowli. Przed wejściem na teren zazwyczaj wykonawca zleca inwentaryzację fotograficzną sąsiednich budynków na zewnątrz (ze zbliżeniami istniejących rys, spękań itp.), jak również w miarę możliwości wewnątrz obiektów. Wszystko z uwagi na ewentualny przyszły proces odszkodowawczy. Kosztorysant winien wówczas zadać projektantowi pytanie, jakiego sprzętu nie należy w tym rejonie używać (częstotliwość wibracji i inne parametry), gdyż wyklucza to niektóre pozycje katalogowe.

Rozbiórki i remonty

Skoro jesteśmy przy zabezpieczeniach, to warto przypomnieć o koniecznym **podpieraniu stropów** przy wykonywaniu ich przebić

i **podpieraniu ścian** przy rozbiórkach stropów (a zwłaszcza ścian bez wieńców). Przy robotach remontowych w zakresie rozbiórek należy zawsze przyjmować najbardziej niekorzystny wariant ich oddziaływania na konstrukcję budynku i możliwość zawalenia się budynku lub jego fragmentu podczas nieprawidłowo prowadzonych prac remontowych (taki przypadek niedawno był w Jaśle i w Katowicach z ofiarami śmiertelnymi, o czym informowały media). Inwestor również powinien mieć świadomość zagrożeń w podobnych sytuacjach i zapłacić za bezpieczeństwo, a nie wrzucać wszystko do worka z kosztami pośrednimi.

Kosztorysując roboty remontowe autor musi mieć duże doświadczenie choćby w zakresie łęków, stropów odcinkowych, nadproży, stropów łukowych itp. W tych przypadkach to on w przedmiarach sygnalizuje odpowiednimi pozycjami kolejność robót – projektant bez projektu wykonawczego nie ma gdzie umieścić tych uwag. Warto dodać, że przy wykonywaniu **robót remontowych kanalizacji** obowiązują szczegółowe przepisy w zakresie przewietrza-

nia kanałów rurowych i asekuracji pracowników schodzących do studzienek.

Przy rozbiórkach trzeba uwzględnić też **utylizację odpadów budowlanych**, która jest związana z ich klasyfikacją. Kosztorysant i inwestor muszą zdecydować na podstawie danych uzyskanych od projektanta czy wykonawca będzie wytwórcą odpadów w rozumieniu art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2021 r. poz. 779, 784, 1648).

Sieci i instalacje

Szczególnie niebezpieczne sytuacje stwarzają instalatorzy w zakresie instalacji elektrycznych, wentylacji, wod.-kan. i grzewczych. Otóż przeważnie nie zwracają sobie głowy odkuciem warstwy betonu chroniącej zbrojenie w elementach żelbetowych tylko prowadzą swoje instalacje „jak wychodzi”. Nie dość, że odsłaniają otulinę, to jeszcze osłabiają zaprojektowany przekrój niejednokrotnie zmieniając schemat statyczny przyjęty do projek-



W rejonach wykopów obowiązują odpowiednie odległości od ich krawędzi ze względu na bezpieczeństwo sprzętu, jak również pracowników i operatora

Fot. Kiryl Balbatunou/Dreamstime.com

tu. Kosztorysant musi mieć tego świadomość – i odpowiednio policzyć **obejścia elementów konstrukcyjnych**.

Przejdźmy jeszcze do **uziemienia i odgromienia wszelkich konstrukcji stalowych** na budowie oraz zabezpieczeń rozdzielni budowlanych. Kosztorysant powinien wiedzieć, w którym miejscu znajduje się granica pomiędzy instalacją gestora sieci a instalacją wewnętrzną budowy; jak również znać zasady ochrony TNT, TN-C-S, TN-S, TT i inne oznaczenia na rysunkach np. PE, PEN. Od tego zależy jakość kosztorysu i po części bezpieczeństwo na budowie. Jeśli kosztorysant zna te zasady, to będzie umiał policzyć uziemienie np. z wykorzystaniem zbrojenia ław fundamentowych. Ale nikt nie zwolni kosztorysanta z obowiązku policzenia **odgromienia** rusztowań stalowych jako elementu bezpieczeństwa.

Rusztowania

Inwestorzy analizując powierzchnię rusztowań często pytają, dlaczego jest ona większa niż dana elewacja. Natomiast kosztorysant ma obowiązek znać **wymiary rusztowań** i policzyć naddatek na załamaniach i krawędziach budynków, jak również wiedzieć, że barierka ochronna na rusztowaniu (pochwył) ma wystawać na wysokość co najmniej 1,1 m ponad najwyższą linię elewacji, na której prowadzone są roboty. Do tego dochodzą **siatki i osłony** na wysokość co najmniej 1,5 m ponad pochwył (ze względu na możliwość upuszczenia przez pracownika przedmiotu trzymanego powyżej pochwyłu i upadku poza obrys rusztowania z możliwością uderzenia z dużą energią przechodnią).

Kotwienie rusztowań i po skończonych robotach likwidacja tych kotew liczona jest odrębnie w zależności od konstrukcji obiektu.

Do rusztowań stawianych w miastach przypisane

jest **zajęcie pasa drogowego** i opłaty z tym związane, które należy odrębnie kalkulować. Dzisiaj nikt już nie pamięta o rusztowaniach na wysuwnicach czy drabinach wieżeńskich – a szkoda. Postawienie rusztowania – przestrzennego wzdłuż ściany tylko do jednego rodzaju robót (np. do wymiany parapetów, czy punktowej naprawy elewacji lub wymiany rynny dachowej itp.) jest ekonomicznie nieuzasadnione i dlatego w budownictwie występują inne ich rodzaje – bardziej ekonomiczne z punktu widzenia inwestora. Zwyżki (podnośniki) na podwoziach samochodowych niejednokrotnie są droższe od postawienia kolumny rusztowania warszawskiego i jej zakotwienia.

Impregnacja na budowie

W drewnianych konstrukcjach budowlanych w materiałach występuje tarcica impregnowana. Problem polega na tym, że takiej tarcicy jest bardzo mało na rynku, gdyż tartaki zazwyczaj nie impregnują swoich wyrobów; kosztorysant musi dodatkowo ją policzyć.

I tu pojawiają się dwa aspekty, a mianowicie: technologia wykonania (zamaczanie w odpowiedniej wannie, pędzlem, natryskiem lub pod ciśnieniem) oraz przepisy BHP dotyczące impregnacji na budowie wraz z uzupełnieniem zabezpieczeń złączy po wykonaniu konstrukcji.

Trudno w jednym artykule poruszyć wszystkie zagadnienia BHP, które powinny być uwzględnione w wycenie inwestycji. Zaniedbania na gruncie bezpieczeństwa pracy na budowie nierzadko skutkują wypadkami i odszkodowaniami – wszak branża budowlana jest jedną z najbardziej niebezpiecznych pod tym względem. Pamiętajmy o BHP przy sporządzaniu kosztorysów i bądźmy na bieżąco z przepisami w tej dziedzinie. ■

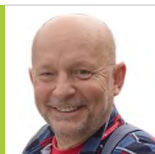
WARTO WIEDZIEĆ

Podstawowym źródłem informacji i aktualnych przepisów w zakresie BHP jest Centralny Instytut Ochrony Pracy – www.ciop.pl.

O AUTORZE:

Tomasz Pruchnicki – czynny inspektor nadzoru inwestorskiego. Kosztorysuje we wszystkich branżach budowlanych od 1984 roku. Biegły sądowy od 25 lat. Specjalista z listy MOiB w Krakowie.

Kosztorysowanie dociepleń budynków



Andrzej
Pietraszek,
kosztorysant

Mamy kolejny Katalog Nakładów Rzeczowych poświęcony systemom dociepleń, tym razem firmy Termo Organika. Czy warto korzystać z indywidualnych KNR-ów dla konkretnej technologii? **Warto! Łatwo to wytłumaczyć.**

Wiele KNR-ów do wyboru

W zbiorze katalogów do kosztorysowania systemów dociepleń jest już co najmniej dziesięć różnych opisujących wyłącznie te prace (patrz ramka). Ponadto w wielu innych (np. KNR 2-02, KNNR 2) dociepleniom poświęcono odpowiednie rozdziały.

Tylko pozornie może się to wydawać powieleniem tych samych informacji. Tymczasem wchodząc w szczegóły można dostrzec sporo różnic zarówno w normach zużycia materiałów

i robocizny, jak i w elementach zestawów wchodzących w skład danej technologii.

Wprowadzane są coraz to nowe wyroby chemii budowlanej. Dla uzyskania gwarancji na wykonane prace należy bezwzględnie stosować się do wymagań producentów, którzy w swoich laboratoriach dopracowują zestawy materiałów nie kolidujących lecz współpracujących ze sobą. Na różne podłoża i do różnych warunków dobiera się komplety, pozwalające uzyskać optymalny efekt jednocześnie nie narażając odbiorcy na niepotrzebne wydatki.



Fot. Termo Organika

KATALOGI DO WYCENY SYSTEMÓW DOCIEPLEŃ DOSTĘPNE W PROGRAMACH NORMA:

1. KNR AT-31 Technologia ocieplenia budynków w systemach BAUMIT.
2. KNR AT-38 Systemy ociepleń ATLAS.
3. KNR AT-48 System ociepleń KRAUTOL Krautherm.
4. **KNR AT-53 Systemy ociepleń TERMO ORGANIKA.**
5. KNR 0-23 Systemy ocieplenia ścian zewnętrznych budynków ATLAS STOPPER, ATLAS ROKER (uzup. do KNR 2-02, Roz. 09 i 26, normy zakładowe).
6. KNR 0-28 Technologia docieplania budynków wg systemów DRYVIT (uzup. do KNR 2-02, Tom II, Roz. 26).
7. KNR 9-13 Ocieplenia, wyprawy tynkarskie i podłoża w systemie CEKOL.
8. KNR 9-24 Ocieplenia ścian i stropów w technologiach firmy BASF.
9. KNR 9-27 Ocieplenia ścian i stropów budynków i budowli w technologiach firmy DRYVIT.
10. KNR 9-28 Ocieplenie budynków z użyciem płyt MEGA FRONTROCK.
11. KNR K-58 Roboty budowlane przy wykonywaniu systemu ociepleń ETICS w technologii BOLIX.

Dodatkowo inne katalogi zawierają rozdziały dotyczące tej pracy, m.in. KNR 2-02, KNNR 2, KNNR 3, KNR 0-29, KNR 0-41, KNR BC-02, ZKNR C-1, KNR K-49.

I to jest powód, dla którego producenci publikują KNR-y na proponowane przez siebie technologie. Zmieniają się materiały, zmieniają się wymagania, dlatego powstają nowe zbiory norm. Wszystko po to, aby ułatwić pracę projektantowi, wykonawcy i kosztorysantowi. Gdyby takich instrukcji nie wydawano, mogłoby się zdarzyć, że wykonawca zastosuje np. taki środek impregnujący ściany, który jednocześnie uniemożliwi trwałe związanie kolejnych warstw. Albo niewłaściwie dobrana farba elewacyjna doprowadzi do destrukcji styropianu. Dla wielu naszych „fachowców” są to sprawy najzwyczajniej abstrakcyjne, o czym nieraz możemy się przekonać i dlatego nie wolno im pozwalać na dowolność.

Nowe katalogi – łatwiejsza wycena

Przy okazji warto odpowiedzieć na pytanie dlaczego nie kalkulować kosztorysu na jednym, podstawowym KNR? Przecież podstawiając czy zmieniając nazwy użytych RMS także osiągniemy właściwy finał. Odpowiedź jest oczywista. Bo szkoda naszego czasu! Aby dostosować taką standardową pozycję pobraną np. ze sztandarrowego KNR 2-02, należałoby zmienić nazwę każdego materiału i sprawdzić w kartach technicznych jego normatywne zużycie. Następnie ręcznie wprowadzić modyfikację i poważnie zastanowić się, czy nie zmienić liczby roboczo-

godzin dla robocizny, bo przecież mamy do czynienia z nową, ale przede wszystkim inną technologią. Aby nie być gołosłownym, weźmy prosty przykład:

KNR 2-02, tabl. 2601-01 na m kw. docieplanej ściany mamy następujące materiały:

- masa klejąca – $0,0097 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- płyty styropianowe – $0,0324 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- siatka z włókna szklanego St-17 szer. 1,1 m – $1,1370 \text{ m}^2/\text{m}^2$
- wyprawa elewacyjna Malix Z – $6,0300 \text{ kg}/\text{m}^2$

Zauważmy: styropian jest grubości 3 cm! Co to jest masa klejąca? To ok. 10 litrów jakiejś zaprawy do przyklejenia płyt styropianowych na ścianę z betonu lub otynkowaną. Jeśli tynk na tej ścianie to baranek, zaprawy potrzeba będzie więcej. Dodatkowo trzeba jeszcze policzyć zrobienie tej zaprawy, korzystając z odrębnego rozdziału KNR 2-02 dotyczącego przygotowania betonów i zapraw! A wyprawa elewacyjna Malix Z? Konia z rzędem każdemu w wieku 50 lat i mniej, nie wspominając o naszych ukraińskich pracownikach, kto wie co to jest, a raczej co to było.

Jeśli byśmy pozostali z tym jednym, chociaż przecież podstawowym katalogiem dla kosztorysanta, to ileż by się człowiek musiał namęczyć, aby w miarę rzetelnie wyliczyć ilości potrzebnych materiałów do wykonania docieplenia. Więc Panowie i Panie – do roboty!



Ocieplany budynek – przykładowy kosztorys dotyczy tylnej elewacji

Należy rozpoznać te nowości, aby skutecznie i szybko posługując się odpowiednimi KNR-ami porządnie opisać (czytaj – wyliczyć) stojące przed nami zadania. Polecamy nowy KNR AT-53 do korzystania – wszak materiały Termo Organika są jednymi z bardziej popularnych.

Nowy KNR AT-53

W katalogu przedstawiono wykonanie ociepleń w ośmiu systemach opracowanych przez firmę Termo Organika. Są to:

1. System Termo Organika® EPS.
2. System TERMONIUM Termo Organika® EPS.
3. System Termo Organika® RENOVA (ocieplanie ociepleń).
4. System Termo Organika® TO-DECOR (z okładziną z paneli dekoracyjnych).
5. System Termo Organika® PGP (z wełną mineralną).
6. System Termo Organika® PIR.

7. System HAAGSBERGEN EPS z elastycznymi prefabrykowanymi płytkami mineralnymi.
8. System HAAGSBERGEN MW z elastycznymi prefabrykowanymi płytkami mineralnymi.

Opracowanie zawiera jednostkowe nakłady (robocizna, materiały, sprzęt) niezbędne do przygotowania podłoża, ocieplenia płytami styropianowymi lub z wełny mineralnej, wykonania wypraw cienkowarstwowych, dekoracyjnego wykończenia elewacji oraz innych elementów związanych z ociepleniem budynków.

Przykładowy kosztorys

Kosztorys dotyczy termomodernizacji elewacji tylnej budynku mieszkalnego w technologii ETICS. Obiekt wzniesiony ponad 100 lat temu nie spełnia współczesnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej. Istniejące tynki są mocno zużyte, zawilgoczone i odparzone, a w wielu miejscach wypłukane do gołej cegły. Wspólnota mieszkańców, ratując „dach nad głową” i szukając oszczędności na ogrzewaniu zdecydowała się na zainwestowanie w ocieplenie swojego budynku. Elewacje frontowa i boczna (nieujęte w tym kosztorysie) będą remontowane za pomocą tynków komorowych – takie wymagania postawił miejscowy konserwator zabytków. Natomiast ściany na tyłach tego budynku można skutecznie docieplić w wybranym systemie, w tym przypadku zdecydowano się na zestaw materiałów w systemie Termo Organika. Powierzchnia tylnej elewacji wynosi ok. 88 m². Pełny kosztorys można pobrać z artykułu na www.bzg.pl.

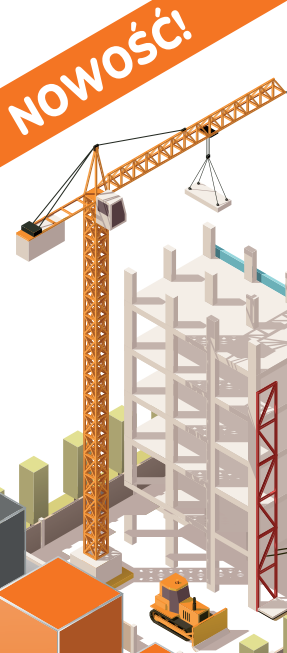


Nowy KNR AT-53 ułatwia wycenę systemów dociepleń firmy Termo Organika

Kosztorys inwestorski ocieplenia tylnej ściany budynku w systemie Termonium Termo Organika® EPS

Lp.	Podstawa	Opis	Jedn. obm.	Ilość	Cena jedn. [zł]	Wartość [zł]
1	KNR 2-02 1604-01	Rusztowania zewnętrzne rurowe o wysokości do 10 m Płyty pomostowe robocze Płyty komunikacyjne długie Płyty komunikacyjne krótkie Bale iglaste obrzynane grubości 50-100 mm kl. II Deski iglaste obrzynane 19-25 mm kl. II Deski iglaste obrzynane 19-25 mm kl. III Haki do muru Drut stalowy okrągły miękki, o średnicy 2,0-6,0 mm	m ²	87,558	38,23	3 347,34
2	KNR 2-02 r.16 z.sz.5.15	Czas pracy rusztowań grupy 1 (poz.:1,3,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21)				1 432,41
3	KNR AT-53 0104-03	Oslony z siatki na rusztowaniach Siatka ochronna na rusztowania z polietylenu, przeciwpływowa, odporna na rozrywanie, kolor: zielony	m ²	87,558	2,47	216,27
4	KNR 4-01 0535-08	Rozebranie obróbek blacharskich murów ogniowych, okapów, kołnierzy, gzymsów itp. z blachy nie nadającej się do użytku - parapety okienne	m ²	0,275	18,62	5,12
5	KNR 4-01 0535-05	Rozebranie rur spustowych z blachy nadającej się do użytku	m	6,500	13,03	84,70
6	KNR 4-01 0535-02	Rozebranie pokrycia dachowego z blachy nie nadającej się do użytku – zadaszenie wejścia	m ²	1,000	7,45	7,45
7	KNR 2-02 1614-04	Daszki ochronne ciągłe wolnostojące nad przejściami dla pieszych o konstrukcji drewnianej Krawędziaki iglaste kl. II Deski iglaste obrzynane 19-25 mm kl. III Gwoździe budowlane gołe, okrągłe	m ²	2,400	114,48	274,75
8	KNR AT-53 0101-01	Skucie lokalnych, niestabilnych fragmentów tynku	m ²	87,558	11,17	978,02
9	KNR AT-53 0101-04	Jednokrotne ręczne zagruntowanie podłoża Grunt uniwersalny TO-GU op. 5 I, Termo Organika	m ²	87,558	4,80	420,28
10	KNR AT-53 0102-01	Oczyszczenie i zmycie podłoża	m ²	87,558	15,52	1 358,90
11	KNR AT-53 0102-02	Dwukrotne zabezpieczenie biobójcze Renowator – preparat grzybo- i glonobójczy	m ²	87,558	10,56	924,61
12	KNR AT-53 0104-01	Próba przyczepności termoizolacji Styropian EPS DALMATYŃCZYK fasada 044, TR80, Termo Organika	msc.	4,000	9,56	38,24
13	KNR AT-53 0104-02	Zabezpieczenie okien folią Folia czarna ochronna 4x25 indeks 0,3 Marma	m ²	1,004	9,76	9,80
14	KNR AT-53 0201-01	System na styropianie (EPS): Termo Organika EPS, TERMONIUM EPS - płyty EPS o grubości do 15 cm Klej do styropianu Styropian EPS DALMATYŃCZYK fasada 044, TR80, Termo Organika Klej uniwersalny Siatka zbrojąca Grunt szczerwony TERMONIUM op. 15 kg, Termo Organika Tynk akrylowy TO-TA op. 25 kg, Termo Organika	m ²	87,558	209,14	18 311,88
15	KNR AT-53 0502-01	Montaż profili ochronnych narożnikowych Profil ochronny narożnikowy	m	21,770	14,73	320,67

		<i>Klej do styropianu</i>				
16	KNR AT-53 0209-05	Mocowanie mechaniczne (kołkowanie) termoizolacji ścian ze styropianu lub wełny mineralnej kołkami w ilości 6 szt./m ² w podłożu z cegły <i>Kołki do mocowania płyt termoizolacyjnych ze styropianu</i>	m ²	87,558	21,58	1 889,50
17	KNR AT-53 0201-03	System na styropianie (EPS): Termo Organika EPS, TERMONIUM EPS – warstwa zbrojona i tynk na ościeżach <i>Klej uniwersalny</i> <i>Siatka zbrojąca</i> <i>Grunt szczepny TERMONIUM op. 15 kg, Termo Organika</i> <i>Tynk akrylowy TO-TA op. 25 kg, Termo Organika</i>	m ²	3,626	154,71	560,98
18	KNR AT-53 0210-01	Wykonanie boni w płytach termoizolacyjnych ze styropianu <i>Klej do styropianu</i> <i>Klej uniwersalny</i> <i>Profil do boni</i>	m	13,220	55,00	727,10
19	KNR 4-01 0530-02	Uzupełnienie obróbek blacharskich okapów z blachy powlekanej <i>Blacha stalowa płaska, ocynkowana powlekana poliestrem (połysk), o grubości 0,5 mm</i>	m ²	6,500	153,53	997,95
20	KNR AT-53 0201-04	System na styropianie (EPS): Termo Organika EPS, TERMONIUM EPS - dodatek za malowanie farbą elewacyjną <i>Farba akrylowa elewacyjna ARKOLE E0101 10l</i>	m ²	87,558	24,04	2 104,89
21	KNR 4-01 0527-06	Uzupełnienie rur spustowych okrągłych w odcinkach ponad 1.0 m z blachy ocynkowanej o śr. 12 cm - ponowny montaż rury spustowej <i>Uchwyt do rur spustowych ocynkowany, o średnicy 100-120 mm</i>	m	6,500	58,10	377,65
22	KNR 0-19 0928-03	Demontaż i montaż okien uchylnych jednodzielnych z PCV o pow. do 1.0 m ² <i>Kotwy stalowe</i> <i>Pianka poliuretanowa (900 ml)</i> <i>Okna i drzwi balkonowe z tworzyw</i>	m ²	0,700	701,47	491,03
Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT						34 879,54



NOWOŚĆ!

intercenbud

**CENY JEDNOSTKOWE
ROBÓT KONSERWATORSKICH**

INTERCENBUD.PL

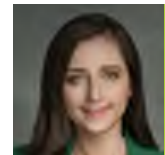
BAZA CENOWA POLECANA
PRZEZ PRODUCENTA NORMY



Fot. Lenar Nigmatullin/Dreamstime.com

Najczęstsze błędy w kosztorysowaniu robót budowlanych

Przyczyny i przykłady typowych błędów spotykanych w kosztorysach ofertowych, takich jak: niedokładne przedmiary, błędne liczenie narzutów, niewłaściwe użycie KNR-ów, pomyłki w jednostkach i wiele innych.



Elżbieta
Dutkiewicz
cost manager

W branży budowlanej podstawą do rozstrzygnięcia należności dla wykonawcy robót budowlanych najczęściej jest kosztorys ofertowy. W trakcie trwania procesu inwestycyjnego nierzadko ulega on wielu zmianom, co jest spowodowane m.in.:

- zwiększeniem lub zmniejszeniem zakresu zamówienia,
- błędami w dokumentacji przetargowej,
- zmianą technologii wykonania,
- koniecznością przeprowadzenia robót naprawczych.

Każda zmiana kalkulacji wymaga szczegółowej weryfikacji. Poniżej przedstawiam błędy w kosztorysach na roboty budowlane z branży konstrukcyjnej, z którymi najczęściej się spotykam.

Niedokładne przedmiary

Kosztorys tworzymy na podstawie przedmiaru lub obmiaru robót (w dalszej części artykułu, dla uproszczenia będę się odwoływać tylko do przedmiaru). Dlatego dokładność wyceny w znacznym stopniu zależy od staranności przy opracowywaniu tychże wyliczeń. Duże znaczenie ma **wyodrębnienie sektorów robót**, tak by przedmiar był możliwie jak najprostszy do weryfikacji.

W przypadku budynków wielopiętrowych najbardziej intuicyjnym, a zarazem prawidłowym, jest podział na piętra - dla wielkopowierzchniowych najprostszym będzie podział ze względu na przeznaczenie, np. część biurowa, część magazynowa.

Z kolei dla inwestycji infrastrukturalnych kosztorys najlepiej podzielić na odcinki, a następnie na poszczególne warstwy nawierzchni. Każdy podział warto dokładnie przemyśleć przed rozpoczęciem kalkulacji ilości robót.

Dzięki wyodrębnieniu zakresów robót szybko można wychwycić błędy, jak np.:

- podwójne liczenie betonów dla elementów nachodzących na siebie,
- brak uwzględnienia trójwymiarowości elementów – w szczególności w przypadku liczenia warstw powłokowych,
- pominięcie istotnych elementów.

Kosztorys z większą ilością podziałów znacznie łatwiej jest zweryfikować. Przyjęcie prawidłowego układu dla zawartości przedmiaru z pewnością uprości odniesienie każdej pozycji do dokumentacji projektowej lub zapisów umowy o roboty budowlane.

Kolejnym, po braku odpowiednich podziałów, błędem w opracowaniu przedmiaru jest **przyjmowanie zbyt mało dokładnych zaokrągleń** wartości.

I tak np. dla konstrukcji żelbetowych duże znaczenie będzie miało wyliczenie stali zbrojeniowej. Wiele pozycji kosztorysów podaje stal zbrojeniową w tonach. Do przedmiarowania należy przyjąć dokładność w kg z dwoma miejscami po przecinku. Zamiana jednostek na tony jest zalecana po zliczeniu całego nakładu, jednakże dla zbrojenia w tonach należy przyjmować zaokrąglenie do trzech miejsc po przecinku. W przypadku wielu powtarzalnych elementów pominięcie powyższych zasad może powodować znaczące różnice w cenie.

Innym przykładem **zbyt małej dokładności w opracowywaniu przedmiarów** może być liczenie powłoki malarskiej dla konstrukcji stalowej. W takiej sytuacji konieczne jest sprawdzenie przedstawionych przedmiarów z modelem konstrukcji. Należy pamiętać, że w przypadku powłok wykonywanych na placu budowy niekoniecznie cała powierzchnia elementu będzie pokrywana. Aby uniknąć błędów przy sporządzaniu wyceny, w przedmiarze należy ujmować maksymalną ilość informacji dotyczących analizowanych robót, tj.:

1. Dokładne określenie niezbędnych materiałów wraz z podaniem minimalnych wymagań.
2. Odwołania do dokumentacji projektowej będącej podstawą sporządzania przedmiaru

(np. do rysunków z projektu, numerów specyfikacji technicznej).

3. Opis czynności podstawowych i pomocniczych, niezbędnych do realizacji przedmiotowych prac.
4. Opis ewentualnych utrudnień przy wykonywaniu robót.

Niezrozumienie zakresu

Mimo, że określenie zakresu robót objętych przedstawioną dokumentacją projektową wydaje się proste, to w przypadku projektów wielobranżowych mogą pojawić się **błędy w szczególności na styku branż**. Prozaicznym przykładem jest pominięcie podłączenia instalacji kanalizacji deszczowej z wpustami dachowymi. Pozycja jest dość często pomijana zarówno w kosztorysach, jak i przez wykonawców. Montażem wpustów najczęściej zajmują się dekarze, kanalizacja deszczowa wewnątrz budynków jest rozprowadzana wcześniej, wraz ze wznoszeniem poszczególnych pięter. Pomimo, że zakres robót jest niewielki, a samo podłączenie wpustów mało kosztowne, to skutki jego pominięcia (zalanie pomieszczeń) mogą być fatalne dla inwestora.

Warto dokładnie omawiać połączenia na frontach robót, a zakres kosztorysowanych robót powinien zostać szczegółowo opisany w dokumentacji.

Niezrozumienie specyfikacji i wymagań klienta

Najlepszym przykładem niezrozumienia specyfikacji mogą być roboty ziemne, które nierzadko są głównym czynnikiem cenotwórczym inwestycji. Podczas wyceny wykopów należy rozważyć wiele aspektów. Dostępność frontu, możliwość użycia ciężkiego sprzętu, technologię wykonania, zabezpieczenie wykopu, odległość od miejsca utylizacji, rodzaj gruntu oraz ewentualną przydatność do ponownego wbudowania, poziom wody gruntowej, kolizje z instalacjami czy też elementami konstrukcji. Pominięcie któregośkolwiek z powyższych może okazać się kosztowne finansowo. Głębokie wykopy pod wielopoziomowe parkingi wiążą się z wieloma dodatkowymi kosztami, do tego dochodzi konieczność jego odwodnienia, czy wymuszenie realizacji prac ręcznie z powodu

np. gęsto zlokalizowanych instalacji podziemnych. Wymagania klienta mogą być kosztotwórcze również w przypadku **robót remontowych**. Tutaj z kolei możemy mieć do czynienia z koniecznością zachowania elementów z rozbiórki. Przy remontach w obiektach zabytkowych poza oczekiwaniami klienta, kosztowne okazują się również warunki konserwatora będącego prawnym opiekunem budynku.

Niedokładna ocena kosztu maszyn i urządzeń

Przy wycenie na podstawie katalogów nakładów rzeczowych należy przeanalizować koszt maszyn pod kątem faktycznego czasu wynajmowania sprzętu. Może się to okazać istotne, zwłaszcza kiedy do wykonania jest niewielki zakres robót. Każda pozycja uwzględnia jednostkowy nakład pracy maszyn. Należy wziąć pod uwagę fakt, że nikt nie będzie przywoził na budowę maszyny na kilka godzin (rozliczenia najczęściej są dobowe). Dodatkowo, kiedy jedno urządzenie stosowane jest do różnego rodzaju robót, jednak są one rozłożone w harmonogramie, należy przewidzieć koszty dodatkowej mobilizacji lub przestojów.

Błędne użycie baz cenowych

Nadal często słyszę stwierdzenia, że lepiej zastosować ceny z rynku a nie z baz cenowych. To bardzo mylne rozróżnienie, gdyż bazy cenowe to opracowania zawierające ceny, nie skądinąd jak z rynku. Aby otrzymać na roboty tzw. ceny rynkowe wystarczy umiejętnie posłużyć się tymi bazami. Problem pojawia się w przypadku **błędnych założeń zużycia materiałów**. Kiedy w kosztorysie zużycie materiałów wynika z katalogów normowych, warto przeanalizować je pod kątem przyjętych rozwiązań konkretnego producenta lub wykonawcy robót. Dla przykładu, pozycje z katalogów dotyczące ścianek działowych z płyt gipsowo-kartonowych uwzględniają rozstaw profili 30 cm, natomiast w praktyce częściej stosuje się 60 cm. Dlatego jeśli do wyliczeń przyjmujemy nakład z katalogu cena ofertowa zostanie zawyżona o 5-7% (poziom cen z I kw. 2022 r.). Kolejną kwestią jest **sprawdzenie co dokładnie**

zawiera cena jednostkowa, którą przyjmujemy. Warto zapoznać się z założeniami baz cenowych, z których korzystamy. Istotną rolę odgrywają m.in.: koszty zakupu (dla niektórych opracowań podawane wraz z ceną materiału), wskaźniki regionalne (istotne zwłaszcza w przypadku wynajmu maszyn i robocizny), czy też **przyjmowany poziom cen** – zestawienia zawierają najczęściej cenę minimalną, maksymalną i średnią. W przypadku regionów z dużym popytem na materiały budowlane oczywiste jest, że ciężko będzie uzyskać ceny minimalne i odwrotnie, tam gdzie produkcja budowlana nie jest zbyt mocno obłożona nie ma sensu przyjmować cen maksymalnych.

Niepoprawny dobór pozycji z KNR-ów

Sama nazwa pozycji niewiele mówi o przyjętej technologii, dlatego zawsze warto zapoznać się z opisem podstawy z katalogu. Niekiedy, w zależności od opracowania, pozycje zawierają komplet robót dotyczący wykonania danej pracy, obejmujący zarówno roboty podstawowe jak i roboty pomocnicze (np. przetarcie elementu przed malowaniem, dodatkowe zabezpieczenia powierzchni przed uszkodzeniem, czy roboty ziemne związane z montażem instalacji). W innych przypadkach prace należy rozbić na kilka pozycji. Przykładem mogą być tutaj roboty żelbetowe, które w KNR 2-02 są liczone kompleksowo (roboty ciesielskie i betoniarskie), natomiast w KNNR 2 podano osobno nakłady na deskowanie i na betonowanie elementów.

Niepoprawne liczenie narzutów

Choć wydaje się to najprostszym zadaniem w tworzeniu oferty na roboty budowlane, liczenie narzutów często jest przyczyną błędów w kosztorysach.

W pierwszej kolejności należy ustalić oczekiwaną wysokość narzutów. I tu często pojawia się niezrozumienie na linii przełożony – kosztorysant, **od jakiej kwoty liczymy zysk**.

Przykładowo informację, że na ofercie jest 10% zysku, można rozumieć tak: cena ofertowa pomnożona przez 10% równa się nasz zysk. Kosztorysant natomiast może przygotować wyliczenia

odwrotnie: (koszt bezpośredni + koszty pośrednie) x 110% równa się cena ofertowa.

Przeanalizujemy różnicę na przykładzie.

Wartość kosztów bezpośrednich i kosztów pośrednich = 1 mln zł

Zysk 10% x 1.000.000 zł = 100.000 zł

Wartość oferty = 1.100.000 zł

Jaki jest % zysku od oferty:

$$\frac{100.000}{1.100.000} = 9,09\%$$

Aby policzyć 10% zysk od końcowej wartości oferty, należałoby zastosować wzór:

$$\frac{\text{Wartość kosztów bezpośrednich i kosztów pośrednich}}{1 - \text{zysk}}$$

Dla omawianego przykładu:

$$\text{Wartość oferty} = \frac{1.000.000 \text{ zł}}{1 - 10\%} = 1.111.111 \text{ zł}$$

Zatem dla powyższego przykładu niedopowiedzenie, od której kwoty liczymy zysk kosztuje ponad 11 tys. zł za każdy milion wartości wyliczonych kosztów.

Kolejny problem z liczeniem narzutów pojawia się przy użyciu programów do kosztorysowania. Mam na myśli głównie **liczenie kosztów zakupu**. Często spotykam się z tym, że są one

liczone podwójnie. Pierwszy raz jako narzut przy ustalaniu cen jednostkowych (ustalenia opcji kosztorysu fot. 1), a następnie w dziale narzuty jako narzut na całą wartość zakupionych materiałów (fot. 2).

Zatem w przypadku narzutów niezwykle istotne jest ustalenie nie tylko % wartości narzutu, ale też, od jakiej kwoty ten narzut ma zostać policzony.

Mylne przyjmowanie jednostek

Katalogi Nakładów Rzeczowych podają różne jednostki zużycia materiałów budowlanych i tak np. elektrody mogą występować w zależności od katalogu i od rodzaju robót w szt., kg lub kpl. Kolejnym przykładem błędu jest **nieprawidłowa zamiana jednostek**. Niekiedy katalogi podają inne niż w bazach cenowych jednostki miary, lub te, kiedy jedna pozycja wynika z drugiej (np. podana w tonach utylizacja materiału z rozbiórki). Zatem przed dobraniem cen jednostkowych dla poszczególnych materiałów warto zwrócić uwagę na przyjęte jednostki miary, a także przeliczniki do zamiany jednostek.

Brak weryfikacji kosztorysu przed złożeniem

Fot. 1 Opcje kosztorysu – liczenie narzutów

Niezawodny kosztorys możemy uzyskać poprzez porównanie uzyskanych wartości z cenami:

- w bazach cenowych,
- jednostkowymi dla podobnych inwestycji,
- za komplet robót, których dotyczy kosztorys, np. za 1 m³ elementu żelbetowego, za 1 m² pow. użytkowej budynku itd.

Dla powyższych przykładów weryfikacji różnice oczywiście mogą wystąpić, jednak kiedy nie wynikają z błędów w kosztorysowaniu, są one podyktowane warunkami szczególnymi. Jeśli je wykluczamy, to uzyskane ceny powinny być porównywalne. Gdy jest inaczej – należy szukać błędów.

Fot. 2 Widok – Narzuty kosztorysu

Fot. 3 Przykładowe pozycje katalogowe zawierające elektrody w rubryce Materiały

Błędnie przyjęte ilości robót czy też ceny jednostkowe w trakcie trwania procesu inwestycyjnego stanowią kość niezgody pomiędzy wykonawcą i inwestorem, co z kolei znacznie utrudnia sprawną realizację projektu. Następstwem wydłużenia terminu wykonania robót budowlanych jest zwiększenie kosztów dla każdej ze stron. Dlatego należy pamiętać, że bezbłędne opracowanie kosztorysu leży w interesie wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Elżbieta Dutkiewicz – kosztorysant, kierownik projektów, inspektor nadzoru w spec. inżynieryjnej drogowej oraz konstrukcyjno-budowlanej, doradca techniczny. Absolwentka Politechniki Łódzkiej, od 2020 roku współpracuje z ZBM S.A. W swojej pracy dąży do zautomatyzowania administracji i zarządzania projektami budowlanymi.

ABC wydruków

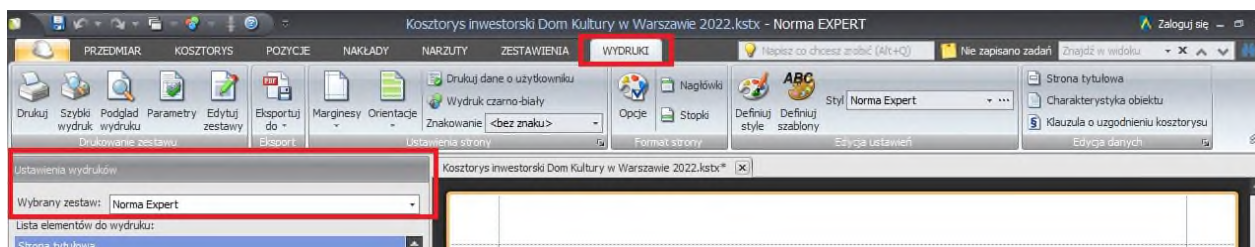
Kazimierz S.
Nowicki

W wielu przypadkach zwykłe Ctrl+P to znakomita droga do uzyskania szybkiego wydruku, który może zadowolić uczestników procesu budowlanego. Funkcję tę również znajdziemy w Normie EXPERT. Jednak tym co wyróżnia program jest możliwość szybkiego dostępu do wbudowanych zestawów wydruków, które można łatwo edytować i przystosowywać do własnych potrzeb.

Gdy przebrniemy przez cały proces przygotowania przedmiaru lub kosztorysu stajemy przed koniecznością takiego ich przekazania, aby nikt, kto je otrzyma, nie posądził nas o brak profesjonalizmu lub co gorsze o ignorancję. Ci, którzy przygotowują dokumentację, doskonale wiedzą, że wymagania odnośnie przekazania odpowiedniego zestawu wydruków oraz ich szczegółowości są bardzo różne.

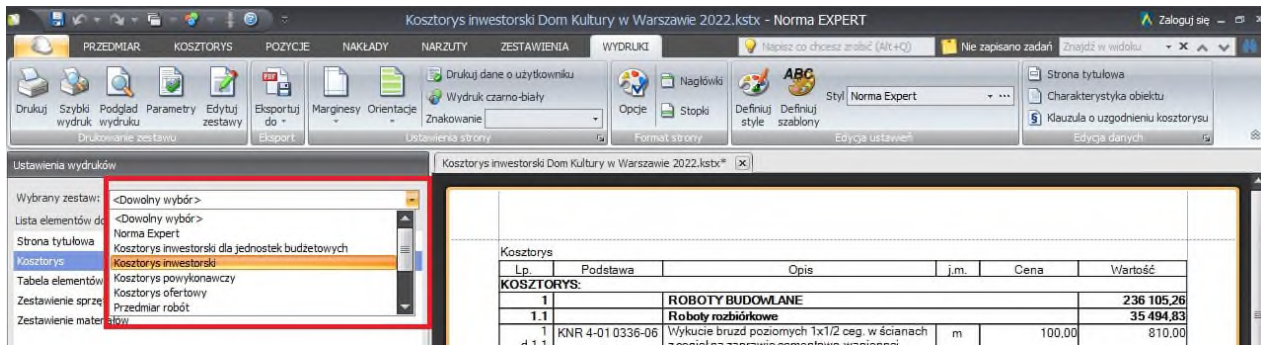
Poza zamówieniami publicznymi brak jest konkretnych reguł określających wydruk np. jak powinna wyglądać strona tytułowa, tabela elementów scalonych, kosztorys, czy dołączyć zestawienie materiałów, sprzętu itp. W tym zakresie panuje całkowita dowolność, a to jaki wydruk, z jakimi informacjami prześlemy dalej, zależy tylko i wyłącznie od ustaleń pomiędzy stronami. Stąd tak ważne, by poczynić je przed przystąpieniem do sporządzenia kalkulacji. Nie raz i nie dwa zdarzały się przypadki, gdy inwestor lub zama-

wiający zainteresowany pierwotnie tylko cenami jednostkowymi robót, nagle prosił o zestawienie materiałów i sprzętu. A przecież mogliśmy przygotować dla niego kalkulację uproszczoną, skąd więc nagle mamy wziąć dane o materiałach lub sprzęcie? Nierzadko z obłędem w oczach i niepotrzebnym stresem, zaczynamy „miotać się” przed wykonaniem ostatecznego wydruku walcząc z myślą – „Czy aby na pewno to ten wydruk”? Ale od czego mamy nasz ulubiony program? Autorzy Normy EXPERT z pewnością przewidzieli różne sytuacje i przygotowali odpowiednie zestawy oraz szczegółowe wydruki. I mamy rację: **ilość i jakość wydruków wbudowanych w program zadowoli każdego**. Nieważne, czy kosztorysujemy od czasu do czasu, czy to główne nasze źródło utrzymania, dla każdego znajdziemy „to coś”, tzn. odpowiedni wydruk. Po tym długawym wstępie przechodzimy na **kartę WYDRUKI**.

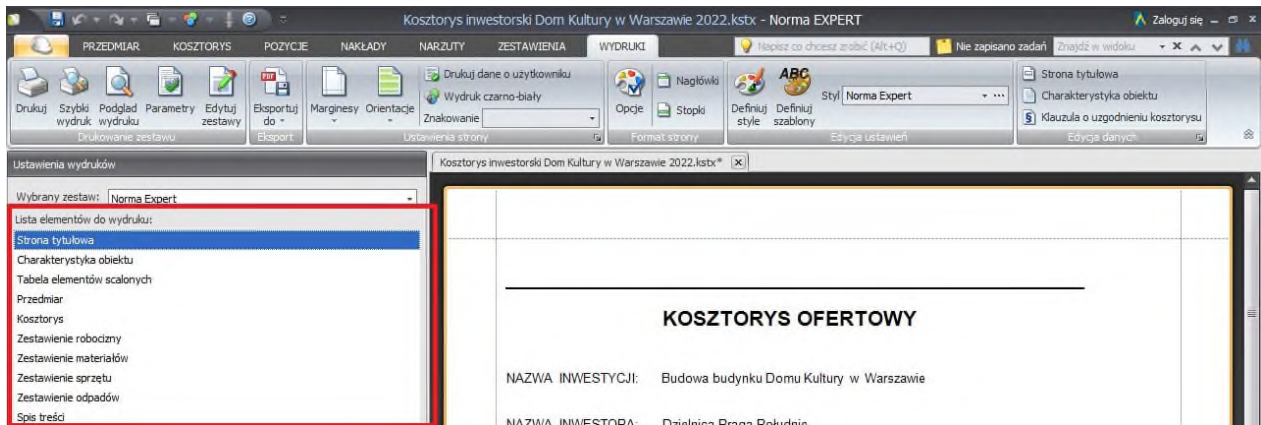


Wydruki gotowe

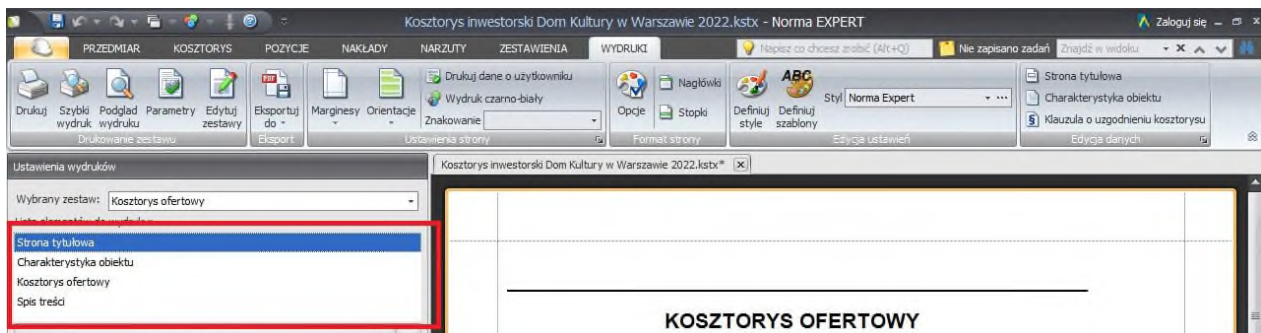
Autorzy programu przygotowali gotowe, najbardziej popularne tzw. **zestawy wydruków**. Każdy z nich ma określoną domyślnie listę elementów do wydruku. Użytkownik może skorzystać z przygotowanych, gotowych zestawów, np. Norma EXPERT, Kosztorys inwestorski, powykonawczy, ofertowy itd.



Wybierając konkretny zestaw, do dyspozycji otrzymamy różnego rodzaju wydruki. Inny zestaw otrzymamy np. dla Normy EXPERT,



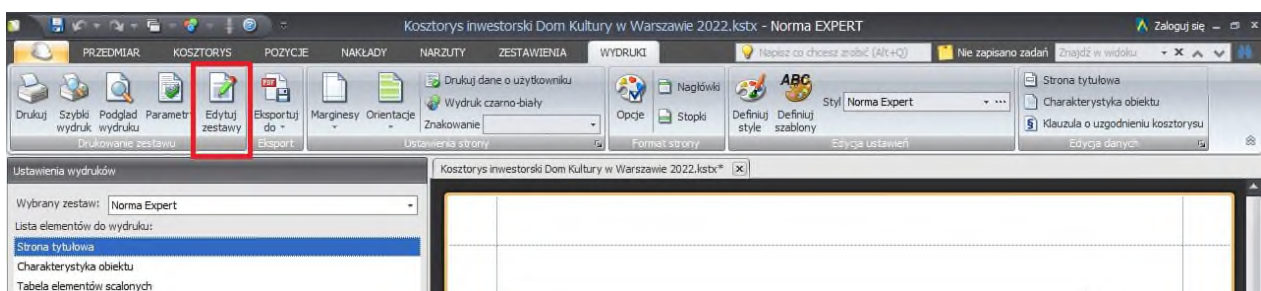
a jeszcze inny dla Kosztorysu ofertowego. Również szczegółowość dla poszczególnych wydruków może być inna.



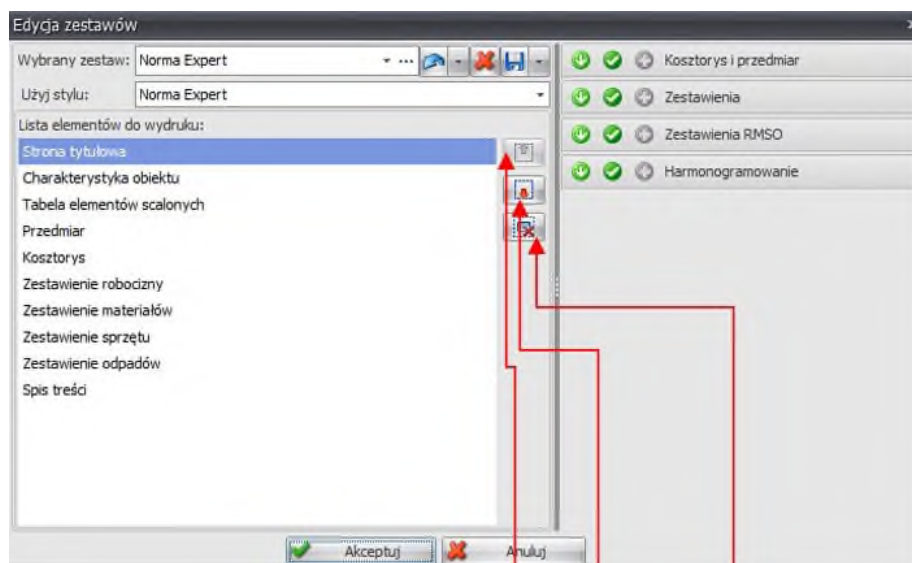
Co istotne i bardzo ułatwiające pracę, dla każdego podświetlonego rodzaju wydruku mamy automatycznie generowany jego podgląd. Pozwala on szybko ocenić, czy ilość informacji, które chcemy drukować, jest wystarczająca, czy może jest ich za dużo lub za mało.

Własny zestaw wydruków

Autorzy programu przygotowali nie tylko najczęściej występujące warianty wydruków, ale dali użytkownikowi możliwość ich modyfikacji. Dotyczy to zarówno szczegółowości wydruku, jak i zestawów wydruków.



Po kliknięciu na ikonę **Edytuj zestawy** użytkownik może dokonać następujących modyfikacji.



Może przesuwać kolejność wydruków góra dół lub kasować je z listy.

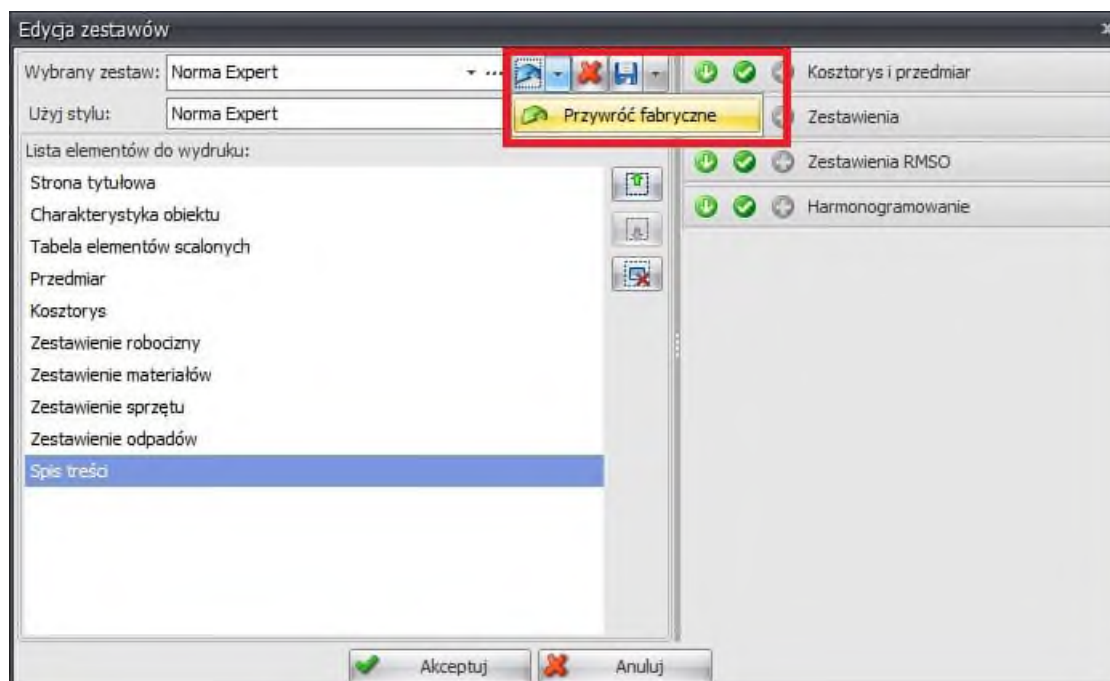
Po takiej modyfikacji należy wybrać z menu głównego opcję **Zapisz jako**,



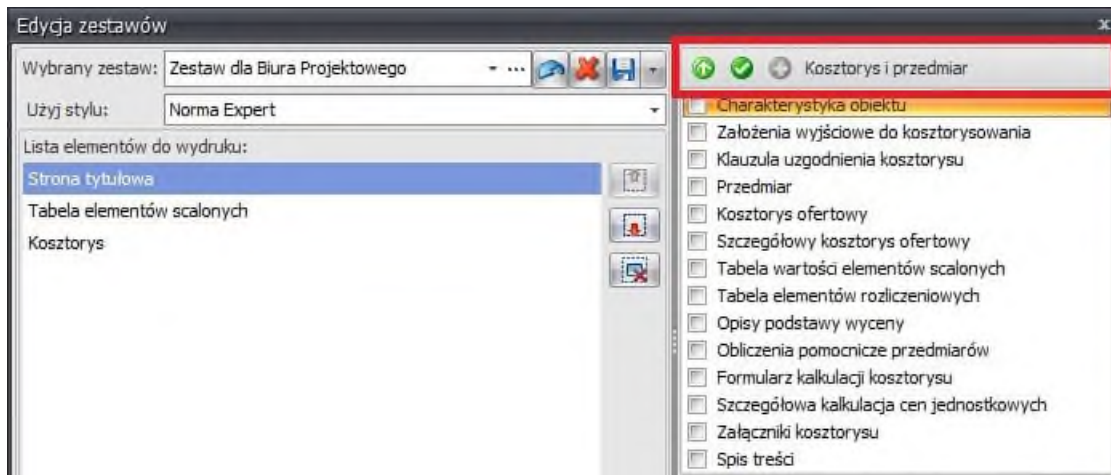
nadając **Zestawowi** łatwo rozróżnialną nazwę.



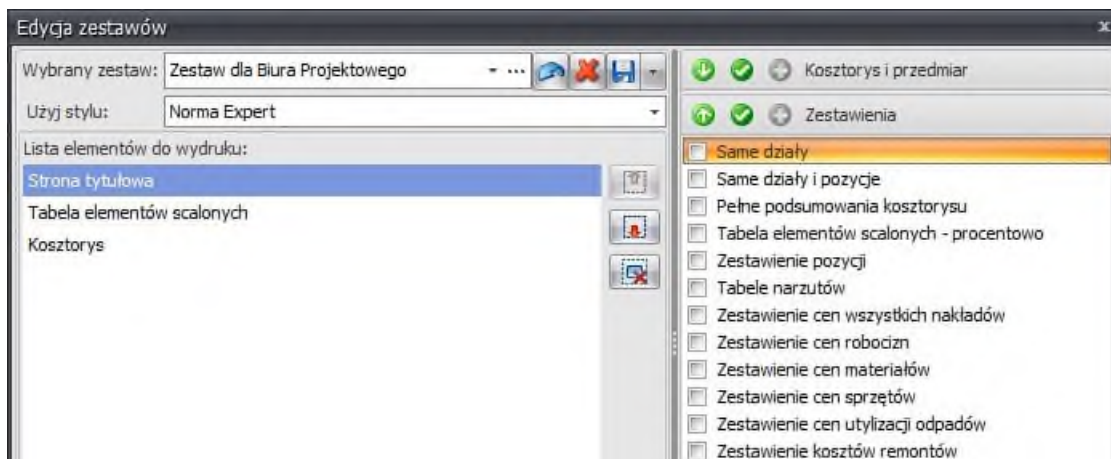
Jeśli „przekombinujemy” z edycją zawsze możemy wrócić do ustawień „fabrycznych” lub skasować zestaw.



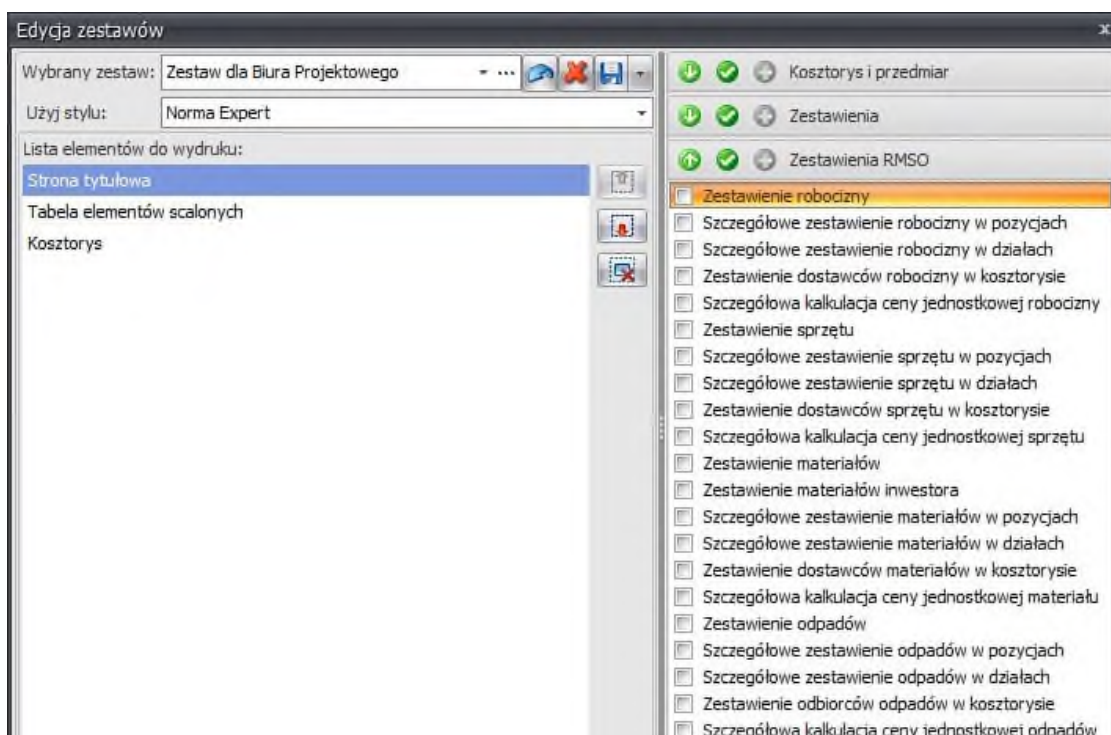
Listę elementów do wydruku możemy również uzupełnić o dodatkowe elementy. Mogą to być:
dla Kosztorysu i przedmiaru



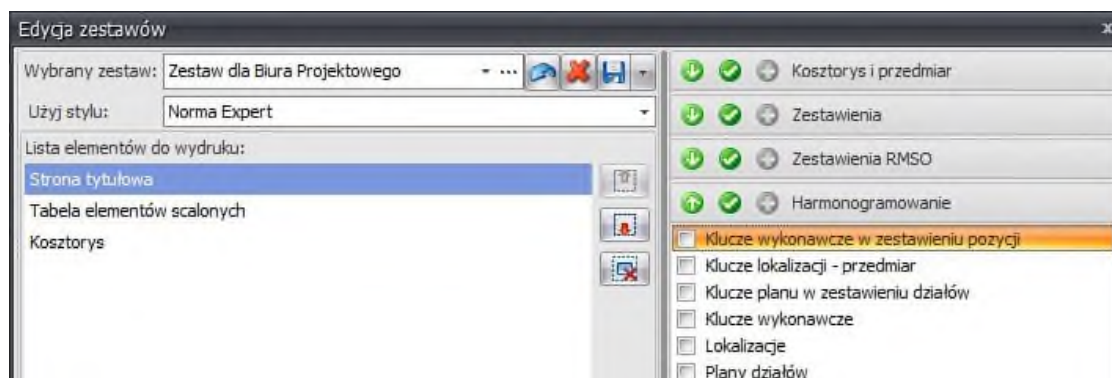
dla Zestawień



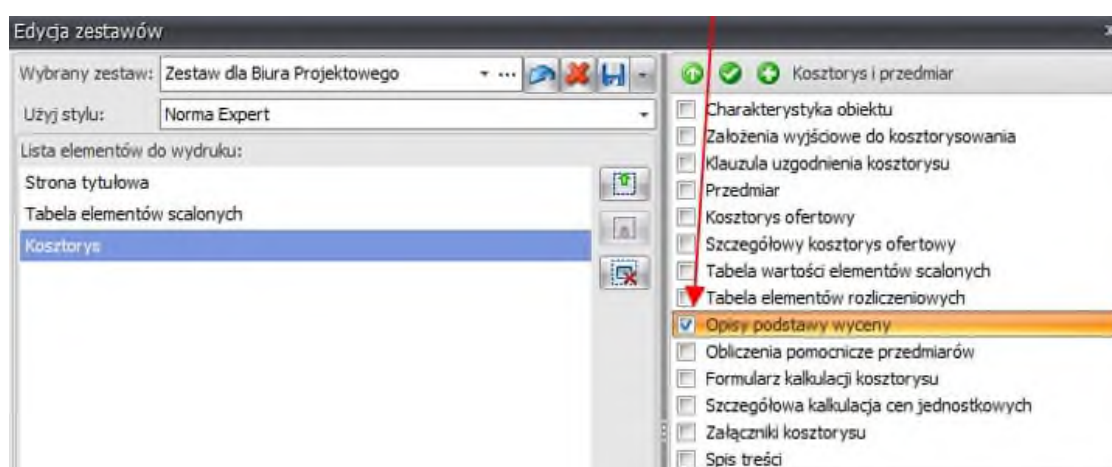
dla Zestawienia RMSO



dla Harmonogramowania



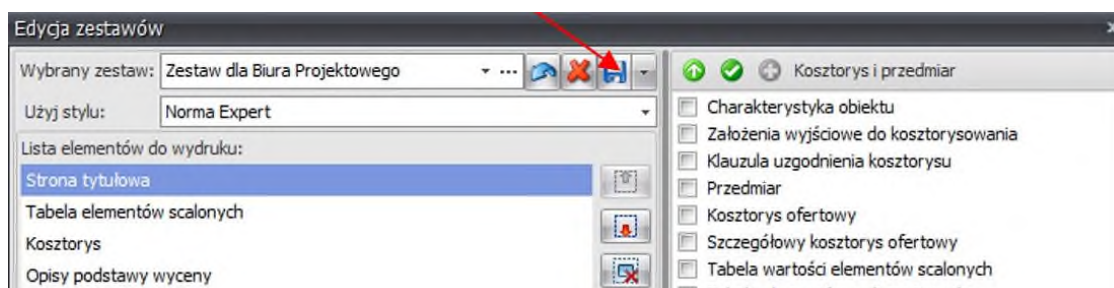
Wystarczy zaznaczyć interesujący nas wydruk



A następnie kliknąć na , a wydruk zostanie dołączony do Listy.



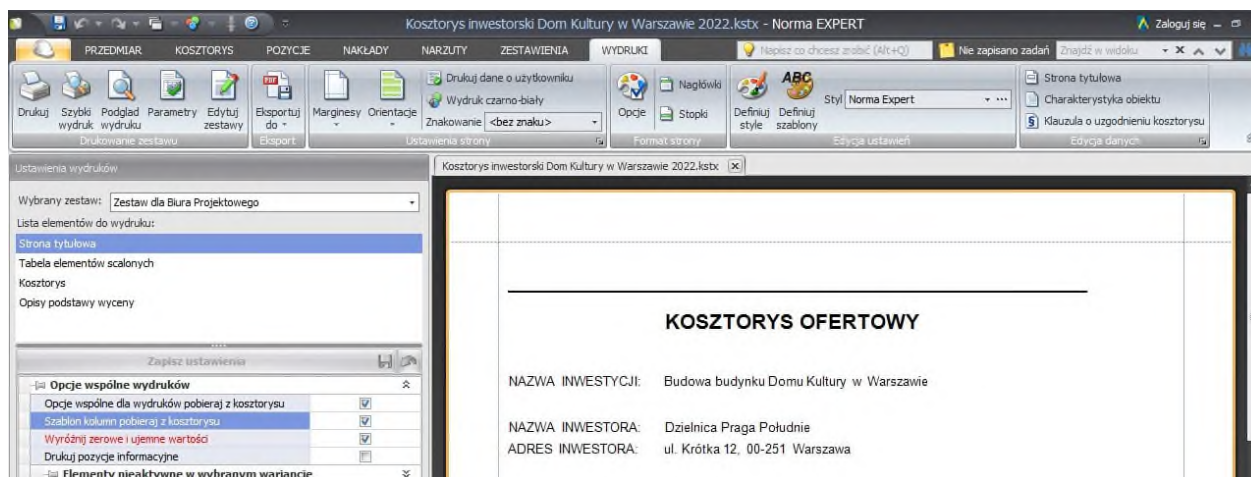
Na koniec pamiętamy, aby zapisać zestaw.



I zaakceptować go.

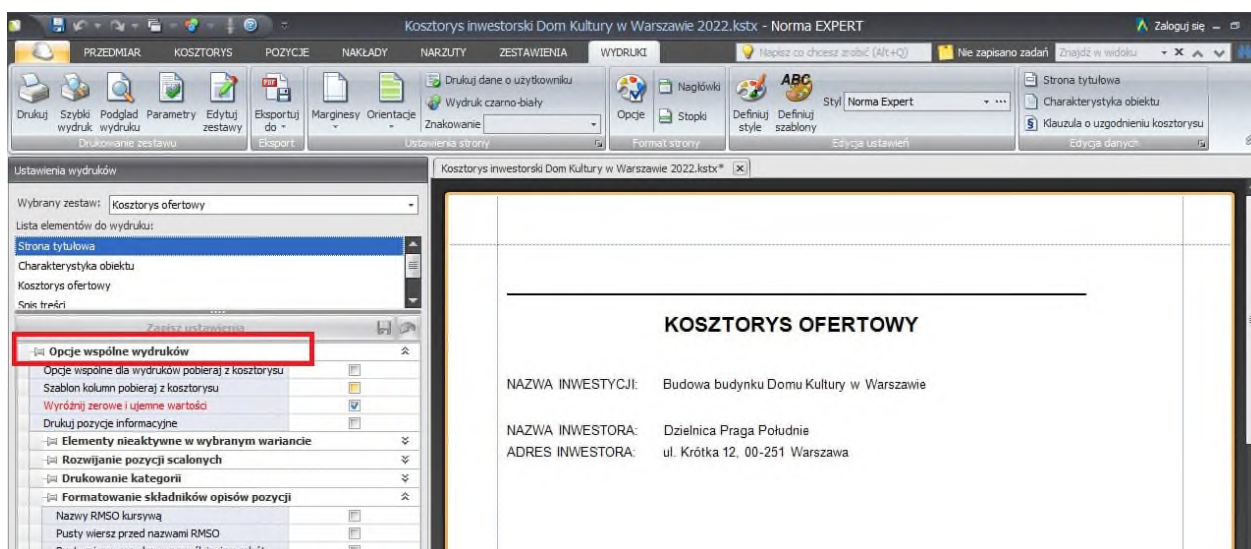


Teraz mamy gotowy własny zestaw wydruków.

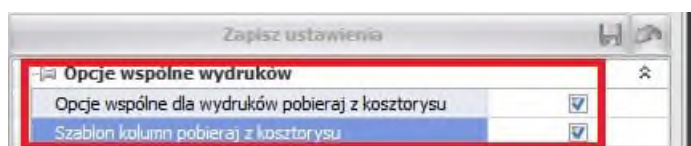


Opcje wydruków

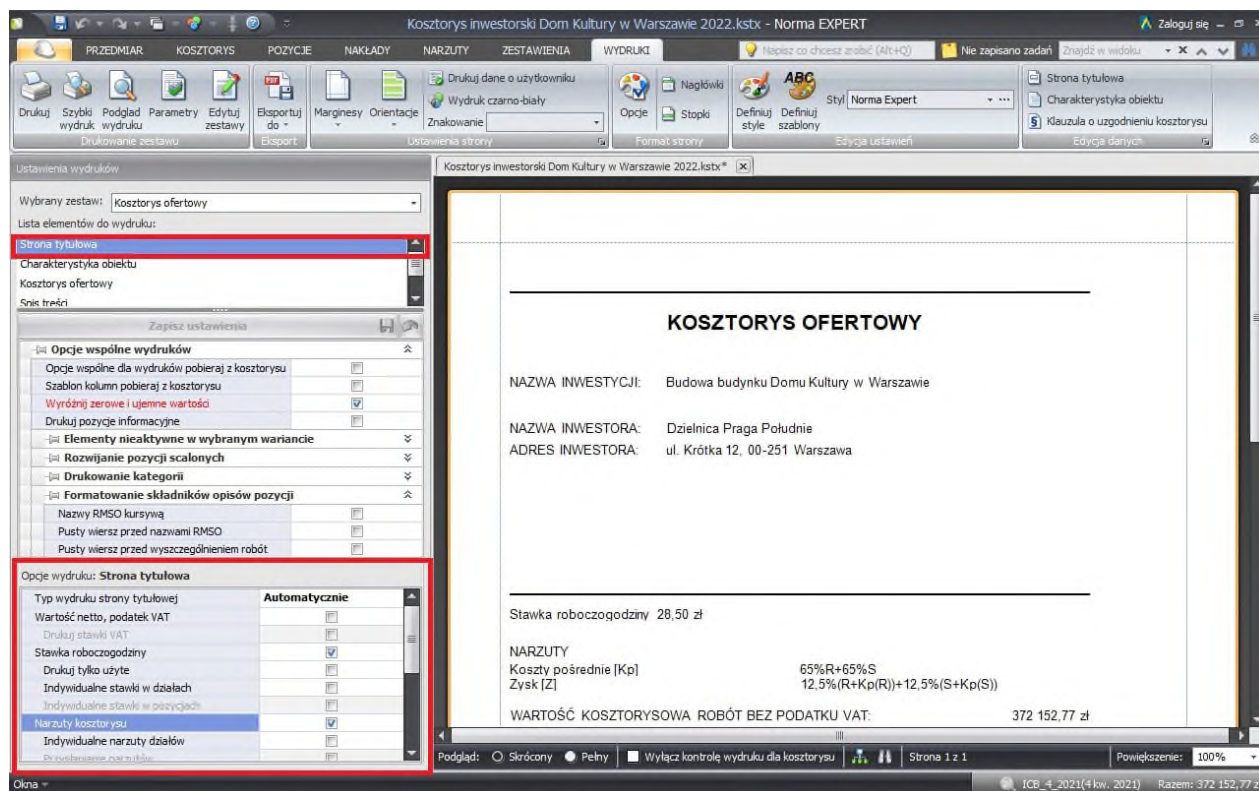
Dodatkowo Zestawy wydruków mają **Opcje wspólne wydruków** oraz **Opcje indywidualne** dla każdego elementu do wydruku.



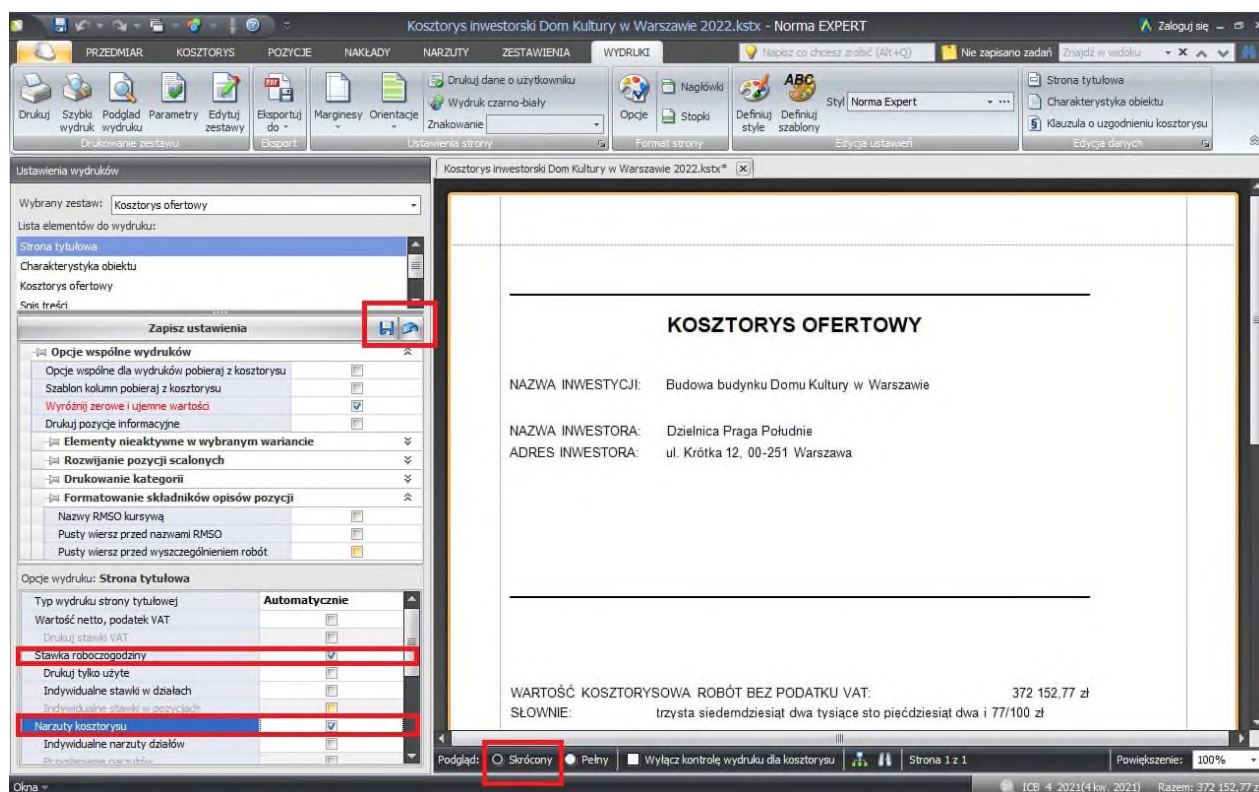
W Opcjach wspólnych wydruków warto zaznaczyć dwa parametry,



co pozwoli nam na wydruku odwzorować ustawienia z **Widoków**, np. układ tabelaryczny. Aby zmienić opcje konkretnego wydruku, w pierwszej kolejności podświetlamy interesujący nas wydruk, a następnie modyfikujemy jego parametry.

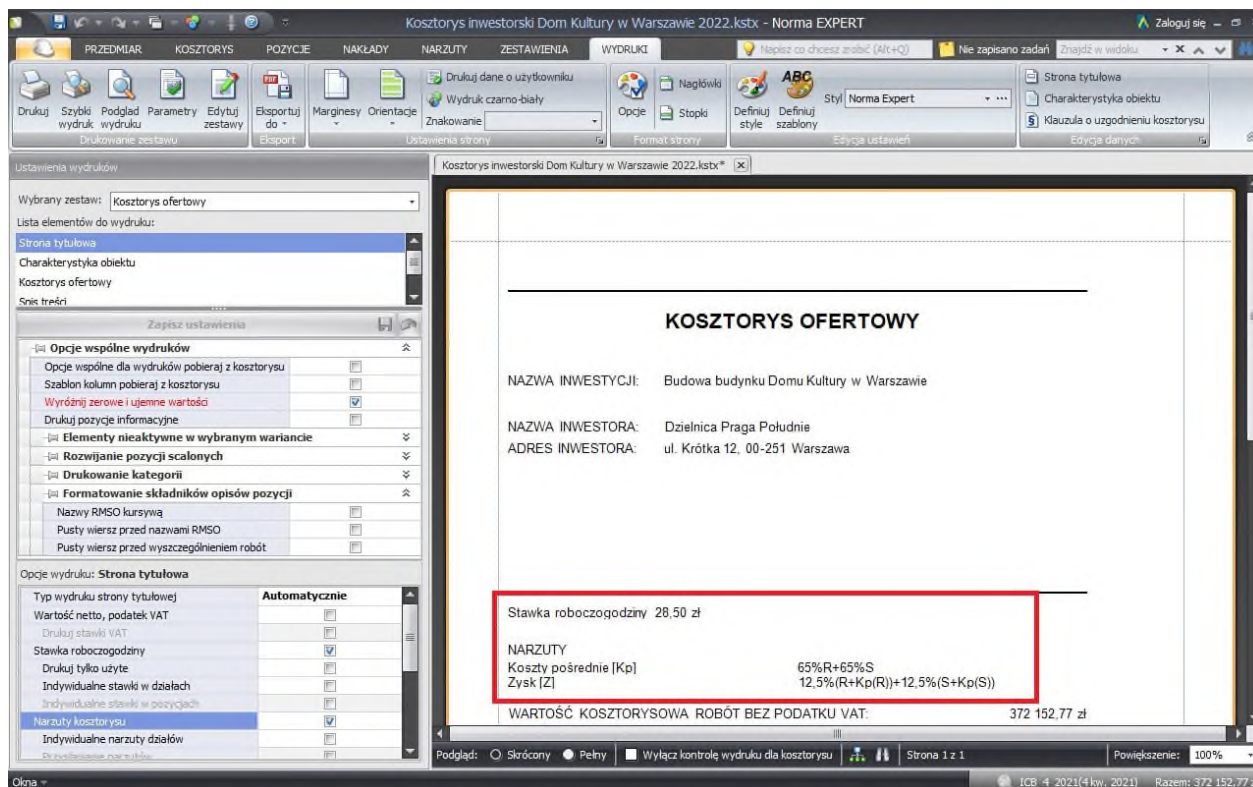


Jeżeli np. na stronie tytułowej brakuje nam **Stawki roboczogodzin** i **Narzutów kosztorysu**, zaznaczamy te opcje, a następnie klikamy na ikonkę dyskietki – zapisujemy ustawienia.



Jest to warunek konieczny, by nastąpiły zmiany na wydruku.

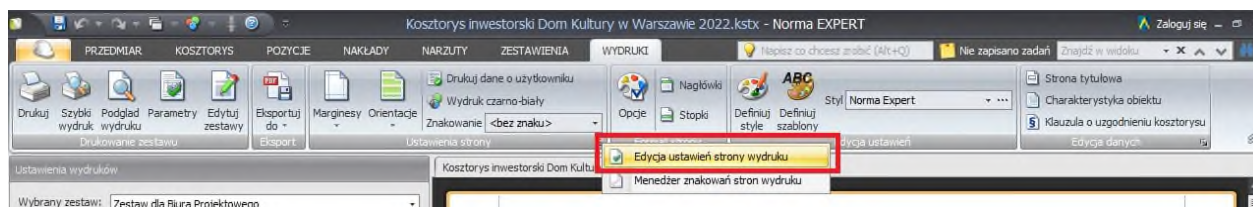
Domyślnie na ekranie prezentowany jest podgląd tylko pierwszej strony każdego wydruku (kropeczka na „Skrócony”), gdybyśmy chcieli przeglądać wszystkie strony wydruku, klikamy na „Pełny”.



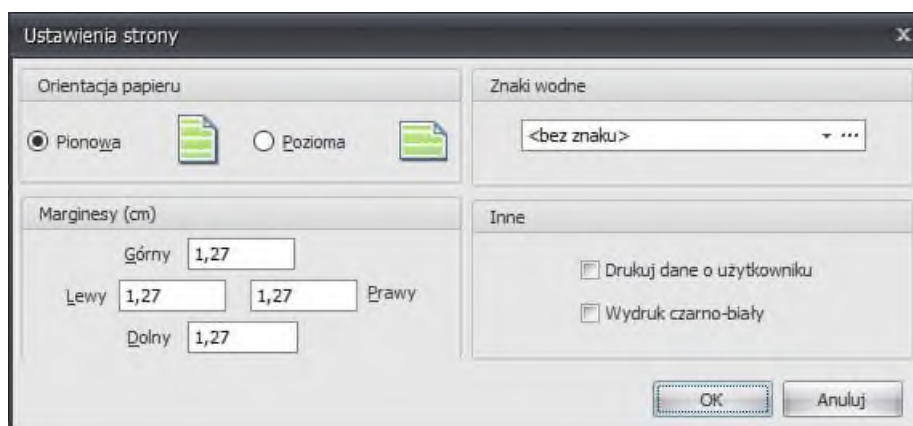
W ten sposób wprowadzone i zapisane zmiany będą już zawsze dostępne przy wybraniu określonego zestawu wydruków.

Edycja ustawień strony wydruku

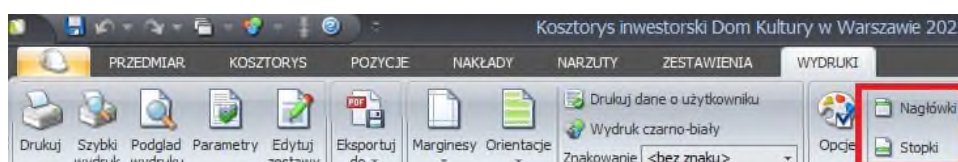
Autorzy programu zapewnili również możliwość **Edycji ustawień strony wydruku**.



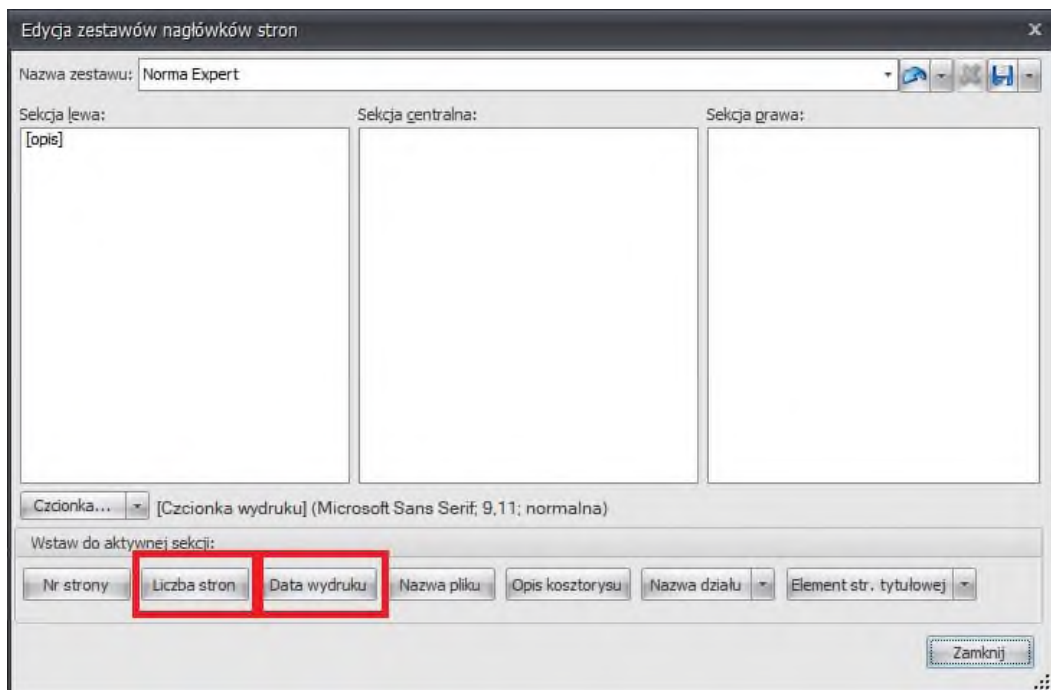
A w niej możemy zmienić **Orientację papieru**, **Marginesy**, wprowadzić **Znaki wodne**, itd.



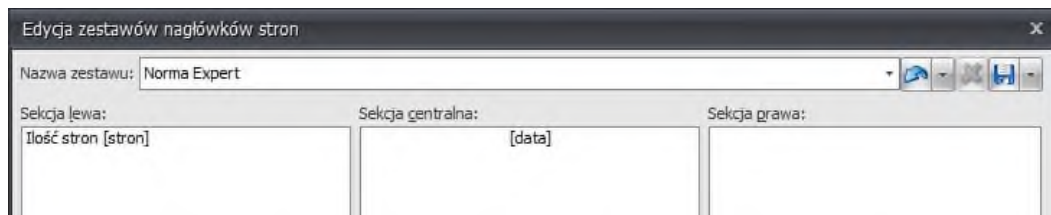
Mamy również możliwość edycji **Nagłówków** oraz **Stopki** strony.



Poniżej Edycja zestawów nagłówków stron.



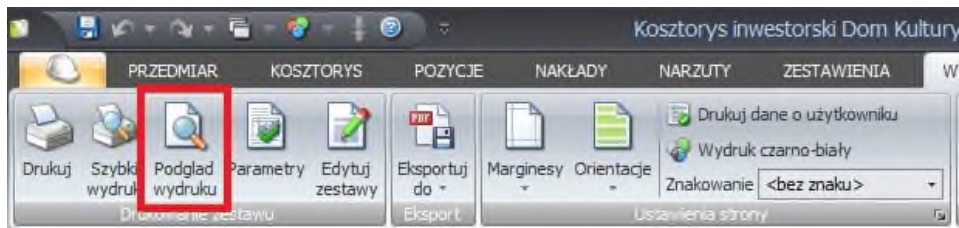
I wprowadzone modyfikacje – **Liczba stron** oraz **Data wydruku**.



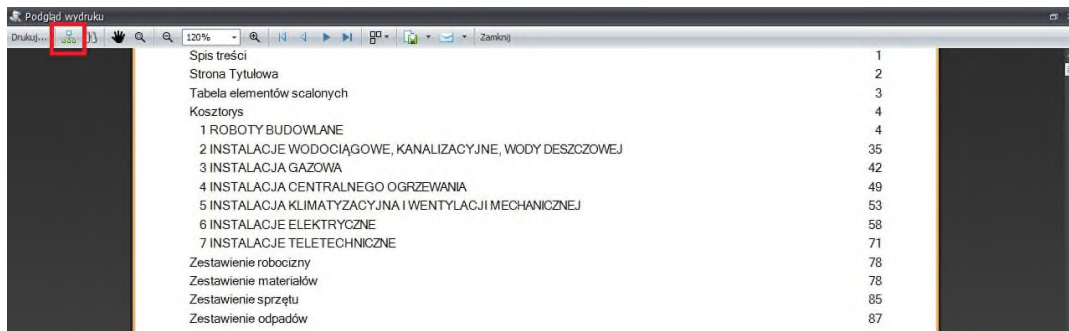
Pamiętamy, aby modyfikacje zapisać pod istniejącą lub wprowadzić nową nazwę.

Drukowanie i wydruk do pliku

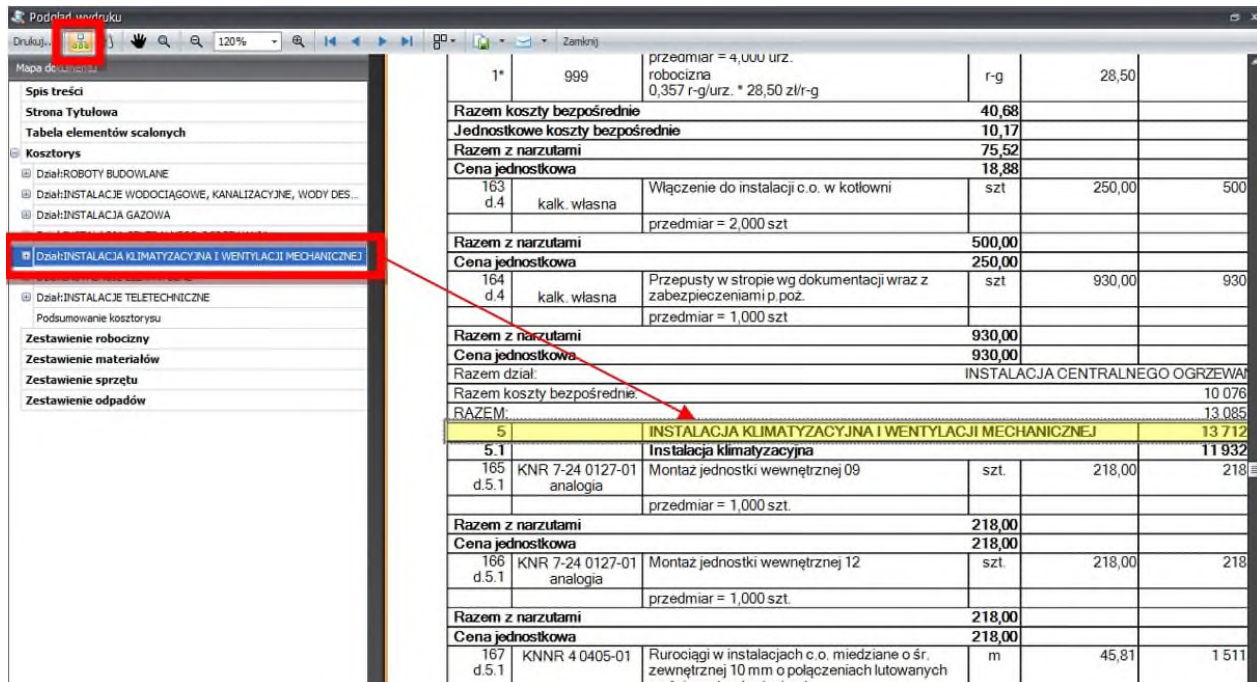
Jeszcze ostatni **Podgląd wydruku**, który pozwala wyświetlić na ekranie wszystkie elementy **Zestawu** łącznie ze spisem treści (jeżeli będzie w zestawie).



Wywołując **Mapę dokumentu** możemy nawigować po wszystkich elementach poszczególnych wydruków (działach a nawet pozycjach).

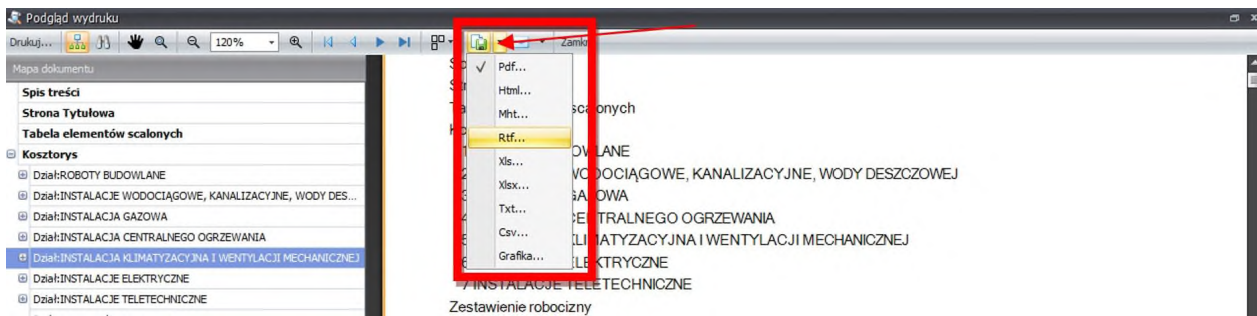


Poniżej włączona Mapa...

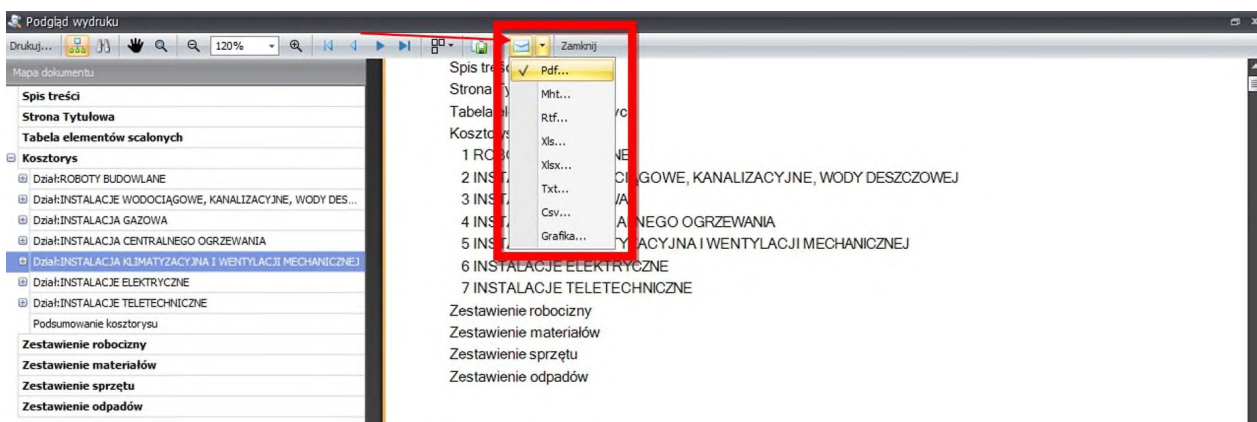


1*	999	przeomiar = 4,000 urz. robocizna 0,357 r-g/urz. * 28,50 zł/r-g	r-g	28,50	
Razem koszty bezpośrednie				40,68	
Jednostkowe koszty bezpośrednie				10,17	
Razem z narzutami				75,52	
Cena jednostkowa				18,88	
163 d.4	kalk. własna	Włączenie do instalacji c.o. w kotłowni	szt.	250,00	500
				przedmiar = 2,000 szt	
Razem z narzutami				500,00	
Cena jednostkowa				250,00	
164 d.4	kalk. własna	Przepusty w stropie wg dokumentacji wraz z zabezpieczeniami p.poz.	szt.	930,00	930
				przedmiar = 1,000 szt	
Razem z narzutami				930,00	
Cena jednostkowa				930,00	
Razem działy:			INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA		
Razem koszty bezpośrednie				10 076	
RAZEM:				13 085	
5	INSTALACJA KLIMATYZACYJNA I WENTYLACJI MECHANICZNEJ			13 712	
5.1	Instalacja klimatyzacyjna			11 932	
165 d.5.1	KNR 7-24 0127-01 analogia	Montaż jednostki wewnętrznej 09	szt.	218,00	218
				przedmiar = 1,000 szt.	
Razem z narzutami				218,00	
Cena jednostkowa				218,00	
166 d.5.1	KNR 7-24 0127-01 analogia	Montaż jednostki wewnętrznej 12	szt.	218,00	218
				przedmiar = 1,000 szt.	
Razem z narzutami				218,00	
Cena jednostkowa				218,00	
167 d.5.1	KNR 4 0405-01	Rurociągi w instalacjach c.o. miedziane o śr. zewnętrznej 10 mm o połączeniach lutowanych	m	45,81	1 511

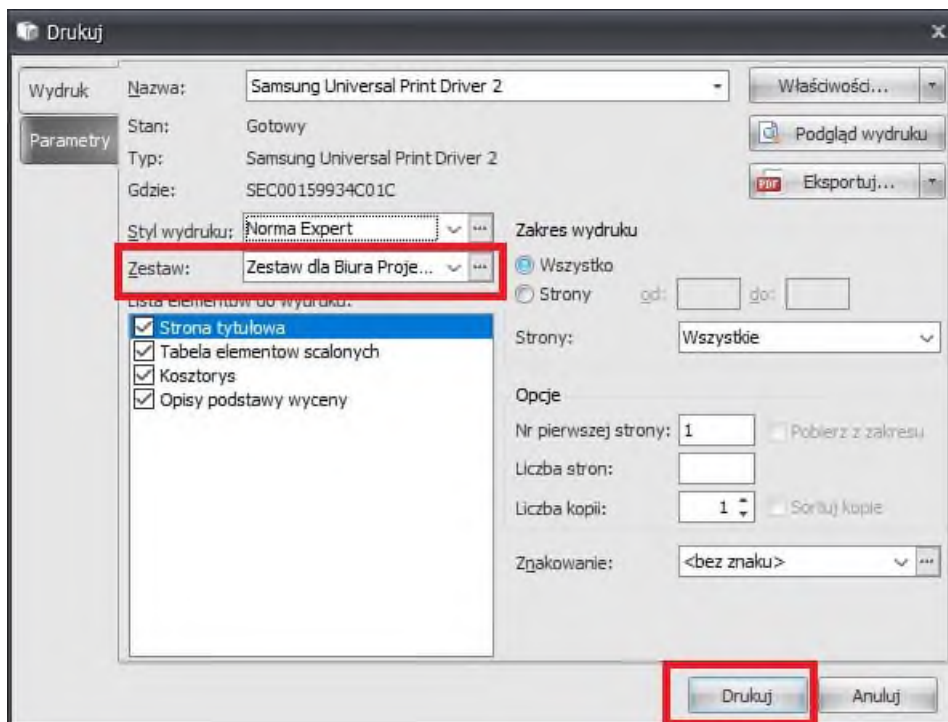
Z poziomu tego okna można wyeksportować wydruk do pliku



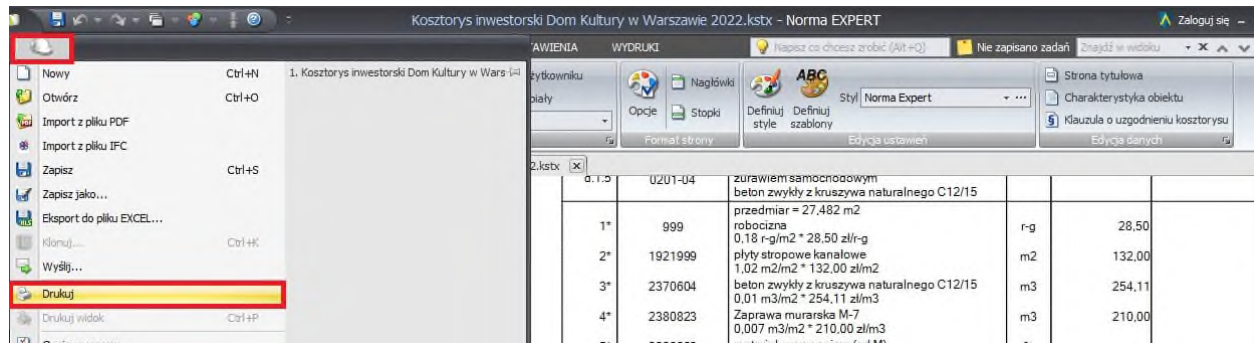
lub wysłać mailem,



możemy też wywołać okno **Drukuj**



i klikając na **Drukuj** wysłać nasz **Zestaw** na drukarkę. Polecenie **Drukuj** mamy dostępne również w głównym menu programu, po naciśnięciu na „kask”.



Zestawy wydruków mamy gotowe, łatwo i szybko dostępne, a dla konkretnego **Widoku** (gdy nie potrzebujemy różnych typów wydruków), zawsze możemy skorzystać ze zwykłej kombinacji klawiszy **Ctrl+P** (**Drukuj widok**), która też może być jak najbardziej przydatna dla naszych potrzeb.

Doskonale wiemy, że apetyt rośnie w miarę jedzenia, tak i w tym przypadku nie wyczerpaliśmy wszystkich możliwości przygotowania wydruków w Normie EXPERT. Ciąg dalszy nastąpi... w kolejnym artykule.

Jak dostosować wydruk kosztorysu inwestorskiego do nowych przepisów?

Zmiana nagłówków wydruków tabelarycznych w programach Norma – krok po kroku.

Emil Łuszczczyk
szef działu
Serwisu
w Athenasoft

Od początku 2022 r. obowiązuje nowe rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458). Rozporządzenie wprowadza m.in. nową terminologię, polegającą na zmianie słów „ilość”

na „liczba” oraz „wyliczenie” na „obliczenie” liczby jednostek przedmiarowych. Oprogramowanie Norma zapewnia realizację tych zmian, dzięki funkcji modyfikacji szablonów wydruków.

Wystarczy zmienić **nagłówki** wybranych wydruków tabelarycznych w edytorze szablonów. O wszystkich zmianach, które wprowadza rozporządzenie szerzej piszemy w artykule „[Kosztorys inwestorski po liftingu](#)”.

Zmiana nagłówków w Normie EXPERT i STANDARD

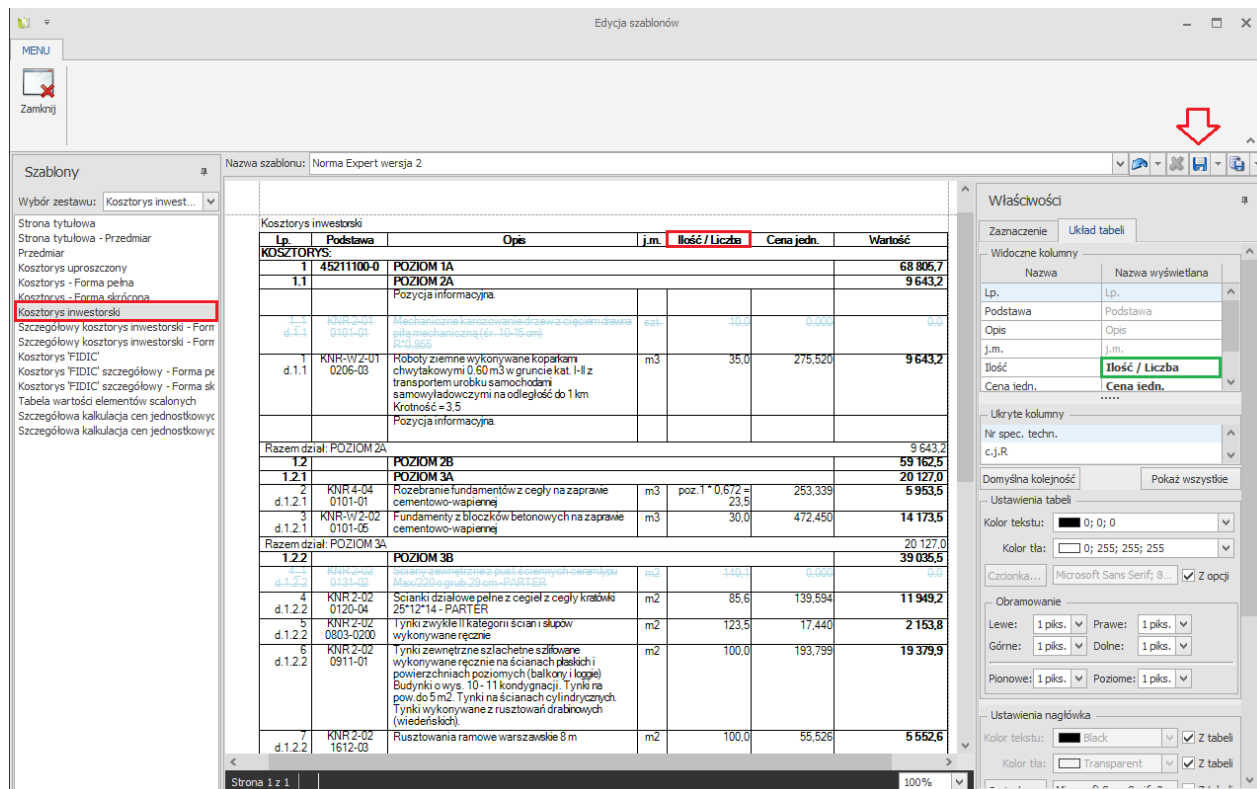
Na początku należy przejść na kartę **WYDRUKI**. W panelu „Ustawienia wydruków” po zaznaczeniu wybranego elementu (w omawianym przykładzie „Kosztorys inwestorski”) z prawej strony ekranu wyświetli się podgląd kosztorysu z domyślnymi nagłówkami – jednym z nich będzie „Ilość”. Aby zmienić tę nazwę, skorzystamy z przycisku „Definiuj szablony” na wstążce poleceń.

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Ilość	Cena jedn.	Wartość
Kosztorys inwestorski						
1	KNR 2-01 0122-01	Roboty ziemne	m3	257,979	2,24	577,87
d.1	KNR 2-01 0126-01	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o grubości do 15 cm za pomocą spycharek	m2	467,282	0,72	336,44
d.1	KNR 2-01 0126-02	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) za pomocą spycharek - dodatek: za każde dalsze 5 cm grubości (wg PT humus ok. 30 cm)	m2	467,282	2,14	999,98
d.1	KNR 2-01 0218-02	Wykopy oraz przekopy wykonywane koparkami podsiębiernymi 0,60 m3 na odkład w gruncie kat. III	m3	103,428	11,11	1 149,09
d.1	KNR 2-01 0317-02	Wykopy fundamentowe w gruntach suchych kat. III-IV z wydobyciem urobku łopatą lub wyciągiem ręcznym głębokość do 1,5 m-szerokość 1,6-2,5 m	m3	14,366	134,06	1 925,91
d.1	KNR 2-01 0501-01	Ręczne zasypywanie wykopów ze skarpami w gruncie kat. I-III z przetrznięciem na odl. do 3 m	m3	22,056	46,70	1 030,02
d.1	KNR 2-01 0230-01	Zasypywanie wykopów spycharkami z przemieszczeniem gruntu na odl. do 10 m w gruncie kat. I-III	m3	33,084	2,56	84,70
Razem dział: Roboty ziemne						6 104,01
2	KNR 2-02 1101-07	Podłoża z piasku pod płytę fundamentową	m3	62,719	209,04	13 110,78
d.2	KNR 2-02 1101-07	Podkłady z ubitych materiałów sypkich - piasek gr. 30cm na podł. gruntowym	m3	62,719	209,04	13 110,78
Razem dział: Podłoża z piasku pod płytę fundamentową						13 110,78
3	KNR 2-02 1101-01	Fundamenty	m3	6,968	410,02	2 872,82
d.3	KNR 2-02 1101-01	Podkłady betonowe na podł. gruntowym pod ławy fundamentowe. Beton B-7,5	m3	25,743	410,02	10 565,14
d.3	KNR 2-02 1101-01	Podkłady betonowe na podł. gruntowym pod płytę fundamentową. Beton B-7,5	m3	48,831	364,52	17 799,88
Razem dział: Fundamenty						28 727,84
Razem kosztorys						132 287,72

W oknie „Edycja szablonów” wyświetli się na ekranie podgląd wcześniej zaznaczonego wydruku, czyli kosztorysu inwestorskiego. W prawym panelu „Właściwości” na zakładce „Układ tabeli” dostępna będzie lista widocznych kolumn szablonu.

Kolumna **Nazwa** zawiera domyślne opisy nagłówków kolumn. Natomiast **Nazwa wyświetlana** umożliwia zdefiniowanie własnych tytułów.

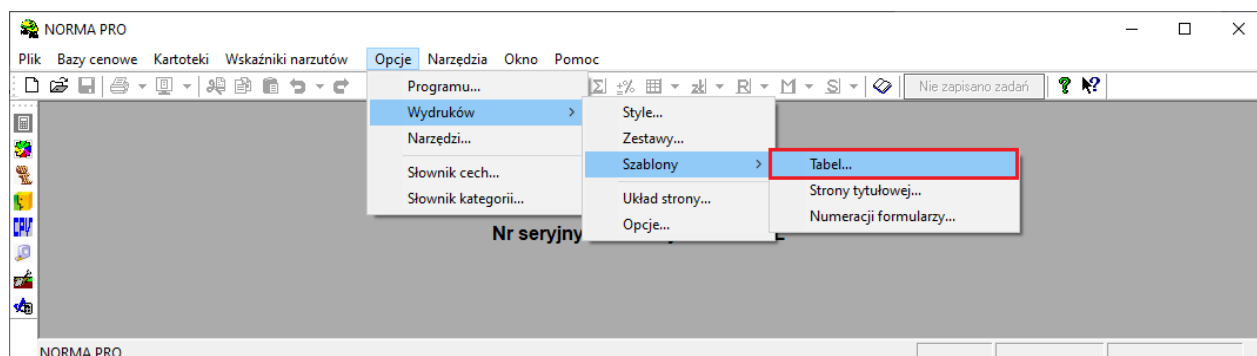
Proponuję wprowadzenie uniwersalnego wariantu nagłówka, który będzie łączył starą i nową terminologię np. „Ilość/Liczba”. Można też wprowadzić inny opis, który uznamy za stosowny.



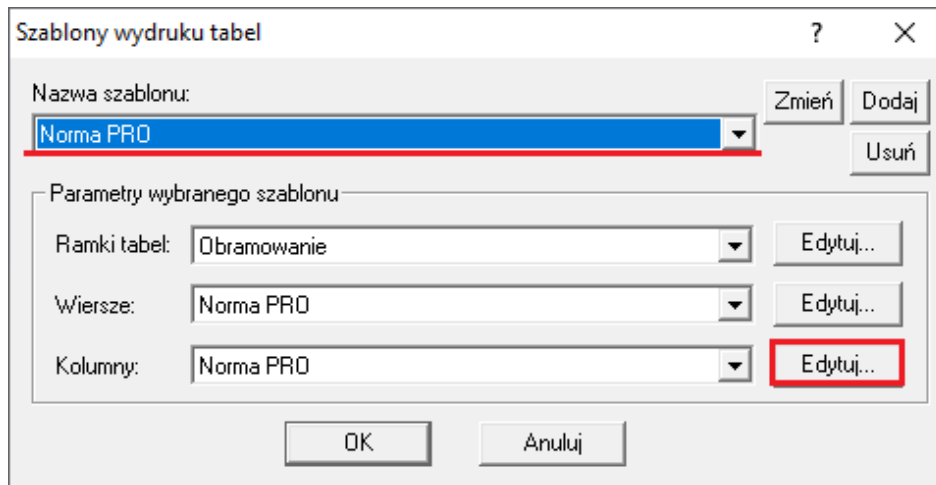
Po zapisaniu zmian ikoną dyskiety i zamknięciu okna edycji szablonów wyświetli się nowy nagłówek na docelowym wydruku. W podobny sposób można skorygować inne nagłówki wydruków tabelarycznych dostępne w Normie EXPERT lub STANDARD.

Zmiana nagłówków w Normie PRO

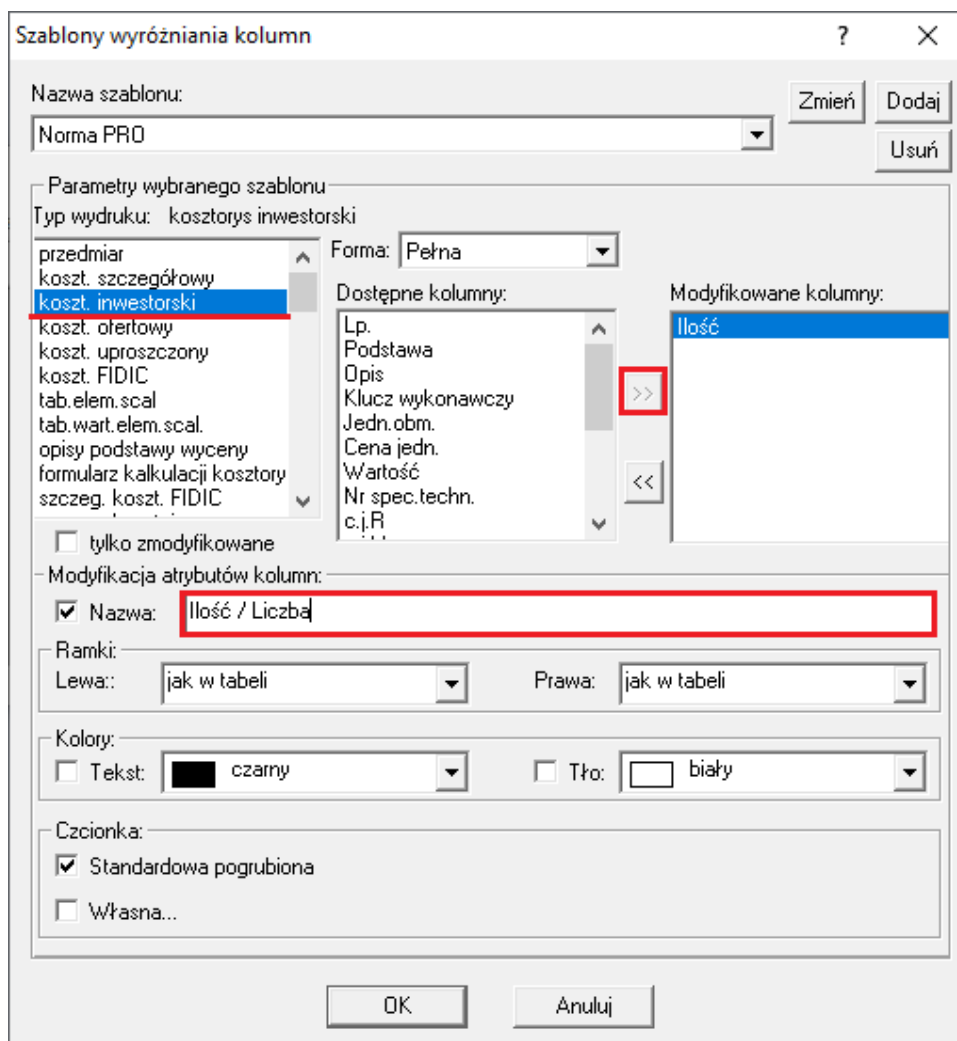
Edycja nagłówków na wydrukach jest możliwa również w Normie PRO. W celu wywołania właściwego okna do konfiguracji należy wybrać kolejno polecenia z głównego menu **Opcje > Wydruki > Szablony > Tabel...**



Następnie w oknie „Szablony wydruku tabel” wybieramy jeden z dostępnych szablonów (w omawianym przykładzie Norma PRO) oraz wywołujemy przyciskiem „Edytuj...” okno do konfiguracji kolumn.



W oknie „Szablony wyróżniania kolumn” na początku należy wskazać typ wydruku – ponownie wybieramy kosztorys inwestorski. Na środku wyświetlą się dostępne kolumny tego szablonu. Przyciskiem „>>” przeniesiemy „Ilość” do pola „Modyfikowane kolumny”. Dzięki temu w dolnej części okna odblokuje się możliwość modyfikacji atrybutów kolumn – wprowadzimy tylko nową nazwę kolumny „Ilość / Liczba”.



Po zapisaniu zmian przyciskiem **OK** na docelowym wydruku kosztorysu inwestorskiego wyświetli się zmodyfikowany tytuł kolumny. ■

Drukuj...	Poprzednia	Następna	Dwie str.	Powiększ	Zmniejsz	Zamknij
-----------	------------	----------	-----------	----------	----------	---------

KOSZTORYS INWESTORSKI						
Lp.	Podstawa	Opis	Jedn.obm.	Ilość / Liczba	Cena jedn.	Wartość
1		Roboty ziemne				
1	KNR 2-01	Pomiary przy wykopach fundamentowych w terenie	m ³	257,000	1,75	449,75
d.1	0122-01	równinnym i nizinnym				
2	KNR 2-01	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o gru-	m ²	467,283	0,62	289,72
d.1	0126-01	bkości do 15 cm za pomocą spycharek				
3	KNR 2-01	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) za po-	m ²	467,280	0,61	285,04
d.1	0126-02	mocą spycharek - dodatek za każde dalsze 5 cm gru-				

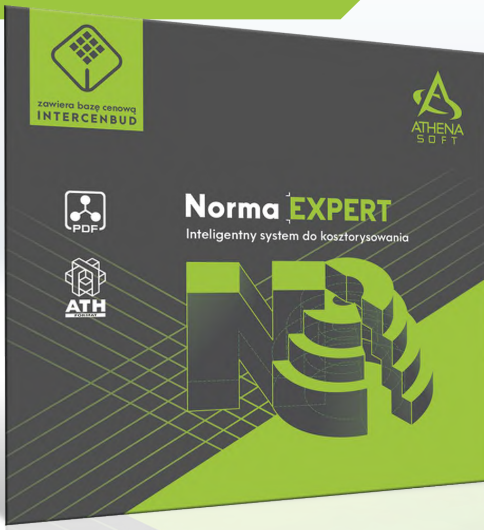
Strona: 1	Styl: NORMA	Stron: 2	122 204,33zł	ICB_srRMS_1_kow_202
-----------	-------------	----------	--------------	---------------------



Oprogramowanie dla Budownictwa

Dział Handlowy
tel.: 22 594 05 66
email: info@ath.pl

Norma EXPERT
Inteligentny system do kosztorysowania



**Nowoczesny
program do
kosztorysowania**

- Przeglądarka modeli BIM
- Obszerna baza KNR
- Komunikacja online z bazą cenową INTERCENBUD
- Współpraca z bazami cenowymi innych wydawców
- Współpraca z innymi programami kosztorysowymi

- Import przedmiarów i kosztorysów z formatu PDF (z obsługą skanów)
- Import obmiarów z dokumentacji projektowej
- Współpraca z programami z rodziny MS Office
- Przesyłanie danych do harmonogramów (MS Project i in.)

www.ath.pl

Kosztorysowe stawki robocizny i wskaźniki narzutów na II kwartał 2022

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



Grzegorz Lusa
INTERCENBUD

Prognozowane przez nas ogólnopolskie stawki robocizny kosztorysowej oraz wskaźniki narzutów obliczono zgodnie z zasadami metodycznymi opracowanymi przez prof. dr. hab. Romualda Kotowskiego, w oparciu o dane GUS. W zestawieniu uwzględniono korektę na podstawie wskaźników rzeczywistych za I kw. 2022 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 społecznych 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 ruchów cen na rynku, a bardziej od struktury kosztów i efektywności zarządzania w firmach.

Stawki robocizny kosztorysowej i wskaźniki narzutów

Lp.	Rodzaj robót	II kw. 2022 r.			
		Stawki robocizny	Narzuty		
			Koszty pośrednie	Zysk	Koszty zakupu
		zł/r-g	% od (R+S)	% od (R+S+Kp)	% od M
1	Ogólnobudowlane	33,4	70,0	12,3	7,1
2	Instalacje sanitarne	34,1	70,5	12,0	8,0
3	Instalacje elektryczne	33,8	69,5	11,8	7,3
4	Inżynieryjne	28,6	70,0	12,5	8,1
5	Wykończeniowe – wysoki standard	39,6	68,0	12,0	6,5

Dane pochodzą z Ogólnopolskiej Bazy Cen w Budownictwie INTERCENBUD www.intercenbud.pl

- **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 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, płac 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 wskaźnik narzutu kosztów pośrednich uległ niewielkiemu spadkowi, co wynika głównie z dużego wzrostu cen pracy sprzętu i ze wzrostu wysokości stawek R. Wysokość wskaźnika narzutu zysku

wzrasta w stosunku do poprzedniego kwartału mimo wzrostu stawek robocizny i cen pracy sprzętu, ponieważ w narzucie tym coraz więcej przedsiębiorców uwzględnia ryzyko. Wskaźnik *Kosztów zakupu* podobnie jak *Koszty pośrednie* uległ niewielkiemu spadkowi ze względu na wzrosty cen materiałów w większości grup produktowych.

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 przyobiekтового). 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 nieujętych 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 dwukrotne naliczenie kosztów transportu.

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

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

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 II kwartał 2022

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 pracownika.

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 prognozy, obejmującej wszystkie**

Prognozowane stawki robocizny kosztorysowej na II kw. 2022 r. [zł/r-g]

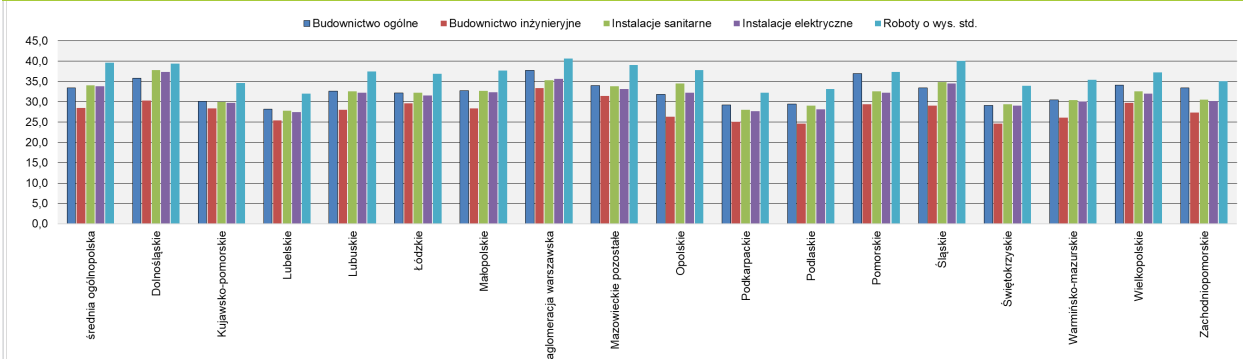
Województwa	Budownictwo ogólne	Budownictwo inżynieryjne	Instalacje sanitarne	Instalacje elektryczne	Roboty o wysokim standardzie
Dolnośląskie ¹⁾	35,8	30,3	37,8	37,4	39,4
Kujawsko-pomorskie	30,1	28,4	30,0	29,7	34,6
Lubelskie	28,2	25,4	27,8	27,5	32,0
Lubuskie	32,6	28,1	32,6	32,2	37,5
Łódzkie	32,2	29,6	32,2	31,6	36,9
Małopolskie	32,7	28,4	32,7	32,4	37,7
Aglomeracja warszawska	37,8	33,4	35,3	35,6	40,7
Mazowieckie pozostałe ²⁾	34,0	31,5	33,8	33,1	39,0
Opolskie	31,9	26,3	34,5	32,2	37,8
Podkarpackie	29,2	25,1	28,0	27,7	32,2
Podlaskie	29,5	24,6	29,1	28,2	33,1
Pomorskie	37,0	29,4	32,6	32,3	37,3
Śląskie	33,4	29,1	34,8	34,5	40,1
Świętokrzyskie	29,1	24,6	29,4	29,1	33,9
Warmińsko-mazurskie	30,5	26,1	30,4	30,1	35,4
Wielkopolskie	34,1	29,8	32,6	32,0	37,2
Zachodniopomorskie	33,4	27,4	30,5	30,2	35,1
średnia ogólnopolska ³⁾	33,4	28,6	34,1	33,8	39,6

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

²⁾ bez aglomeracji warszawskiej

³⁾ średnia ogólnopolska obejmuje również region legnicko-głogowski

Prognozowane regionalne stawki robocizny kosztorysowej na II kw. 2022 r. w zł/r-g



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 I kw. 2022 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 mierzoną liczbą ludności oraz relacje inwestycji do ruchu budowlanego – m.in. wydawane pozwolenia na budowę, zatrudnienie w budownictwie, 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 czeka nas wzrost wysokości stawek robocizny kosztorysowej dla większości regionów. Na podobnym poziomie co w I kwartale tego roku stawki występują w województwie małopolskim, łódzkim, wielkopolskim, podlaskim, lubelskim i lubuskim.

Najwyższe stawki robocizny kosztorysowej (powyżej średniej krajowej) we wszystkich branżach budowlanych występują, podobnie jak w poprzednim kwartale, w aglomeracji warszawskiej, woj. dolnośląskim, woj. mazowieckim oraz woj. śląskim. W porównaniu do stawki ogólnopolskiej (w ujęciu średnim), w woj. dolnośląskim stawka jest wyższa o 6,8%, w aglomeracji warszawskiej o 8,3%, w woj. mazowieckim o 1,5% i w woj. śląskim o 1,4%.

Najniższe stawki są w województwach: lubelskim, podkarpackim, podlaskim i świętokrzyskim. Niższe stawki w porównaniu do stawki ogólnopolskiej (w ujęciu średnim) kształtują się następująco: -16,6% w woj. lubelskim, -15,8% w woj. podkarpackim, -14,7% w woj. podlaskim i -13,8% w woj. świętokrzyskim.

W wymienionych regionach występuje odpowiednio najwięcej oraz najmniej inwestycji budowlanych. Ilość inwestycji we wschodniej części naszego kraju może mieć bezpośrednie powiązanie z bliskim sąsiedztwem działań wojennych, jakie mają miejsce w Ukrainie, a co za tym idzie niepewność wśród inwestorów, która przekłada się na mniejszą skłonność do inwestycji.

Stawki zbliżone do średniej krajowej występują w województwie pomorskim. ■



Fot. GREE

Pompa ciepła typu powietrze-woda to nowoczesne urządzenie grzewcze, które jest energooszczędne, estetyczne i zajmuje mało miejsca. Na zdjęciu jednostka zewnętrzna zainstalowana przy ścianie domu

Powietrzne pompy ciepła

Powietrzne pompy ciepła – nowoczesne źródło ciepła do ogrzewania domu i produkcji ciepłej wody użytkowej – najefektywniejsze, gdy są zasilane prądem z instalacji fotowoltaicznej.

Anna
Kazimierowicz

Pompy ciepła to dynamicznie rozwijająca się grupa urządzeń grzewczych charakteryzująca się bardzo dobrymi parametrami użytkowymi. Spośród nich najpopularniejsze są pompy ciepła, które odzyskują ciepło z otaczającego nas powietrza. Na ich korzyść przemawia to, że są coraz tańsze, proste w eksploatacji i mają najmniejsze wymagania montażowe. Można je zastosować na każdej działce, ponieważ nie trzeba wykonywać kolektorów stanowiących dolne źródło ciepła (wielkość działki i rodzaj gruntu nie odgrywają żadnej roli, a na zamontowanie jednostki zewnętrznej potrzeba mniej więcej 1 m² powierzchni). To pozwala na ich instalację również w już istniejących domach poddawanych termomodernizacji (nie ma ingerencji w zagospodarowanym ogrodzie).

Ale najważniejsza jest wysoka wydajność energetyczna powietrznych pomp ciepła, które z 1 kW pobranej energii elektrycznej mogą wyprodukować 4-5 kW energii cieplnej. W ostatnim czasie ceny prądu bardzo wzrosły, dlatego jeszcze bardziej opłaca się zainstalować pompę ciepła w zestawieniu z instalacją fotowoltaiczną, która zapewni jej zasilanie.

Jak działa powietrzna pompa ciepła

Pompy ciepła tego rodzaju są nazywane również pompami powietrze-woda, ponieważ działają na zasadzie pobierania ciepła z powietrza i przekazywania go do wody w wymienniku w pompie, która w postaci podgrzanej zasila wewnętrzną instalację grzewczą. W każdej powietrznej pompie ciepła jest wentylator, sprężarka, skraplacz (wymiennik ciepła), zawór rozprężny oraz parownik. Czynnik roboczy wewnątrz instalacji pompy (gaz lub ciecz) jest wstępnie podgrzewany przez powietrze nawiewane przez wentylator. Następnie jest poddawany ciśnieniu w sprężarce i wtedy rośnie jego temperatura. Ciepło w ten sposób uzyskane jest odzyskiwane na wymienniku ciepła i przekazywane do wody. Elektroniczny zawór rozprężny (element dławiący) obniża temperaturę czynnika wracającego ze skraplacza do parownika. Wtedy cykl może zacząć się od nowa.

Parametry powietrznych pomp ciepła

Każde urządzenie grzewcze jest opisane za pomocą wielu parametrów, które służą pomocą w wyborze oraz pozwalają je porównać.



Fot. VISSMANN

Pompa ciepła z zasobnikiem ciepłej wody zamknięta w prostokątnej obudowie może stać obok innego sprzętu w pomieszczeniu gospodarczym

Żeby odpowiednio dobrać pompę ciepła, trzeba sprawdzić jej moc grzewczą i elektryczną oraz współczynnik efektywności energetycznej, ale SCOP – w wersji sezonowej, co lepiej odpowiada rzeczywistym osiągom – a nie COP – chwilowy. Roczne zużycie energii przez pompę ciepła może zostać wykorzystane do obliczenia kosztów działania instalacji.

Przeglądając dokumentację pomp ciepła, znajdziemy wartości mocy grzewczej i współczynnika efektywności energetycznej SCOP dla różnych temperatur. Parametry temperaturowe podaje się w wersji: temperatura powietrza/temperatura wody, np. 7/35°C, 2/35°C, 7/55°C, 2/55°C. Najlepsze są dla temperatur 7/35°C.

Pompa ciepła nisko-, średnio- lub wysokotemperaturowa

Sposób działania pomp ciepła decyduje o tym, że są one najefektywniejsze energetycznie, gdy są wykorzystywane do zasilania niskotemperaturowego ogrzewania podłogowego. W takiej sytuacji jest najmniejsza różnica temperatury między dolnym źródłem (powietrze) a górnym (woda w instalacji). Żeby skutecznie ogrzać dom wystarczy, żeby w instalacji podłogowej krążyła woda o temperaturze mniej więcej 30°C. Ale jeśli w budynku są również grzejniki, to można przygotować osobny obieg, w którym woda będzie podgrzewana do wyż-

szej temperatury, np. 55-60°C. Takich pomp ciepła (określanych jako średnotemperaturowe) jest bardzo dużo. Znajdziemy również pompy, które są zaprojektowane tak, żeby miały dobre parametry robocze w warunkach wysokotemperaturowych (65-70°C). Takie urządzenia są przeznaczone do termomodernizowanych domów i instalacji z grzejnikami.

Powietrzne pompy ciepła – wydajne urządzenia grzewcze

Nowoczesne powietrzne pompy ciepła osiągają współczynnik efektywności energetycznej SCOP dla temp. 35°C na poziomie 4-4,8 (monobloki – nawet ponad 5). Mają klasę energetyczną A+, A++, a nawet A+++. Jeśli będą podgrzewać wodę do temp. 55°C, większość będzie mieć o jeden „+” gorszą klasę energetyczną. Jak widać są to urządzenia bardzo wydajne energetycznie.

Jednak należy pamiętać, że parametry robocze, np. COP i SCOP, są obliczane wg ustalonych procedur i w rzeczywistości ich osiągi mogą być nieco inne. Sprawność pompy ciepła zależy od temperatury w określonym miejscu i czasie. Można przyjąć, że ta sama pompa ciepła, będzie droższa w eksploatacji, jeśli zostanie zainstalowana w domu na polskim biegunie zimna (Suwalszczyzna) niż gdyby pracowała w okolicach Wrocławia czy Zielonej Góry. Parametry

pomp ciepła są podawane dla użytkowania ich w III strefie klimatycznej (Polska centralna z przyległościami).

Graniczną temperaturą projektową jest -20°C .

Żeby nie przewymiarować urządzenia, moc grzewczą pompy ciepła dobiera się, przyjmując jej pracę w temp. do -8°C . Jeśli mieszkamy w okolicy, gdzie zimy są długie i często utrzymują się bardzo niskie temperatury, np. Suwalszczyzna, strefy górskie, warto zwrócić uwagę na minimalną temperaturę roboczą i zabezpieczenia parownika przed zamarznięciem.

Rodzaje powietrznych pomp ciepła

Powietrzne pompy ciepła mogą być skonfigurowane na wiele sposobów, co pozwala je dopasować do sytuacji zastanej – instalacji w budynku oraz przestrzeni przeznaczonej na pompę. Bardzo popularne są pompy typu split, które – podobnie jak klimatyzatory – mają dwie jednostki: wewnętrzną i zewnętrzną. Jednostki są dość kompaktowe i estetyczne, tak więc wewnętrzna może być ustawiona lub powieszona w pomieszczeniu gospodarczym, przedpokoju, nawet kuchni. W jednostce wewnętrznej może być umieszczony zasobnik lub podgrzewacz wody, wtedy jest ona zdecydowanie większa (największą objętość ma zasobnik w wersji stojącej). Jeśli nie mamy w domu kotłowni, możemy zastosować pompy monoblok, które w polskich warunkach są ustawiane poza budynkiem. Wymaga to wyprowadzenia instalacji wodnej na zewnątrz i zabezpieczenia jej przed niskimi temperaturami. W takim rozwiązaniu wszystkie podzespoły są umieszczone w jednej obudowie, więc monobloki są większe niż pojedyncza jednostka typu split. Oprócz tego w pompie ciepła, bez względu na rodzaj, może być wbudowany moduł hydrauliczny obejmujący pompy obiegowe, naczynie wzbiorcze, zawory, zasobnik wody itp.

Rodzaj powietrznej pompy ciepła a jej montaż i eksploatacja

W pompach typu split po ich zainstalowaniu konieczne jest wypełnienie instalacji czynnikiem roboczym. Powszechnie stosuje się gazy, które zawierają pochodne freonu (tak zwane f-gazy) działające destrukcyjnie na środowisko. Dlatego ważna



Fot. GREE

Jednostka wewnętrzna powietrznej pompy ciepła do powieszenia na ścianie



Fot. GREE

Jednostka zewnętrzna powietrznej pompy ciepła



Fot. LG

Pompa ciepła typu monoblok. Mocuje się ją na podeście blisko części technicznej budynku

jest szczelność takich instalacji – montaż może wykonać tylko ekipa lub instalator z uprawnieniami f-gazowymi. Wymaga to również corocznych przeglądów instalacji (kontrola szczelności). W monoblokach wszystkie podzespoły są hermetycznie zamknięte w obudowie, a instalacja wypełniona gazem. Taki montaż może wykonać dowolna ekipa instalacyjna, oczywiście znająca się na pompach ciepła. Nie ma też obowiązku corocznych przeglądów instalacji i pompy pod kątem szczelności.

Powietrzna pompa ciepła do chłodzenia

Powietrzna pompa ciepła działa jak lodówka, ale w systemie odwróconym. Gdy z kolei ponownie odwrócimy w niej kolejność obiegu, będzie działać jak klimatyzator. Biorąc pod uwagę coraz gorętsze lata w naszym kraju, ta cecha pomp ciepła jest bardzo pożądana. W tej chwili można mówić, że wersja z funkcją chłodzenia jest już niemal standardem. Z tym, że należy pamiętać, że pompa ciepła w takim wariantcie może obniżyć temperaturę wody zasilającej podłogówkę, co daje efekt schłodzenia wnętrza o 3-4°C. Aby efekt działania przypominał klimatyzację, tak ustawiona pompa powinna współpracować z klimakonwektorami (grzejniki z wentylatorem).

Ile kosztuje powietrzna pompa ciepła

Ceny powietrznych pomp ciepła są wciąż wysokie, ale z roku na rok maleją. Za urządzenie do średniej wielkości domu trzeba zapłacić od 20.000 do ponad 40.000 zł (ceny katalogowe netto). Według raportu Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp

Ciepła PORT PC w I poł. 2021 r. sprzedaż powietrznych pomp ciepła wzrosła o ponad 100% w porównaniu z I kw. 2020 r. Z pewnością przyczyniły się do tego nie tylko wzrost świadomości ekologicznej i ekonomicznej inwestorów, lecz także możliwość uzyskania wsparcia finansowego w różnej postaci.

Zakup powietrznej pompy ciepła z dotacją lub ulgą

Za względu na zalety ekonomiczne i użytkowe powietrzne pompy ciepła są chętnie wybierane w czasie budowy nowych oraz termomodernizacji starych domów. Prawie 15% dotacji na urządzenia grzewcze w ramach programu „Czyste powietrze” przyznano na pompy ciepła. Wciąż obowiązuje ulga termomodernizacyjna, zgodnie z którą wydatki na wymianę starego urządzenia grzewczego na nowe (np. pompę ciepła) można odliczyć od podstawy do opodatkowania. W wielu gminach samorządy prowadzą programy parasolowe, które zapewniają fundusze na dotacje dla mieszkańców, którzy termomodernizują swoje domy.

Dla osób budujących nowe domy, ale o podwyższonym standardzie energetycznym, w II kw. 2022 r. ma ruszyć program „Moje ciepło” zapewniający wsparcie finansowe na instalację pompy ciepła. W przypadku pompy powietrznej dotacja ma wynosić do 7.000 zł. Jednak należy pamiętać, że wskaźnik EP (energii pierwotnej) nowo budowanego domu ma wynosić nie więcej niż 63 kWh/(m²·rok) – w pierwszym roku działania programu. W następnych latach ma być wymagany wskaźnik EP nie większy niż 55 kWh/(m²·rok).

ZASILANIE POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA Z MIKROINSTALACJI PV

Popularność powietrznych pomp ciepła wiąże się również z możliwością ich zasilania z własnej instalacji fotowoltaicznej. To rozwiązanie pozwala dbać o środowisko naturalne – pompa ciepła pracuje dzięki prądowi uzyskanemu z energii słońca, czyli zielonej energii. Jest również zgodne z zasadą: drożej budujesz, taniej eksploatujesz. W takim wariantcie koszty ogrzewania domu i produkcji ciepłej wody użytkowej mogą zostać zdecydowanie zmniejszone. Jeśli instalacja będzie dobrze dopasowana

do indywidualnego zapotrzebowania, rachunki za energię elektryczną, zwłaszcza te w sezonie grzewczym, nie będą drenować portfela inwestora.

Początkowe koszty, które trzeba ponieść mogą nieco onieśmielać. Przyjmuje się, że instalacja fotowoltaiczna o mocy 1 kWp kosztuje mniej więcej 5.000 zł. Zatem zakup mikroinstalacji PV oraz pompy ciepła może wymagać kwot rzędu pow. 50.000 zł. Jednak liczne programy wsparcia finansowego pozwalają je znacznie zmniejszyć.



Fot. autorka

Rusztowanie można użytkować po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę

Rusztowanie – niezbędny element każdej budowy

Jakie typy rusztowań stosuje się w budownictwie? Jakie wymagania obowiązują podczas stawiania i stosowania rusztowań systemowych i niesystemowych?

Niezależnie od wielkości realizowanej inwestycji prędzej czy później pojawi się na niej rusztowanie. Najczęściej stawiane jest zaraz po zakończeniu prac stanu surowego, kiedy należy wykonać montaż stolarki okiennej. Na mniejszych inwestycjach, zwłaszcza podczas budowy domów, rusztowania mogą pojawić się wcześniej np. przy wykonywaniu prac dekarских. Ponadto są niezbędne w trakcie prowadzenia prac elewacyjnych i wszelkich zewnętrznych prac remontowych w obiektach istniejących. Rusztowania wykorzystuje się także podczas prowadzenia wewnętrznych prac wykończeniowych, takich jak np. ocieplanie i zabudowa poddasza. Wewnątrz spotkamy mniej skomplikowane konstrukcje rusztowaniowe,

ale na pewno ich użycie zdecydowanie wpływa na usprawnienie i bezpieczeństwo prowadzenia prac na wysokości.

Jednak co ciekawe, mimo powszechności stosowania różnego rodzaju rusztowań dotyczące ich regulacje prawne nie są do końca jasne, a co za tym idzie jakość obserwowanych na budowach urządzeń pozostawia często wiele do życzenia. Przyjrzyjmy się zatem jak to jest z tymi rusztowaniami.

Definicja i funkcje rusztowania

Rusztowanie jest to tymczasowa konstrukcja, niezbędna w celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas pracy przy wznoszeniu, konserwacji,

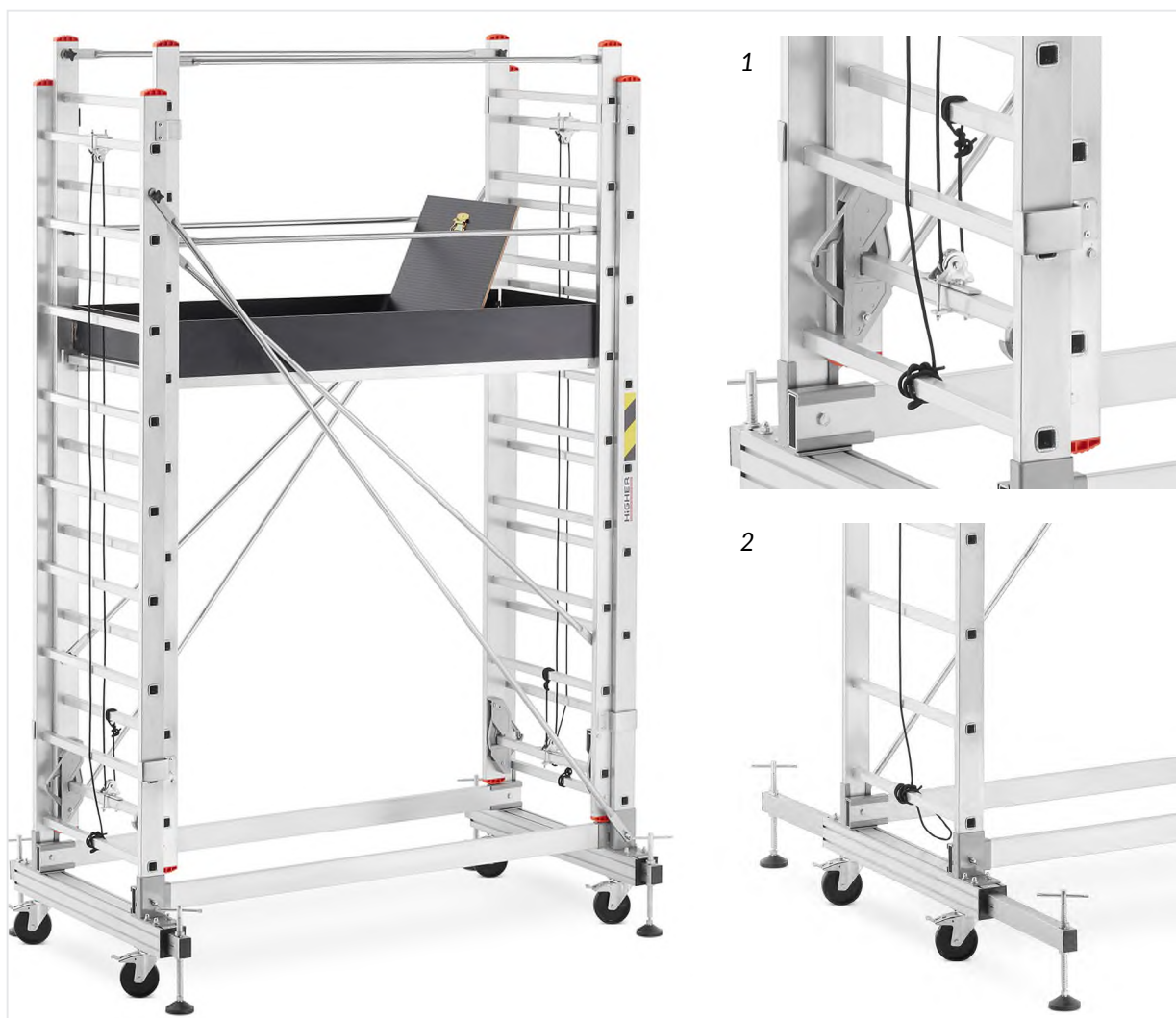


dr inż. Aleksandra Radziejowska
Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki,
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki
Zasobami AGH

naprawie lub rozbiórce budynków i budowli, zapewniająca łatwy dostęp do tych obiektów. Umożliwia ona pracę na wysokości od dwóch do kilkudziesięciu metrów ponad podłożem, tzn. poza zasięgiem rąk stojącego człowieka. W najważniejszym dla branży rusztowaniowej rozporządzeniu [1] wyróżniono trzy rodzaje rusztowań:

- robocze – to tymczasowa konstrukcja budowlana, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymania osób, materiałów i sprzętu,
- ochronne – to tymczasowa konstrukcja budowlana służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów,
- systemowe – to tymczasowa konstrukcja budowlana służąca do utrzymania osób, materiałów i sprzętu, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania.

Ponadto w rozporządzeniu [1] określono, że rusztowania powinny być wykonywane, montowane, eksploatowane i demontowane zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta dla rusztowań systemowych albo projektem indywidualnym dla rusztowań innych niż systemowe. Samo użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę i potwierdzone wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego. Rusztowanie należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem który umożliwi odpływ wód opadowych. Natomiast przed jego montażem/demontażem należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną oraz umieścić informacje o wykonawcy rusztowania, dopuszczalnych obciążeniach pomostów i samej konstrukcji rusztowania. W ostatnich latach wydano również kilka norm

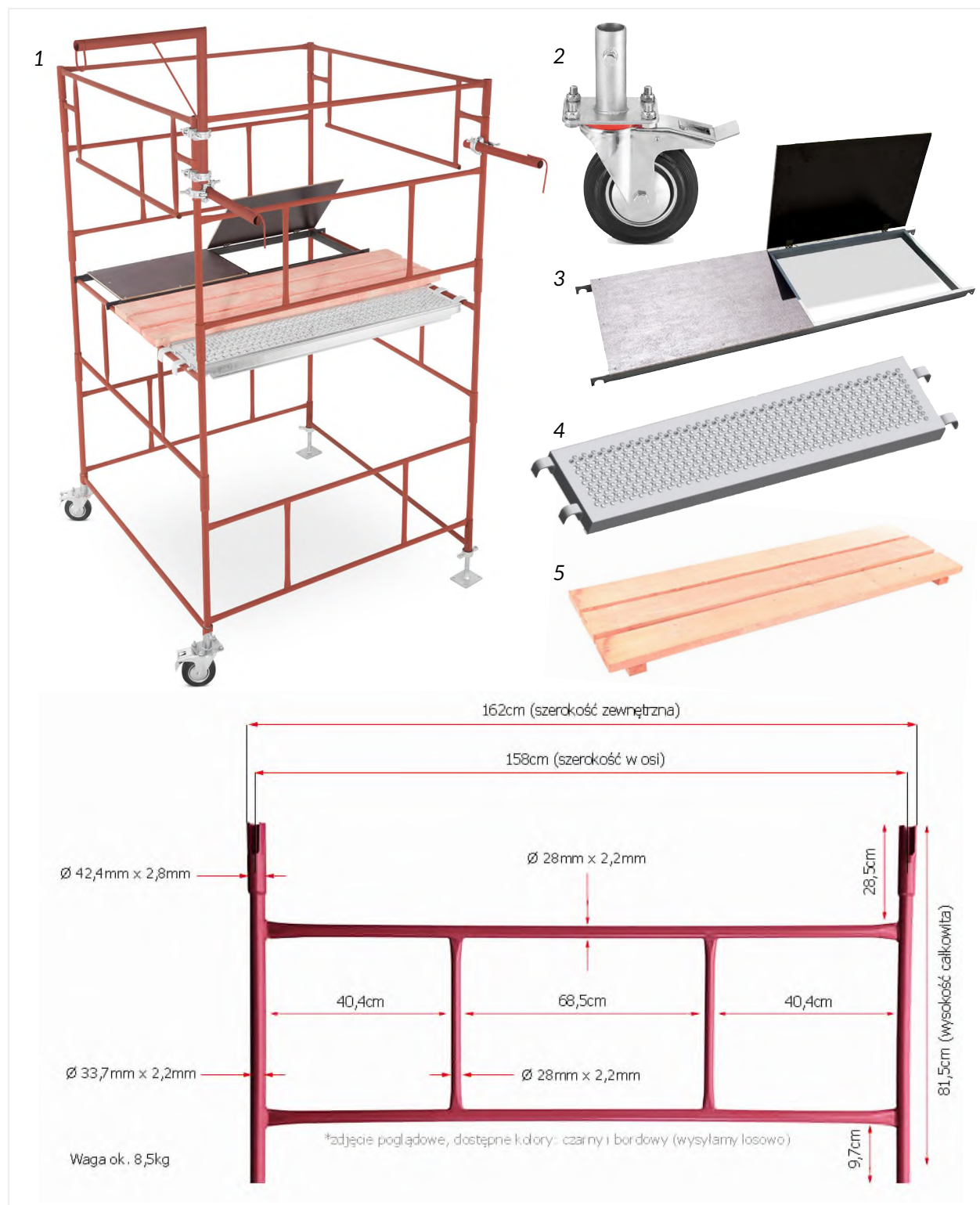


Rys. 1a Przykład rusztowania ramowego – aluminiowe rusztowanie teleskopowe HIGHER. Detale: 1 – system linek oraz rolek do regulacji wysokości konstrukcji, 2 – wysuwane, regulowane stopy stabilizują module jezdny

dotyczących różnych typów rusztowań, np w konstrukcjach drewnianych (cykl PN-B-03163), stalowych (PN-EN 39:2003), prefabrykowanych (PN-EN 1004:2005), itd. oraz normy powiązane z rusztowaniami np. 12811-4:2014-02 – Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy.

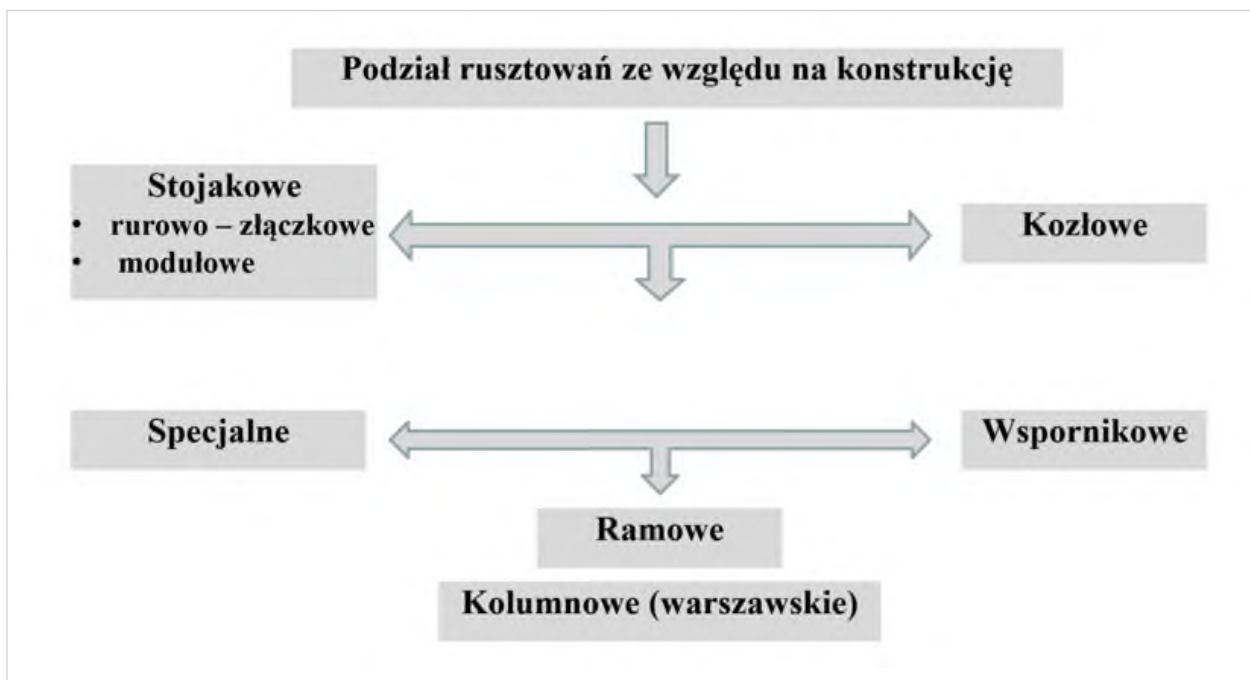
Budowa rusztowania

Rusztowanie składa się najczęściej z połączonych ze sobą pionowych słupów nośnych, do których przymocowane (przykręcone, przywiązane lub przybite) są żerdzie poziome.



Rys. www.sklep.drabiny.info

Rys. 1b Przykład rusztowania warszawskiego HIGHER. Detale: 1 – typowa rama rusztowania warszawskiego, 2 – koło skrętne z hamulcem do rusztowania warszawskiego, 3 – podest stalowy z wypełnieniem ze sklejki z włazem, 4 – podest stalowy perforowany, 5 – drewniany podest komunikacyjny

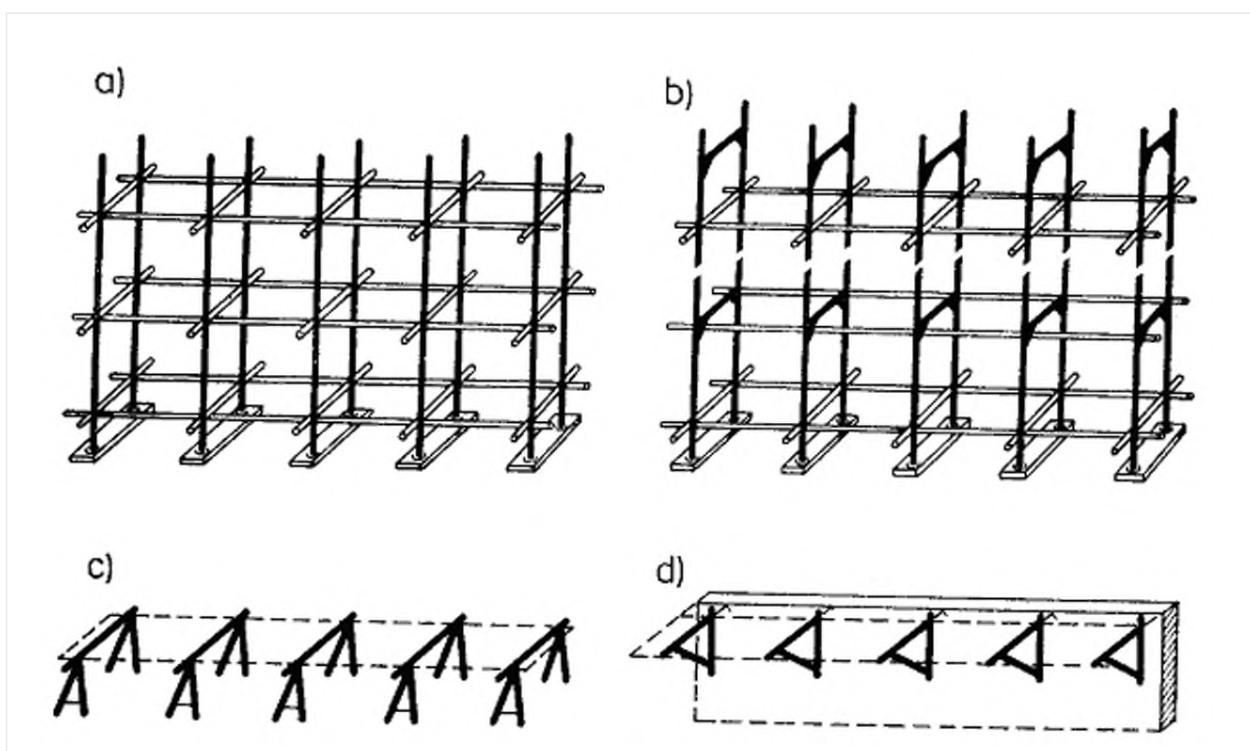


Rys. 2 Schemat podziału rusztowań (opracowanie własne na podstawie [1, 2])

Na nich ułożony jest pomost – w najprostszych rozwiązaniach z desek lub innych elementów drewnianych, a w nowocześniejszych konstrukcjach z lekkich metalowych prefabrykatów. Pionowe słupy, dawniej zazwyczaj długie drewniane żerdzie, obecnie częściej wykonane są ze stalowych rur. Do konstrukcji rusztowań wykorzystuje się także lżejsze od stali aluminium.

Systematyka rusztowań

Rusztowania podzielić można ze względu na ich konstrukcję, materiał z jakiego zostały wykonane (drewniane, stalowe, aluminiowe lub inne), sposób użytkowania (nieruchome, jezdne) oraz sposób przenoszenia obciążeń – kotwienia (wolnostojące, przyściennie, wiszące). Najczęściej podział rusztowań wynika z ich konstrukcji (rys. 2).



Rys. 2 Przykładowe schematy rusztowań a) stojakowe, b) ramowe, c) kozłowe, d) wspornikowe; źródło [2]



Fot. autorka

Rusztowanie ramowe podczas prowadzonego remontu elewacji kamienicy

Stojakowe rurowo-złączkowe są pierwszym rodzajem rusztowań, w których zastosowanie znalazły rury stalowe. Rusztowania rurowe są najbardziej uniwersalne, wymagają one jednak wykonania projektu, a sam ich montaż jest pracochłonny. W tej konstrukcji podporami są pojedyncze pionowe słupy (stojaki), natomiast całe rusztowanie usztywnione jest podłużnicami, leżnikami ukośnymi i poziomymi oraz tężnikami ukośnymi (przyściennymi).

Modułowe są odmianą rusztowań stojakowych, w których elementy połączone są w stałych punktach rozmieszczonych w równych odstępach (najczęściej jest to 50 cm). Rozwiązanie to wykorzystuje się przy budowie, remontach i konserwacjach obiektów przemysłowych z dużą ilością instalacji oraz stosuje się jako rusztowanie wolno stojące np.: przy wieżach kościelnych lub montażu trybun i scen.

Ramowe składają się z podestów i stężeń, które utrzymują rusztowanie (są to zarówno poziome, jak i ukośne elementy). Podest składa się z płaskich ram, które umożliwiają łatwe i bezpieczne poruszanie. Zaletą tej konstrukcji jest szybkość i łatwość montażu oraz demontażu. Rusztowania ramowe sprawdzają się idealnie, gdy zachodzi konieczność zmiany szerokości pomostów.

Kolumnowe (warszawskie) składają się z pionowych rur, do których dołączone są mniejsze elementy, i które stanowią jeden segment. Rusztowania warszawskie z reguły stosuje się

przy pracach budowlanych na niewielkich wysokościach. Rozwiązanie to sprawdza się również przy pracach ociepleniowych i elewacyjnych niewielkich budynków z uwagi na łatwość przemieszczania i przestawiania segmentów rusztowania. Elementy łączone są bez użycia śrub – złączami czopowymi (czop – tuleja lub kielich). **Kozłowe** składają się najczęściej z dwóch podpór przestrzennych (kozłowych) oraz pomostu, który zwykle wykonany jest z odpowiednio grubych desek/profilu rurowych. Rozwiązanie to stosuje się najczęściej wewnątrz przy różnych pracach budowlanych, remontowych i elektrycznych, tam gdzie nie ma konieczności, aby rusztowanie było wyższe niż 2,5 m.

Wspornikowe są połączone z budynkiem (zakotwiczone od wewnątrz). Rozwiązanie to stosuje się w nadbudowach budynków, w szczególności w wysokich obiektach oraz tam gdzie nie ma dostępu do budynku z poziomu „zero”. Warto wiedzieć, że wysięgniki podtrzymujące podesty nie mogą wystawać więcej niż 1,5 m poza budynek.

Rusztowania specjalne to połączenie konstrukcji różnych rusztowań. Wykonuje się je w celu złożenia rusztowania odpowiedniego do danych warunków, np. w trudno dostępnych miejscach i wszędzie tam gdzie standardowe rozwiązania nie spełniają określonych funkcji. Możliwość połączenia różnych elementów pozwala dostosować rusztowanie do obiektu, które charakteryzuje się unikatowym kształtem [2].



Fot. autorka

Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym przez uprawnionych montażystów

Wymagania stawiane rusztowaniom

Certyfikacja. W Polsce nie ma obowiązku certyfikacji rusztowań. Producenci i dystrybutorzy mogą poddać rusztowanie dobrowolnej certyfikacji, np. znakiem „B”, którego pozyskanie ma obecnie wymiar głównie marketingowy, a nie prawny. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej certyfikat znak „B” przestał być dokumentem wprowadzającym wyroby na rynek. Zaczęły obowiązywać zasady unijne, według których to producent, a nie niezależna jednostka potwierdza zgodność produkowanego przez niego wyrobu z normami. Dodatkowo pozyskanie certyfikacji rusztowania jest procesem długotrwałym i kosztownym. W Polsce jedyną jak do tej pory instytucją uprawnioną do przeprowadzania certyfikacji rusztowań budowlanych jest **Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego (IMBiGS)** w Warszawie. Certyfikat wydawany jest na trzy do pięciu lat, a badania wykonywane są na podstawie dokumentu opracowanego przez IMBiGS o nazwie Kryteria Oceny WYROBÓW pod względem bezpieczeństwa (np. zgodność z dokumentacją, wytrzymałość, stateczność, transport itd.).

Dokumenty przy zakupie. Podczas zakupu rusztowania powinny zostać dołączone dwa dokumenty:

- **Deklaracja zgodności rusztowania z normą**

PN-M-47900 wystawioną przez producenta, który bierze w niej na siebie pełną odpowiedzialność za zgodność wyrobu z obowiązującymi przepisami. Rusztowania mogą również zostać wyprodukowane zgodnie z normami europejskimi: PN-EN 1004 – dla rusztowań ruchomych (przejezdnych) i PN-EN 12810 – dla rusztowań elewacyjnych.

- **Dokumentacja Techniczno-Ruchowa tzw. DTR-ka**, która określa zasady, warunki i sposób montażu rusztowania. Jest to w zasadzie swoista instrukcja obsługi rusztowania – przede wszystkim jego montażu i demontażu.

Uprawnienia do montażu. Oczywiście rusztowaniom są stawiane wymagania – właściwy montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonywany zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym, a zaangażowani w te procesy pracownicy powinni posiadać uprawnienia montażystów rusztowań. Szkolenia monterów rusztowań odbywają się na terenie całej Polski w ośrodkach mających akredytację IMBiGS, trwają 80 godzin i obejmują zajęcia praktyczne i teoretyczne. Całość kończy się egzaminem przed Komisją Egzaminacyjną powołaną przez IMBiGS.

Ważne!

Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę i potwierdzone

Tab. 1 Lista dokumentów, jakie należy sporządzać podczas działań związanych z budową i eksploatacją rusztowań

DZIAŁANIA	DOKUMENTY
Określenie postaci geometrycznej rusztowania; projektowanie	RT – dokumentacja producenta RN – obliczenia statyczne (DT)
Montaż rusztowania	Instrukcja montażu rusztowania
Odbiór techniczny i przekazanie rusztowania do eksploatacji	Protokół odbioru rusztowania
Eksploatacja rusztowania	Instrukcja eksploatacji rusztowania, protokoły pokontrolne
Odbiór rusztowania i przekazanie do demontażu	Protokół przekazania rusztowania do demontażu
Demontaż rusztowania	Instrukcja demontażu rusztowania
Kontrola techniczna zdemontowanych elementów rusztowania	Protokół pokontrolny

wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.

Wymogi podstawowe. Mimo braku obowiązku certyfikacji rusztowania, najważniejszym zadaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa osób wykonujących prace na rusztowaniach. Stąd rusztowania spełniać muszą wiele norm i zapewniać zgodność z obowiązującymi przepisami. Wymogi te związane są z procesem produkcji, wznoszenia, użytkowania i rozbiórki rusztowań

- m.in. rusztowania powinny zapewniać:

1. pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
2. stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń,
3. bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
4. możliwość wykonywania robót w pozycji nie powodującej nadmiernego wysiłku,
5. balustradę (wys. 110 cm),
6. piony komunikacyjne,
7. zabezpieczenie przed spadaniem przedmiotów z rusztowania,
8. ochronę przechodniów przed możliwością powstania urazów lub uszkodzenia odzieży przez elementy konstrukcyjne rusztowania.

Dokumentacja. Dodatkowo warto zwrócić uwagę na dokumenty, jakie należy sporządzać podczas działań związanych z budową i eksploatacją rusztowań (tab. 1).

Projekt rusztowania

Projektowanie rusztowania będzie zasadniczo obejmowało dwie ścieżki.

Jeśli mamy do czynienia z **rusztowaniem systemowym**, to jego parametry zostały już wcześniej przeliczone i konstrukcja zapewnia bezpieczeństwo podczas prowadzenia prac, pozostaje zapoznanie się z DTR-ką, a następnie postępowanie

Fot. autorka



Przed montażem i demontażem rusztowania należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną

zgodnie z przedstawioną w niej instrukcją.

W przypadku **rusztowań niesystemowych** należy przeprowadzić odpowiednie obliczenia i dobrać poszczególne elementy rusztowania zgodnie z normami budowlanymi. Po przeprowadzeniu obliczeń i ustaleniu geometrii deskowania należy sporządzić dokumentację techniczno-ruchową.

W standardowej DTR-ce znajdować się powinna instrukcja montażu i eksploatacji, w której zawarte będą:

- nazwa producenta z danymi teleadresowymi,
- system rusztowania,
- zakres stosowania rusztowania tj. dopuszczalne obciążenie użytkowe pomostów roboczych, dopuszczalne wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu technicznego, dopuszczalne parcie wiatru (strefa obciążenia wiatrem), przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa bez wykonania dodatkowego projektu technicznego,
- sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego (wciągarki),
- informacje na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia,
- warunki i zasady montażu i demontażu rusztowania,
- schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych,
- sposób postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego,
- specyfikację elementów, które należą do danego systemu rusztowania,
- wzór protokołu odbioru,
- wymagania montażowe i eksploatacyjne.

Bezpieczeństwo

Praca na rusztowaniu wiąże się z dużym ryzykiem wypadku. Niezbędne jest przede wszystkim zadbanie o bezpieczeństwo prowadzenia prac podczas jego użytkowania. Maksymalizacja bezpieczeństwa podczas użytkowania rusztowań może być zapewniona przez dokładne sprawdzenie elementów rusztowania jeszcze przed ich montażem, następnie ich poprawny i dokładny montaż wraz z jego sprawdzeniem i odbiorem przez kierownika budowy lub osobę uprawnioną oraz właściwe jego użytkowanie (np. nie przekraczanie dopuszczalnych obciążeń). Ostatnią czynnością będzie poprawny jego demontaż. Niezależnie od tego, czy korzysta się z rusztowania certyfikowanego przez IMBiGS czy nie, zawsze bezwzględnie należy zapewnić bezpieczeństwo w trakcie użytkowania rusztowania – o tym powinien pamiętać każdy uczestnik procesu budowlanego.

Więcej o bezpieczeństwie piszemy w artykule „[BHP w kosztorysowaniu robót budowlanych](#)” w tym wydaniu.

Bibliografia

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)
- [2] Rowiński L.: Rusztowania robocze i nośne. Wyd. Polskie Centrum Budownictwa Warszawa 2001
- [3] <https://sklep.drabiny.info> ■

O AUTORCE

Aleksandra Radziejowska – doktor nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa 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 około 40 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.



Fot. GrandWarszawski/Dreamstime.com

Właściwości szkła są modyfikowane poprzez nanoszenie bardzo cienkich powłok. Mogą być one napyłane „online” podczas produkcji szkła float (tzw. powłoki twarde) lub „offline” po jego zakończeniu (tzw. powłoki miękkie) w urządzeniu magnetronowym. Większość powłok produkowanych dla budownictwa to produkty z procesu „offline”, gdyż technika ta pozwala na uzyskanie bardziej różnorodnych powłok o szerokim zakresie parametrów

Szkło do zadań specjalnych – nowoczesne fasady

Jakie rodzaje szkła są stosowane na elewacjach? Przegląd najczęściej stosowanych powłok i parametrów szyb, a także nowych rozwiązań, takich jak: szkło laminowane z wbudowanymi ogniwami fotowoltaicznymi, diodami led czy roletami.

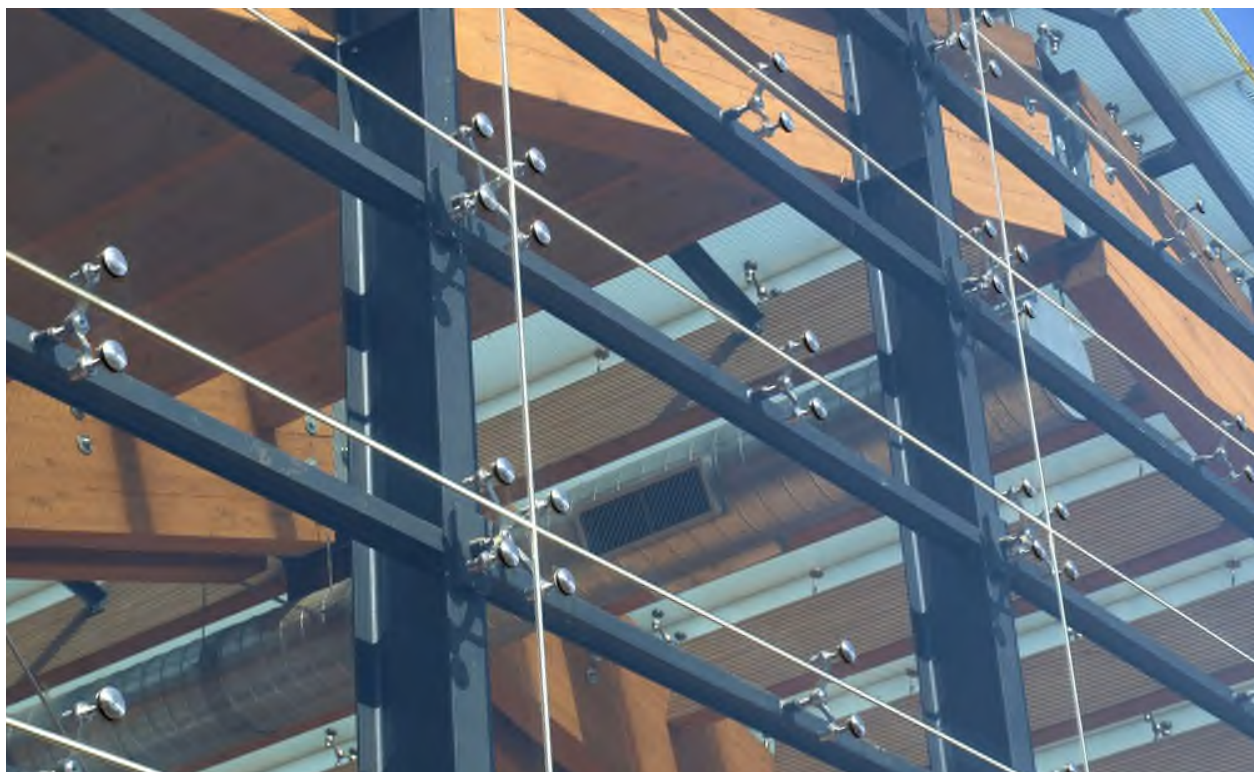
Jarosław Maliński

Współczesne, wysokie wymagania dotyczące parametrów technicznych, jakie powinny spełniać materiały budowlane, nie ominęły także tak popularnego materiału, jakim jest szkło. Do niedawna powiedzielibyśmy, że ma przede wszystkim „wpuścić” jak najwięcej światła do pomieszczenia oraz pełnić rolę dekoracyjną. Obecnie oczekiwania w stosunku do niego są o wiele wyższe. Technologie stosowane w przemyśle szklarskim są niezwykle rozwinięte i wciąż doskonałe, stąd projektanci i architekci mają bardzo szerokie spektrum „szkła” do

wyboru dla realizacji swoich projektów. W wyniku wieloletnich badań, w celu otrzymania konkretnych właściwości szkła, jego powierzchnia jest modyfikowana poprzez nanoszenie bardzo cienkich powłok. Z jakimi powłokami możemy mieć do czynienia?

Rodzaje powłok

- **Powłoki o właściwościach niskoemisyjnych**
Szkło niskoemisyjne to szkło płaskie, pokryte z jednej strony warstwą selektywną dla



Fot. Claudiodivizia/Dreamstime.com

Rolą projektanta jest dobór odpowiedniego zestawu szyb, który może pełnić kilka funkcji w budynku. Dotyczy to zarówno parametrów pojedynczej szyby, jak i szyb warstwowych, bądź zespolonych

różnych długości fali pozwalającą, aby światło widzialne i promieniowanie ciepłe pochodzące od słońca przeniknęły przez nią jak przez zwykłe szkło i jednocześnie odbijały ciepło z powrotem do pomieszczenia tworząc osłonę przed zimnem. Dzięki temu energia ciepła, która trafi do wnętrza nie ucieka na zewnątrz. Efektem działania szkła niskoemisyjnego jest także zatrzymanie ciepła emitowanego przez urządzenia grzejne, oświetlenie i użytkowników w budynku.

- **Powłoki o właściwościach antyrefleksyjnych**

Szkło zmniejszające odbicie (a również same powłoki) znajdują szerokie zastosowanie wszędzie tam, gdzie zależy nam na maksymalnym wykorzystaniu energii świetlnej lub na wyeliminowaniu efektów związanych z odbiciem światła (refleksy). Szkło bez powłoki antyrefleksyjnej odbija ok. 4% światła od każdej powierzchni. Pokrycie powierzchni powłoką jednowarstwową daje zmniejszenie odbicia do ok. 2%. Stosując układy wielowarstwowe powłok można zmniejszyć odbicia do ok. 0,01%. Stosuje się w tym celu np. układy powłok wykonanych na przemian z materiałów o niskim i wysokim współczynniku załamania światła.

- **Powłoki o absorpcji selektywnej**

Stosuje się je przede wszystkim w celu wyeliminowania pewnej długości fali światła. I tak istnieje zapotrzebowanie na szkło o podwyższonej absorpcji w zakresie ultrafioletu, który wpływa degradująco na tworzywa sztuczne, powodując blaknięcie kolorów i fizyczny rozpad. W celu ochrony przed promieniowaniem UV wytwarzane są powłoki głównie na bazie tlenku ceru i układów $\text{CeO}_2\text{-TiO}_2$ pochłaniające ultrafiolet. Inny obszar stosowania to powłoki do rozwiązań architektonicznych wykorzystywane w celu nadania szkłu określonej barwy poprzez absorpcję innej barwy (najczęściej dopełniającej).

- **Powłoki typu solar control**

Zasada działania powłok typu solar control polega na odbiciu promieniowania słonecznego w zakresie podczerwonym. Powłoki te powodują także zmniejszenie transmisji w zakresie widzialnym, co jest korzystne w przypadku oszkleń od strony południowej. Jako materiał na powłoki stosuje się często TiO_2 z pewnym udziałem platyny. Warstwa odbijająca znajduje się od strony zewnętrznej okna. Szyby takie odbijają do 40% docierającego promieniowania słonecznego w zakresie podczerwonym.



Fot. Anna Kazantseva/Dreamstime.com

Dworzec Łódź Fabryczna – na zadaszenie i elewację zastosowano selektywne, przeciwsłoneczne szkło powłokowe. Niskie parametry przepuszczalności energii słonecznej w stosunku do przepuszczalności światła słonecznego pozwalają na rezygnację z dodatkowych konstrukcji (żaluzje, rolety, itp.) ingerujących w bryłę budynku

• Powłoki elektrochromowe

Zasada działania powłok elektrochromowych polega na zmianie transmisji warstwy pod wpływem przyłożonego napięcia. Jest to więc rodzaj żaluzji pozwalającej na łatwe regulowanie ilości przechodzącego światła i sterowanej elektronicznie.

• Powłoki o właściwościach katalitycznych – samoczyszczące

Zwiększony udział szkła w architekturze powoduje wzrost kosztów utrzymania go w czystości. Są one szczególnie wysokie w przypadku budynków wysokich. Opracowane powłoki katalityczne mają za zadanie zmniejszyć przyleganie kurzu i ułatwić usuwanie zanieczyszczeń organicznych. W efekcie szyby tego typu nie wymagają tak częstego mycia, gdyż zanieczyszczenia nie wchodzi w reakcję z powierzchnią szkła i są w dużej części usuwane przez wodę deszczową. Powłoki katalityczne wytwarza się na bazie TiO_2 osadzanego w formie nanocząstek.

Szkło laminowane

Aby uzyskać jeszcze inne właściwości, oprócz stosowania powłok na powierzchnię szkła,

poddaje się je laminowaniu.

Szkło laminowane, czyli warstwowe, złożone jest z dwóch lub więcej tafli, połączonych ze sobą za pomocą syntetycznej warstwy klejącej, np. folii PVB lub EVA.

Głównym atutem tego typu szkła jest wysoki poziom bezpieczeństwa spowodowany faktem, że w przypadku oddziaływania siły mechanicznej szkło nie pęka na wiele niebezpiecznych odłamków, tylko pozostaje w formie jednego, zwartego kawałka ograniczając tym samym ryzyko zranienia.

Obok funkcji stricte konstrukcyjnych i architektonicznych folia pełni też rolę dekoracyjną. Dzięki foliom stosowanym w procesie laminacji, szkło warstwowe może stać się bardzo atrakcyjnym i estetycznym elementem wystroju i stylizacji wnętrza.

Wszystko dlatego, że szkło warstwowe można poddawać takim procesom jak: gięcie, zdobienie grafikami, malowanie całopowierzchniowe, czy łączenie z kolorowymi foliami lub innymi dekoracyjnymi dodatkami, jak włókno szklane, siatka ze stali nierdzewnej, drukowane obrazy, a nawet blacha perforowana.

SZKŁO STRUKTURALNE

To rozwiązanie instalacyjne umożliwiające tworzenie elewacji w całości ze szkła. W przeciwieństwie do tradycyjnych ścian osłonowych, szkło strukturalne pozwala konstruktorom elewacji na mocowanie szkła do elementów konstrukcyjnych wewnątrz budynku. Takie rozwiązanie zapewnia jednolity, harmonijny wygląd fasady, ponieważ cała konstrukcja jest ukryta pod szkłem. Spotkamy również systemy elewacyjne wykorzystywane w podobny sposób jak szkło strukturalne, z tą różnicą, że wewnętrzna tafla jest przytwierdzona mechanicznie do struktury fasady. Takie rozwiązanie jest prostsze w montażu niż oszklenie strukturalne. Wytwarzanie belek i żeber ze szkła laminowanego, daje projektantom większe możliwości projektowe, pozwalając na zastosowanie zarówno poziome, jak i pionowe. Umożliwia też zmniejszenie głębokości żebra i potrzeby bocznych usztywnień.

Szyby zespolone

Szkło elewacyjne musi łączyć w sobie walory estetyczne, dobrą przepuszczalność światła, izolację termiczną oraz akustyczną, a także kontrolę słoneczną i właściwości ochronne. Stąd na elewacje w zależności od ich umiejscowienia stosuje się najczęściej szkło powlekane obustronnie, z powłoką samoczyszczącą oraz powłoką przeciwsłoneczną. Uzyskamy w ten sposób znakomitą redukcję przepuszczalności promieni słonecznych z szeregiem cech optycznych zapewniających lepszy wygląd zewnętrzny szkła, oszczędność energii oraz komfort użytkowników budynku i właściwości samoczyszczące. Tego typu rozwiązanie jest stosowane w postaci **szyb zespolonych**. Zestaw powinien być szklony w taki sposób, aby powłoka samoczyszcząca znajdowała się na powierzchni 1 (tzn. od zewnętrznej strony budynku), natomiast



Fot. materiały prasowe Budimex

Dworzec autobusowy w Kielcach – elewacja została pokryta szybami SAGEGLASS. Szkło pod wpływem przepływu prądu zmienia swój kolor, zmniejszając przezierność oraz zatrzymując część promieniowania UV. Rozwiązanie to zapewnia dostęp do naturalnego światła i pozwala ograniczyć nagrzewanie bez stosowania osłon zewnętrznych

powłoka przeciwsłoneczna na powierzchni 2 (tzn. po wewnętrznej stronie tafli zewnętrznej). Jedynie taka konfiguracja zapewni maksymalne wykorzystanie zalet produktu, takich jak: właściwości samoczyszczące, ograniczenie przepuszczalności promieni słonecznych, czy izolacyjność cieplną.

Rozwiązania specjalne

W celu zmniejszenia liczby **kolizji ptaków** w starciu ze szklanymi barierami powstało szkło ze specjalną wzorzystą powłoką, wzmacniającą odbicie promieniowania UV. Powoduje to zaburzenie refleksów świetlnych, dzięki czemu ptak może zauważyć barierę. Odbijanie się w szybach roślinności, nieba i innych budynków (efekt tzw. lustra) może być złudne dla ptaków i w efekcie powodować kolizje. Ptaki w locie nie są w stanie odbierać sygnałów wzrokowych z otoczenia i zlokalizować ram okien, które wskazują na położenie szyby, tak jak potrafiliby rozróżnić te elementy człowiek. W przeciwieństwie do ludzi, ptaki widzą światło w widmie ultrafioletowym. Dlatego tego typu powłoka czyni szklaną powierzchnię bardziej widoczną dla ptaków, zachowując atrakcyjny wygląd zewnętrzny. Jednocześnie, od wewnątrz pozostaje ledwo widoczna dla

ludzkiego oka. W szybie zespolonej powłoka ta znajduje się na powierzchni 1 szyby zewnętrznej. Taka konfiguracja umożliwia skuteczne zakłócenie odbić w szybie, dzięki czemu ptak może zobaczyć szklaną barierę.

Dostępne mamy na rynku też szkła laminowane z **wbudowanymi diodami LED** w wersji monochromatycznej lub RGB. Elewacja z tego typu szkłem w ciągu dnia pozostaje przezroczysta, natomiast nocą staje się kolorowa i tętniąca życiem. Każda elewacja może zmienić się w potężne narzędzie komunikacji pozwalające wyświetlać treści animowane, informacyjne i rozrywkowe. Diody są zasilane dzięki zaawansowanej technologicznie przezroczystej powłoce przewodzącej.

Jeżeli duże powierzchnie szklane i słońce, to oczywiście laminowane szkło bezpieczne z wbudowanymi **ogniwami fotowoltaicznymi**, które są umieszczone pomiędzy dwiema taflami szkła hartowanego. Tafla wewnętrzna może być bezbarwna, o zwiększonej przejrzystości, barwiona, zdobiona sitodrukiem itp. Szyby z modułami fotowoltaicznymi można zastosować w szkłe zespolonym, aby zapewnić pożądaną poziom izolacji termicznej.



Fot. GrandWarszawski/Dreamstime.com

Nobu Hotel w Warszawie – elewacja ze szkła przeciwsłonecznego charakteryzuje się przezroczystym, neutralnym niebieskim odbitym kolorem i niską odbiciowością



Fot. GrandWarszawski/Dreamstime.com

Kompleks biurowo-usługowy Varso w Warszawie – zastosowano tu nową generację szkła przeciwsłonecznych z podwójną warstwą srebra. Przeszklenie zapewnia wysoki poziom transmisji światła, wysoką ochronę cieplną i przeciwsłoneczną budynków, co jest bardzo ważne w budynkach energooszczędnych ubiegających się o certyfikaty środowiskowe

Ilość wpadającego do pomieszczeń słońca można kontrolować przez zastosowanie izolacyjnej szyby zespolonej ze **zintegrowanym systemem rolet** umieszczonych między taflami szkła. Światło wpadające do pomieszczenia można w każdej chwili kontrolować, tak by zapewnić optymalną kontrolę słoneczną i prywatność. Dostępne są warianty rolet sterowanych ręcznie i automatycznie. Podobny efekt zapewnia wykorzystanie **membrany metalowej z perforacją** wbudowaną w przestrzeń międzyszybową szyby zespolonej. Niewidoczna membrana o grubości zaledwie 0,2 mm ustawiona jest pod kątem, aby zablokować bezpośrednie promieniowanie słoneczne padające na okno, jednocześnie nie ograniczając dopływu światła dziennego. Dzięki temu w lecie przepuszczalność energii słonecznej do wnętrza zredukowana jest nawet o 92%. Natomiast w miesiącach zimowych, gdy słońce jest znacznie niżej, membrana pozwala na przepuszczalność do 35% energii słonecznej.

Grubość szkła, ilość, rodzaj i grubość folii stosowanej do laminacji sprawiają, że możemy otrzymać produkty spełniające wszel-

kie normy **przeciwpowozarowe** wymagane dla budynków użyteczności publicznej oraz umożliwiające powstrzymanie rozprzestrzeniania się ognia i bezpieczną ewakuację osób znajdujących się w budynku. Również rodzaj szkła i folii do laminacji szyb mogą przyczynić się do **zmniejszenia poziomu hałasu** wewnątrz budynku.

Współczesne budynki energooszczędne zawierają coraz więcej materiałów izolacyjnych, w tym szkło, które utrudniają **przepływ fal radiowych** do pomieszczeń. Dzięki specjalnej powłoce nakładanej bezpośrednio na szybę, przywraca ona wysokiej jakości zasięg sieci telefonicznych mieszkańcom budynku bez uszczerbku dla estetyki i właściwości ciepłych okien. Ciekawym rozwiązaniem jest również **przezroczysta antena 4G/5G**, która pozwala zwiększyć gęstość sieci zewnętrznej. Jest instalowana w pomieszczeniu (za oknem) i spełnia wymagania prawne w zakresie pól elektromagnetycznych. Gładko i dyskretnie wkomponowuje się w każdą elewację szklaną, zwiększając zagęszczanie sieci, zwłaszcza w obszarach miejskich.

Szkło może być również pokrywane trwałym **motywem dekoracyjnym**. Motywy są tworzone poprzez naniesienie emalii na szkło metodą sitodruku lub druku cyfrowego.

Jeżeli elewacja, to także **spandrele** - emaliowane szkło elewacyjne zakrywające elementy konstrukcyjne budynku takie jak: kolumny, podłogi, instalacje: klimatyzacyjne, elektryczne, wodno-kanalizacyjne itp. Stosuje się na

nie bezbarwne lub barwione szkło (również izolacyjne), którego jedna strona pokryta jest nieprzezroczystą powłoką emalii. Do dyspozycji mamy również szkło o zredukowanej przezroczystości przez częściowe lub całkowite pokrycie sitodrukiem, zapewniające kontrast ze szkłem przeziernym. Spandrele i szkło okienne zastosowane razem dają wrażenie elewacji wykonanej w całości ze szkła.

PARAMETRY SZYB, KTÓRE WARTO ZNAĆ

ŚWIATŁO WIDZIALNE

- **Współczynnik przepuszczalności światła (LT)** określa, jaka część światła widzialnego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest przepuszczana przez szkło. Im wyższy procent przepuszczanego światła, tym jaśniej będzie w pomieszczeniu.
- **Odbicie światła (LR)** to parametr pokazujący, jaka część światła widzialnego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest odbijana przez szkło.
- **Wskaźnik oddawania barw (Ra)** wyraża właściwości oddawania barw szkła, przez które przepuszczane jest światło. Dla szyb określa, jak naturalnie postrzegane są barwy przedmiotów widzianych przez tafłę szkła. Im współczynnik ten jest wyższy, tym barwy są lepiej oddawane, a przedmioty wyglądają naturalniej. Współczynnik Ra równy 100 oznacza, że przedmioty mają kolory odwzorowane tak, jakby nie były oglądane przez szkło.
- **Indeks selektywności (S)** to stosunek przepuszczalności światła do całkowitej przepuszczalności energii słonecznej ($S = LT/TET$). Jest to parametr, którego wartość służy m.in. wyróżnianiu tzw. szyb kontroli słonecznej od szyb ciepłochronnych. Podstawowym zadaniem szyb kontroli słonecznej jest jak najwyższe przepuszczanie światła słonecznego (LT), przy jednoczesnym jak najmniejszym przepuszczaniu energii słonecznej (g). Przyjmuje się, że wyższa selektywność określa szyby o bardziej zaawansowanych parametrach technicznych.

ENERGIA SŁONECZNA

- **Bezpośrednia przepuszczalność energii słonecznej (ET)** to parametr pokazujący, jaka

część promieniowania słonecznego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest bezpośrednio przepuszczana przez szkło.

- **Odbicie energii słonecznej (ER)** określa, jaka część promieniowania słonecznego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest odbijana przez szkło z powrotem do atmosfery.
- **Absorpcja energii słonecznej (EA)** wskazuje, jaka część promieniowania słonecznego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest pochłaniana przez szkło.
- **Całkowita przepuszczalność energii słonecznej (TET lub g)** to parametr określający, jaka część promieniowania słonecznego, padającego pod kątem bliskim 90°, jest przepuszczona przez przeszklenie do wnętrza. Im wyższa wartość TET (g), tym więcej ciepła dotrze do pomieszczenia. Zbyt niski współczynnik sprawi, że zimą nie będziemy mogli skorzystać z ciepła energii słonecznej, zbyt wysoki z kolei przy dużych przeszkleniach od strony południowej sprawi, że będziemy odczuwali duży dyskomfort w okresie letnim.

IZOLACYJNOŚĆ

- **Współczynnik przenikania ciepła** dla przeszkleń jest oznaczany symbolem Ug. Określa on ilość ciepła traconego przez metr kw. szkła, w ustalonych warunkach, gdy różnica temperatury między otoczeniem zewnętrznym i wewnętrznym wynosi 1 Kelvin (lub 1°C). Im niższa wartość tego współczynnika, tym mniejsze straty ciepłne.
- **Współczynnik izolacyjności akustycznej (Rw)** – im jego wartość jest wyższa, tym lepiej, gdyż oznacza to, że więcej hałasu jest zatrzymywane przez szybę, a tym samym mniej trafia do pomieszczenia. ■



Fot. Alexandre Zweiger/Dreamstime.com



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

Taras nad pomieszczeniem ogrzewanym

Porównujemy sposób izolacji typowego tarasu wykończonego płytkami ceramicznymi i coraz częściej stosowanego tarasu na podstawkach dystansowych.

Taras nadziemny umieszczony nad pomieszczeniem to element konstrukcji pełniący jednocześnie funkcję dachu.

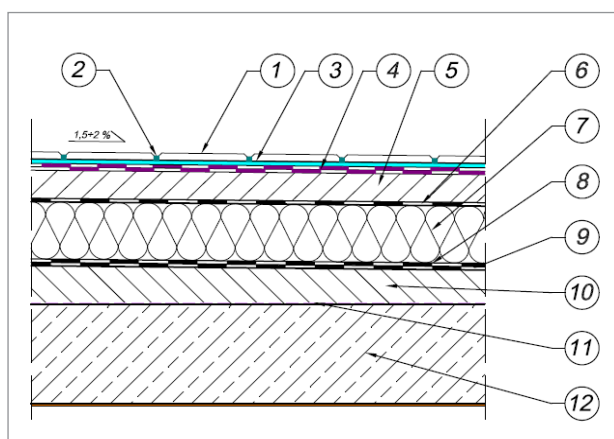
Zazwyczaj wykonywany jest z warstwą użytkową z płytek ceramicznych, choć coraz większą popularność zdobywają układy drenażowe (zwane potocznie wentylowanymi). Jest elementem bardzo trudnym do zaprojektowania i wykonania, wymagającym nie tylko zastosowania bardzo dobrych jakościowo materiałów, ale przede wszystkim poprawnych technicznie i przemyślanych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych. Słowo „przemyślane” jest tu bardzo istotne.

Co zagraża tarasowi

Konstrukcja tarasu poddana jest obciążeniom pochodzącym od znacznych różnic temperatury. W lecie okładzina podłogowa, zwłaszcza w ciemnym kolorze, w pełnym słońcu potrafi nagrzać się do 70-80°C. Wystarczy burza, aby temperatura płytek spadła do kilkunastu stopni Celsjusza. Daje to w ciągu relatywnie krótkiego czasu szokową zmianę temperatury o kilkadziesiąt stopni (znacznie niebezpieczniejszą od różnicy temperatury lato-zima), co w konsekwencji powoduje powstanie zwiększonych naprężeń termicznych. Do tego do-

chodzą cykle zamarzania i odmarzania (w ciągu jednej zimy może ich być nawet sto kilkadziesiąt), różnica skrajnych zewnętrznych temperatur między okresem zimowym a letnim dochodząca do 100°C oraz zmiany wilgotności wewnątrz i na zewnątrz. Czynniki te stawiają całej konstrukcji bardzo wysokie wymagania. A temperatura w pomieszczeniu pod tarasem jest cały czas dodatnia. Nie mniejsze problemy stwarza układ drenażowy – woda wnika w końcu w warstwę pości.

Proszę zwrócić uwagę, że powierzchnia tego typu konstrukcji może dochodzić do kilkuset metrów kw. Nie zawsze są to małe tarasy w budynkach jednorodzinnych czy segmentowych, często w ten sposób zagospodarowuje się duże powierzchnie dachów w budynkach użyteczności publicznej czy apartamentowcach.



PRZESTRZEGAJ TECHNOLOGII

Koszt prac naprawczych jest znacznie wyższy od kosztów poprawnego wykonania tarasu. Bardzo poważne i nieciekawe następstwa może mieć zmiana prawidłowo opracowanej technologii. Dzieje się tak na skutek żądań i nacisków inwestora, który liczy w tym miejscu na (pozorne) zmniejszenie wydatków, często jest to także inwencja wykonawcy, który np. w kosztorysie źle skalkulował koszt robót i szuka oszczędności, co przy braku fachowego nadzoru nie jest takie trudne. To wreszcie „radosna twórczość” inwestorów, którzy prace hydroizolacyjne wykonują na własną rękę.

Najważniejsza jest szczelność

Głównym problemem tarasów są przecieki, a ich naprawa w zdecydowanej większości przypadków wymaga usunięcia warstw pości do płyty konstrukcyjnej. Z kolei na uszkodzenia mechaniczne najbardziej narażona jest posadzka. Zatem sensowne wydaje się przyjęcie szczelności jako kryterium niezawodności, przy minimalizacji niezbędnych do wykonania prac naprawczych. Innymi słowy, układ pości powinien być maksymalnie odporny na przecieki, pomimo uszkodzenia warstw wierzchnich.

Przeanalizujemy budowę pości tarasu z okładziną ceramiczną (rys. 1) i typowego tarasu w układzie drenażowym (rys. 2).

Warstwa	Wariant 1	Wariant 2
1	okładzina ceramiczna	
2	zaprawa spoinująca	
3	odkształcalny klej do płytek	
4	izolacja podpłytkowa z elastycznego szlamu	
5	jastrych dociskowy	
6	izolacja międzywarstwowa (2x papa termozgrzewalna polimerowo-bitumiczna)	warstwa rozdzielająca z folii z tworzywa sztucznego
7	termoizolacja (EPS 200 lub XPS)	termoizolacja (XPS)
8	paroizolacja (papa paroizolacyjna)	paroizolacja i izolacja międzywarstwowa (papa polimerowo-bitumiczna i papa paroizolacyjna)
9	gruntowanie pod (8)	
10	warstwa spadkowa	
11	warstwa szepna	
12	płyta konstrukcyjna	

Rys. 1 Układ warstw tarasu z powierzchniowym odprowadzeniem wody z powierzchni tarasu

Taras tradycyjny

Zacznijmy od tarasu z warstwą użytkową z płytek ceramicznych i powierzchniowym odprowadzeniem wody. Izolacja główna tarasu nie znajduje się pod płytkami. Stosowany w tym miejscu szlam lub (znacznie rzadziej) masa hybrydowa chronią tylko jastrych dociskowy przed zawilgoceniem.

To jedyne zadanie tej powłoki wodochronnej. Ze względu na charakter obciążeń i funkcję tarasu (jest on rodzajem dachu) bezwzględnie należy wykonać tzw. **izolację główną, zwaną także międzywarstwową**. Spotka się dwa warianty jej ułożenia. Różnica między nimi polega na wrażliwości układu na ewentualne uszkodzenia mechaniczne warstwy użytkowej i izolacji podpłytkowej.

Wariant 1. Izolacja międzywarstwowa jest ułożona pomiędzy jastrychem a termoizolacją. Ewentualne uszkodzenie warstwy nawierzchniowej spowoduje tylko wnikanie wody do jastrychu. Termoizolacja nie ulegnie zawilgoceniu.

Wariant 2. Izolacja międzywarstwowa może się znajdować na warstwie spadkowej lub płycie konstrukcyjnej wykonanej ze spadkiem. Wówczas pełni także funkcję paroizolacji, a pomiędzy termoizolacją i jastrychem należy wykonać warstwę rozdzielającą (rys. 1). W tym przypadku nad termoizolacją nie ma hydroizolacji (warstwy rozdzielającej za taką nie można uważać) i woda opadowa może swobodnie wnikać w warstwy konstrukcji do poziomu paroizolacji. Z tego powodu w wariantcie 2 należy stosować termoizolację tylko z XPS, gdyż jest on relatywnie nienasiąkliwy w porównaniu z EPS.

Pamiętajmy! Funkcją izolacji podpłytkowej jest wyłącznie zabezpieczenie jastrychu dociskowego przed wnikaniem wody, funkcją izolacji głównej (międzywarstwowej) jest natomiast zabezpieczenie warstw konstrukcji przed zawilgoceniem, gdy uszkodzeniu ulegnie izolacja podpłytkowa.

Koszty wykonania. Który wariant ułożenia izolacji jest tańszy? Oczywiście istotne jest zastosowanie materiałów o odpowiednich właściwościach, inna będzie cena termozgrzewalnej papy polimerowo-bitumicznej modyfikowanej SBS-em niż papy "z dodatkiem SBS-u". Dlatego do porównania (tab. 1) przyjęto materiały o dobrych parametrach. Przeanalizujemy koszty wykonania warstw w obu wariantach:

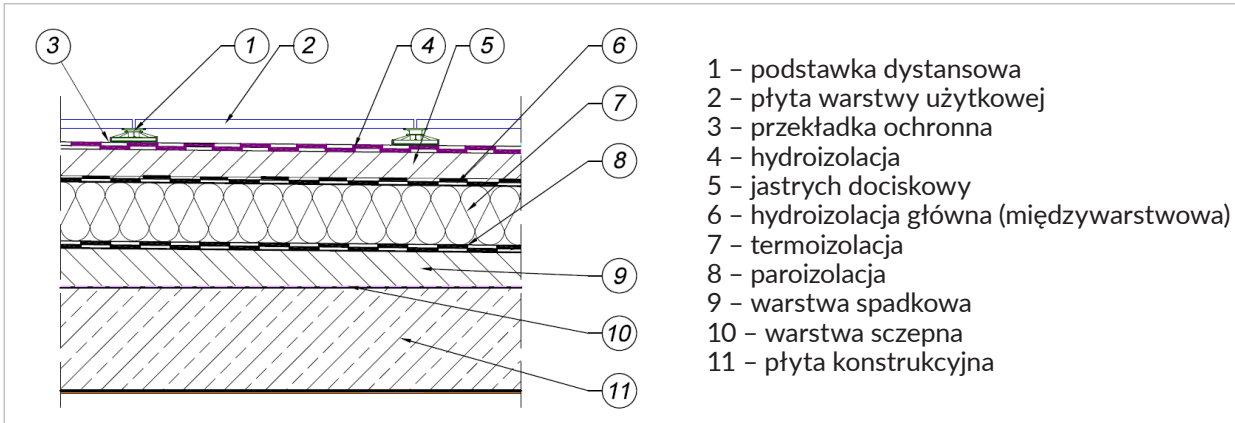
- wariant 1 – izolacja międzywarstwowa to dwie warstwy papy polimerowo-bitumicznej na termoizolacji z EPS-u o gr. 20 cm,
- wariant 2 – izolacja międzywarstwowa i paroizolacja to dwie warstwy papy polimerowo-bitumicznej (w tym jedna warstwa paroizolacyjna) pod termoizolacją z XPS-u o gr. 20 cm; na XPS-ie warstwa rozdzielająca z folii.

Koszty netto poszczególnych rodzajów izolacji oraz termoizolacji przedstawiają się następująco:

- wykonanie izolacji z dwuskładnikowego, elastycznego szlamu – 76 zł/m²,
- wykonanie izolacji międzywarstwowej z dwóch warstw papy polimerowo-bitumicznej na osnowie poliestrowej – 71 zł/m²,
- wykonanie izolacji międzywarstwowej i paroizolacji z papy polimerowo-bitumicznej na osnowie poliestrowej oraz paroizolacyjnej – 81 zł/m²,

Tab. 1 Porównanie kosztów netto wykonania paroizolacji, termoizolacji i izolacji głównej dla tarasu z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Warstwa	Wariant 1	Wariant 2
Koszt wykonania izolacji podpłytkowej [zł]	76	76
Koszt wykonania izolacji głównej [zł]	71	81
Koszt wykonania paroizolacji [zł]	47	
Koszt wykonania termoizolacji [zł]	80	124
Koszt wykonania warstwy rozdzielającej [zł]	0	12
Razem [zł]	274	293



Rys. autor

Rys. 2 Warstwy tarasu w układzie drenażowym, wariant 1 z podkładkami na jastrychu

- ułożenie termoizolacji z płyt styropianowych EPS 200 o gr. 20 cm – 80 zł/m²,
- ułożenie termoizolacji z płyt XPS 300 o gr. 20 cm – 124 zł/m²,
- wykonanie warstwy rozdzielającej z folii z tworzywa sztucznego o gr. 0,3 mm – 12 zł/m²,
- wykonanie paroizolacji z papy z wkładką aluminiową – 47 zł/m².

Zestawienie kosztów wykonania izolacji w obu wariantach przedstawiono w tab. 1. Wariant 1 znacznie mniej wrażliwy na uszkodzenia jest tańszy od wariantu 2 o 19 zł/m² netto.

Taras w układzie drenażowym

Przeanalizujemy teraz warianty układu drenażowego tarasu nad pomieszczeniem (np. płyty kamienne na podstawkach dystansowych). Tu, do zagadnień związanych z układem hydroizolacji, dochodzi kwestia doboru termoizolacji. W wariantcie 1 pokazanym na rys. 2 izolacja ułożona jest na podkładzie cementowym. Jest to stabilne i nośne podłoże. W tym wariantcie często spotykanym błędem jest wykonanie nad termoizolacją warstwy rozdzielającej zamiast izolacji głównej (warstwa nr 6 na rys. 2), natomiast warstwa nr 8 pełni funkcję izolacji głównej oraz paroizolacji. Taki układ jest niedopuszczalny z punktu widzenia odporności na uszkodzenia. Innymi słowy – będzie skutecznie funkcjonował, gdy nie dojdzie do żadnego uszkodzenia powłoki wodochronnej pod podstawkami dystansowymi. W razie jej uszkodzenia wnikającą w połąć wodę zatrzyma dopiero izolacja na płycie konstrukcyjnej. Woda spowoduje zawilgocenie najpierw podkładu a następnie termoizolacji (warstwa

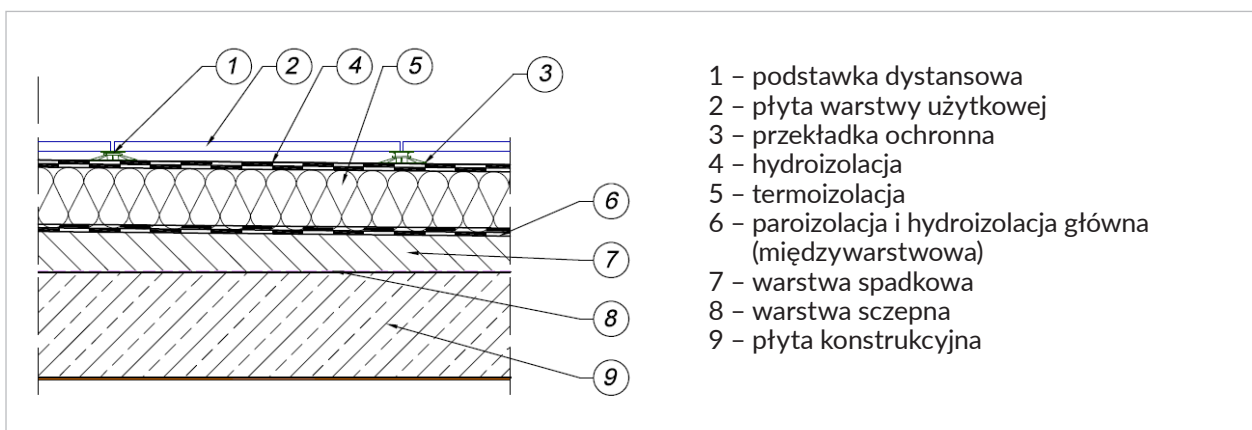
rozdzielająca nie zatrzyma wody – nie jest hydroizolacją). Rezultatem może być utworzenie się w połąci "basenu" (fot. 1), przy czym styropian będzie leżał w wodzie. Naprawa w tym przypadku nie będzie polegać na odtworzeniu uszkodzonej powłoki wodochronnej, lecz na usunięciu wszystkich warstw tarasu (mokry styropian nie wyschnie a połąć nie będzie spełniać wymagań związanych z ciepłochronnością, pojawi się przemarzanie i kondensacja).



Fot. autor

Fot. 1 Skutki stosowania folii 0,2 mm jako hydroizolacji połąci

Wariant 2 układu drenażowego pokazano na rys. 3. W tym przypadku podstawki dystansowe ustawione są na termoizolacji chronionej powłoką wodochronną. Izolacja ta (tylko materiały rolowe – warstwa nr 4 na rys. 3) stanowi jedyne zabezpieczenie połąci, dlatego dla takiego wariantu paroizolacja powinna dodatkowo pełnić funkcję hydroizolacji.



Rys. autor

Rys. 3 Warstwy tarasu w układzie drenażowym, wariant 2 z podkładkami na materiale termoizolacyjnym

Wymagania dla hydroizolacji. Dla wariantów pokazanych na rys. 2 oraz rys. 3 izolacja ułożona jest bezpośrednio pod podstawkami dystansowymi. Musi być ona odporna na przebicie statyczne.

Dla wariantu pokazanego na rys. 2 izolacja może być wykonana z:

- materiałów rolowych bitumicznych – papa polimerowo-bitumiczna, samoprzylepna membrana bitumiczna,
- materiałów rolowych z tworzywa sztucznego albo kauczuku,
- elastycznych szlamów mineralnych,
- hybrydowych mas uszczelniających.

Ich zastosowanie wymaga jednak komentarza. **Papy bitumiczne**, zwłaszcza w wysokich temperaturach, mają tendencję do wydzielania specyficznego zapachu, co nie musi być obojętne dla osób przebywających na tarasie. Z tych względów papy są tu stosowane coraz rzadziej. **Elastyczne szlamy uszczelniające** to cienkowarstwowe (2-3 mm) zaprawy uszczelniające. Doświadczenie pokazuje, że są z sukcesem stosowane w tego typu układach, jednak nie wolno tego robić bezkrytycznie. Przede wszystkim nie należy stosować materiałów, które są deklarowane do zastosowania tylko jako izolacja pod płytową. Tu nie ma żadnej warstwy ochronnej, wręcz przeciwnie, występuje ciągłe oddziaływanie zmiennych warunków atmosferycznych oraz obciążenia mechaniczne i punktowy nacisk. Zatem szlam pracuje jak powłoka ochronna, musi być odporny na UV, szokowe obciążenia oraz cykle zamarzania i rozmrażania. Odporność na te czynniki zwykle określa się przyczepnością,

szczelnością oraz wyglądem powierzchni. Równie istotna jest zdolność mostkowania rys. Dobrą praktyką jest zastosowanie ochronnych przekładek np. z grubej geowłókny bezpośrednio pod stopkami podstawek dystansowych (nie tylko dla izolacji ze szlamu). Niezależnie od tego grubość warstwy szlamu nie może być mniejsza niż 3 mm. Analogicznie w przypadku **mas hybrydowych**, tu jednak grubość warstwy po wyschnięciu musi wynosić min. 4 mm.

Folie z tworzywa sztucznego lub kauczuku, oprócz wymaganej odporności mechanicznej (grubość) muszą umożliwić wykonanie szczelnej powłoki. Czyli muszą dać się na krawędziach zgrzać, skleić czy zwulkanizować (nie jest to dla każdego oczywiste, spotykałem się z "projektami", gdzie taka "izolacja" była folią 0,2 mm). Efektywna grubość membrany nie może być mniejsza niż 1,2 mm a sam materiał musi zachowywać giętkość w ujemnych temperaturach (nie wyższych niż -20°C). Wymagana jest także odporność na wysokie i niskie temperatury oraz korozję biologiczną. Dla wariantu pokazanego na rys. 3 możliwe jest zastosowanie jedynie folii z tworzyw sztucznych i kauczuku.

Wymagania dla termoizolacji. Jednym z głównych zarzutów podnoszonych przez przeciwników układów na podstawkach dystansowych jest fakt, że są one podatne na "nierównomierne osiadanie" albo "ugina nie powierzchni". Takie sytuacje oczywiście się zdarzają, lecz ich przyczyna jest zupełnie inna. Jeżeli na termoizolacji znajduje się

Fot. LIBET



Taras z płyt betonowych ułożonych na podstawkach dystansowych

jastrych dociskowy (rys. 2) to o "uginaniu się" nie ma mowy, w skrajnym przypadku dojdzie do pęknięcia podkładu cementowego pod podstawkami dystansowymi. Jeżeli jednak tej warstwy nie ma (rys. 3) to podłożem pod podstawki jest termoizolacja. Dla płyt termoizolacyjnych (EPS [8], XPS [9], pianki PIR/PUR) nie zmierzy się typowej wytrzymałości na ściskanie. Wszystko przez to, że jest to materiał podatny, po przyłożeniu obciążenia odkształci się (ściśnie). Przy czym to odkształcenie jest proporcjonalne nie tylko do obciążenia lecz także do pierwotnej grubości. Po pierwsze, szczególnie niebezpieczne jest stosowanie złej jakości styropianu, nieodpornego na długotrwały nacisk i o niewielkiej wytrzymałości mechanicznej. Z najistotniejszych parametrów mechanicznych zastosowanego materiału termoizolacyjnego należy wymienić ściśliwość, tj. odkształcalność przy długotrwałym obciążeniu oraz pełzanie.

Jeżeli termoizolacja znajduje się pod jastrychem dociskowym (rys. 1-2) należy stosować termoizolację klasy minimum CS(10)200 (np. styropian EPS 200, choć zdecydowanie zalecany jest np. XPS). W przypadku układu pokazanego na rys. 3, gdy podstawki ułożone są na termoizolacji należy stosować wyłącznie XPS (lub inny materiał) o ściśliwości nie niższej niż CS(10)300. Dla konkretnego przypadku, zwłaszcza przy zróżnicowanych obciążeniach i/lub przy różnej grubości płyt termoizolacyjnych, może się okazać, że konieczne będzie zastosowanie np. XPS-u o mniejszej ściśliwości (np. XPS 500) oraz obliczeniowe oszacowanie wielkości ściśnięcia termoizolacji.

Więcej o tarasach w układzie drenażowym pisaliśmy w artykule „Izolacja tarasu wentylowanego nad pomieszczeniem” w BzG 2/2021.

Bibliografia:

- [1] Maciej Rokieli – Tarasy i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót, wyd. IV. Grupa Medium, 2021
- [2] Maciej Rokieli – Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo, wyd. III, Grupa Medium 2019
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C. Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 4. Izolacje wodochronne tarasów. ITB, 2016
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru. Praca zbiorowa, Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa 2018
- [5] Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB, 2019
- [6] Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich, ZDB, 2012
- [7] PN-ISO 2394:2000 Ogólne zasady niezawodności konstrukcji budowlanych
- [8] PN-EN 13163 +A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja
- [9] PN-EN 13164+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja

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.

Co nowego w oknach z PCW?



Fot. Katarzyna Białasiewicz/Dreamstime.com

Fot. 1 Ciepłe okna, które zapewniają dużo światła dziennego – to najważniejszy trend w stolarce okiennej

Plastikowe okna dominują po względem sprzedaży. Nie dzieje się tak bez przyczyny – są ciągle unowocześniane i ulepszone. Jakie nowe rozwiązania wprowadzają producenci profili, szyb i okien z PCW?

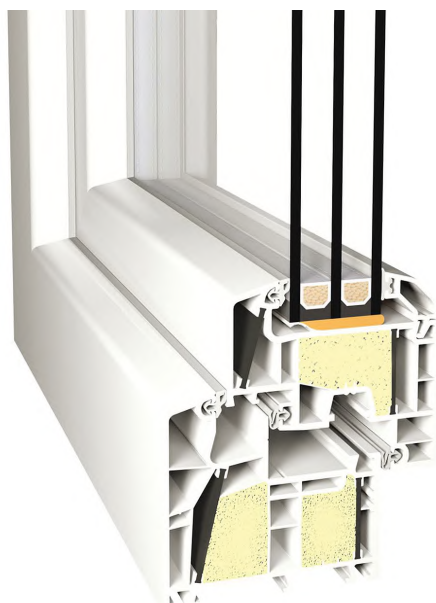
Hanna
Czerska

Polichlorek winylu, czyli PCW jest w Polsce najpopularniejszym materiałem, z którego wykonuje się ramy okien pionowych montowanych w zewnętrznych ścianach budynków. To wyróżnienie jest bardzo istotne, gdyż w przypadku okien dachowych dominują inne materiały i mają do nich zastosowanie odmienne wymagania określone w przepisach. W związku z silnym trendem energooszczędności w budownictwie, jednym z najważniejszych parametrów okien jest ich izolacyjność cieplna. Kwestie te reguluje rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. To które obowiązuje obecnie, uwzględnia dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 19 maja 2010 r.

w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zgodnie z zaleceniami od 31 grudnia 2020 r. okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i nieotwieralne powierzchnie przezroczyste (do których zaliczamy okna stałe, określane jako fix) muszą mieć **współczynnik przenikania ciepła U_w nie gorszy (czyli nie wyższy) niż $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$** . W praktyce oznacza to, że poszczególne komponenty okien również powinny spełniać określone wymagania izolacyjności cieplnej.

Nowe wzmocnienia

Ościeżnice i ramy skrzydeł okiennych są wykonywane z kształtowników należących do jednego z wielu systemów. Profile okienne mają



Fot. Aluplast

Fot. 2 Kompozytowe wzmocnienia profili poprawiają parametry ciepłe okien

budowę komorową, a za sztywność konstrukcji odpowiada wzmocnienie umieszczone w jednej z komór. Jeszcze niedawno było ono wykonywane ze stalowej blachy ocynkowanej. Obecnie znajdziemy coraz więcej systemów, gdzie w kształtownikach jest umieszczony materiał kompozytowy, umożliwiający częściowe lub całkowite wyeliminowanie stali jako materiału wprowadzającego bardzo odpornego na odkształcenia, ale jednocześnie znakomicie przewodzącego ciepło. Ta zaś cecha w przypadku okien jest zdecydowanie niepożądana.

Jest kilku systemodawców profili z PCW, oferujących ich wersje z wypełnieniem kompozytowym (fot. 2). Skład takich wkładów jest różny i stanowi tajemnicę firmy, natomiast jednym z komponentów są w większości włókna szklane. Kompozyt usztywnia profile i jednocześnie jest dobrym izolatorem. Przewodność cieplna tego materiału jest o blisko połowę mniejsza od metalu. Zmniejsza on ciężar profili o ok. 35% w porównaniu do kształtowników ze stalą. Jego użycie pozwala osiągnąć współczynnik izolacyjności termicznej ramy (U_f) znacznie poniżej $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, podczas gdy standardem w przypadku zastosowania stali są wartości od 1,1 do 1,3.

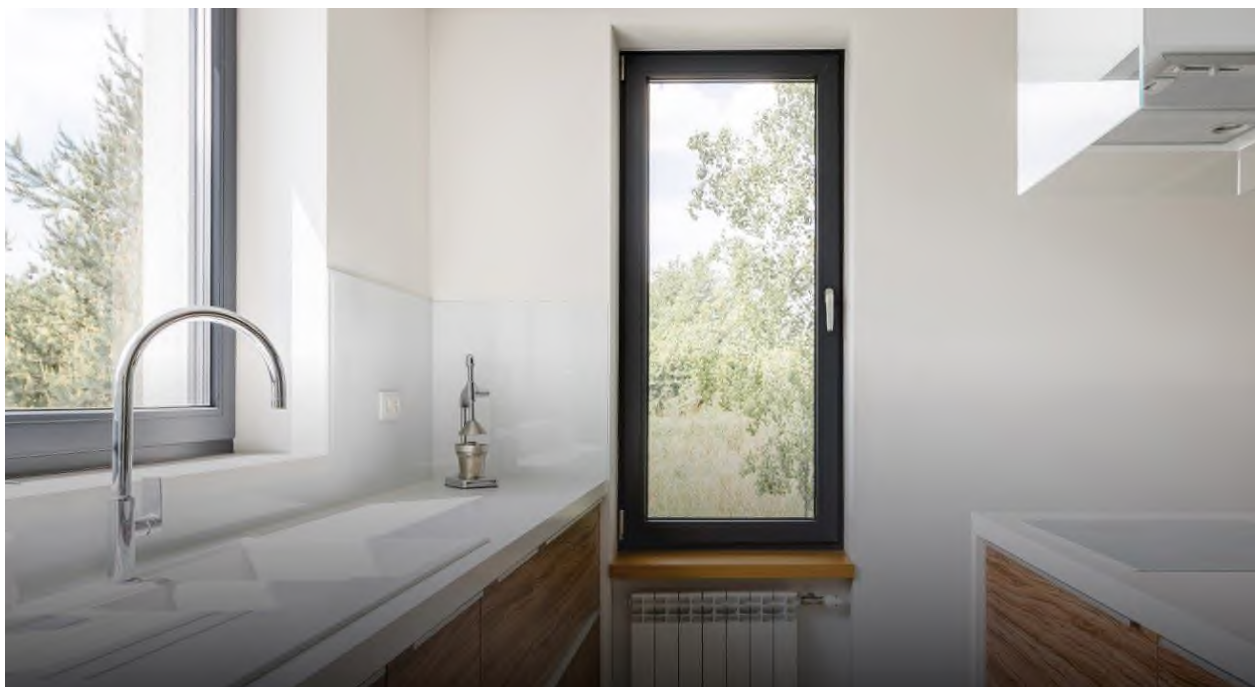
Eksperci podkreślają, że w większości standardowych konstrukcji okiennych nie ma konieczności stosowania stali w sytuacji, gdy została ona zastąpiona wzmocnieniami z włókien

szklanych. Taka zamiana nie wpływa również negatywnie na możliwość konstruowania okien o podwyższonej odporności na włamanie. Stal jednak w niektórych przypadkach jest nadal niezastąpiona. Jej sztywność gwarantuje odporność na odkształcenie okien o ponadstandardowych wymiarach, a także z ramami w ciemnych barwach czy zamontowanych w ścianach od strony południowej. Stosuje się również połączenie starych i nowych wzmocnień. Przykładowo stal została przesunięta do krawędzi głównej komory profilu, a pozostałą przestrzeń wypełnia ciepłochronna pianka poliuretanowa przedzielona kompozytem. Jest ona najczęściej stosowana do izolowania profili, chociaż najlepsze parametry ma aerożel, który jednak oferowany jest w niewielu systemach. Warto również zwrócić uwagę na istotny temat, jakim jest obecnie recykling komponentów. Dlatego producenci profili PCW kładą coraz większy nacisk na możliwość skutecznego i możliwie łatwego odzyskania materiałów. Tu niekwestionowaną nowością są kształtowniki zawierające wkłady izolacyjno-usztywniające z rdzeniem z pianki, której składnikiem jest pochodzący z recyklingu polietylen (PET) z butelek do napojów.

Wąskie i ciepłe ramy

Systemodawcy i producenci stolarki mają świadomość, że dzisiejszemu inwestorowi nie wystarczy już tylko ciepłe okno. Oczekuje on stolarki, która w jak najmniejszym stopniu będzie ograniczała dostęp światła do wnętrza. W te potrzeby trafiają profile wąskie oraz konstrukcje z ukrytym skrzydłem.

Analizując ofertę zauważymy, że głębokość zabudowy większości profili zawiera się w przedziale od 70 do 88 mm. Im mniejszy wymiar, tym większą powierzchnię może mieć szyba. Jednak im jest ona większa, tym więcej waży, a co za tym idzie potrzebny jest taki profil, który zdoła zachować wymaganą sztywność przy znacznie większym obciążeniu. W sposób najkorzystniejszy łączą te cechy kształtowniki z grupy 80 mm, a ściślej te mające głębokość 84 i 86 mm.



Fot. Eurocolor

Fot. 3 Wąskie ramy i ciemne okleiny – to jest modne!

Okna z ukrytym skrzydłem to całkiem nowe rozwiązanie, które realizuje potrzebę, aby ramy były jak najmniej widoczne, a szyby jak największe. Skrzydło oczywiście jest, jednak gdy patrzymy z zewnątrz widać jedynie ościeżnicę, która dla zwiększenia efektu może być wykonana z wąskich profili. Na razie jednak takie propozycje są wśród okien tworzywowych rzadkością; dominują w stolarce z aluminium.

Nowy standard szyb

Odpowiednio ciepłe okno jest oszklone szybą zespoloną dwukomorową, której współczynnik przenikania ciepła (U_g) zazwyczaj wynosi $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, choć spora jest też oferta tych o współczynniku nawet $0,7$. Szyba jest produktem składającym się z kilku komponentów, mających wpływ na ostateczną izolacyjność.

Obecnie za podstawowe zespolenia można przyjąć te o $U_g = 0,5$ i budowie 4/18/4/18/4. Liczby te oznaczają, że trzy tafle szkła o grub. 4 mm każda są przedzielone ramkami dystansowymi o szer. po 18 mm (o ramkach piszemy dalej).

Jak zauważają przedstawiciele producentów szkła oraz okien, inwestorzy mają znaczną wiedzę na temat możliwości szkła, a co za tym idzie – coraz większe oczekiwania co do funkcji szyb.

Podkreślają też, że w związku z tym z roku na rok wzrasta popyt na zespolenia zaawansowane technologicznie.

Najpierw opiszemy szkło, gdyż w oknie to ono zajmuje największą powierzchnię. W szybach okiennych stosuje się szkło typu float (o grub. od 4 do 10 mm), niemal idealnie płaskie i niepowodujące zniekształceń widzianego przez nie obrazu. Tafle są pokrywane powłokami o różnych funkcjach. Nie są one żadną nowością, zmienia się jedynie popyt na konkretne rodzaje.

Najpopularniejsze jest szkło z dwoma rodzajami powłok: niskoemisyjną i przeciwsłoneczną.

Pierwsza ogranicza ucieczkę ciepła przez okna, druga chroni wnętrze przed nadmiernym nasłonecznieniem i jest szczególnie przydatna w biurach. Inwestor nie musi wybierać, które rozwiązanie będzie dla niego bardziej przydatne. W zespoleniach mogą być zamontowane szyby z obiema powłokami. Ponadto w przypadku szklanych fasad utrzymanie ich w czystości ułatwia powłoka tzw. samoczyszcząca. Pod wpływem promieni ultrafioletowych zachodzi w niej proces, w wyniku którego zabrudzenia są rozkładane. Mocniejszy deszcz wystarczy, aby zostały spłukane, przy czym na powierzchni szkła nie pozostaną zacieki.

Coraz cieplejsze ramki

Dwukomorowe zespolenie składa się z trzech szyb i dwóch ramek. Ramka międzyszybową, słusznie nazywaną również dystansową, utrzymuje równy i stały odstęp między taflami szkła. Ramki stabilizują pakiet i współdziałają z innymi komponentami przy zapewnieniu jego szczelności.

Również te produkty ewoluują. Miejsce ramek aluminiowych najpierw zajęły cieplejsze od nich, wykonane ze stali szlachetnej. Obecnie jeszcze **lepiej izolujące są ramki międzyszybowe wykonane z tworzywa, określane jako ciepłe**. Oprócz wymienionych cech polepszają one izolacyjność cieplną okna i ograniczają kondensację pary wodnej na styku ramy skrzydła ze szkłem. Produkowane są w wielu kolorach, podczas gdy stalowe miały kolor tylko tego materiału.

Ramki mogą mieć różną szerokość, co wpływa m.in. na grubość szyby zespolonej. Największy zakres oferują ramki z tworzywa sztucznego – od 8 do 32 mm, ale najczęściej wykorzystuje się 16- i 18-milimetrowe.

Budowa ciepłych ramek stanowi tajemnicę producentów, natomiast analizując ofertę można ustalić, że dostępne są m.in. wyroby z profilu polipropylenowego otoczonego stałą nierdzewną, warstwową, gdzie górny płaszczy jest z tworzywa sztucznego, a dolny z cienkościennej blachy ze stali szlachetnej, a także bazujące na pianie silikonowej oraz kompozytowe – z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknami szklanymi.

Ramki mają różną izolacyjność. Oto skrajne przykłady: wykonana całkowicie ze stali szlachetnej może mieć współczynnik przewodzenia ciepła ψ na poziomie 0,08 W/(mK), podczas gdy tworzywowa tylko 0,03. Należy jednak przypomnieć, że okno jest produktem złożonym i zastosowanie wymienionej ramki stalowej nie oznacza wcale, że nie będzie ono miało bardzo dobrej izolacyjności jako całość.

W przestrzeni pomiędzy dwiema taflami szkła dzięki ramce powstaje miejsce na gaz, który wpływa na izolacyjność termiczną zespolenia. **Nie znajdziemy już szyb wypełnionych powie-**

trzem. Stosuje się gazy szlachetne, przy czym standardem jest argon. Mający korzystniejsze właściwości krypton jest bardzo rzadko stosowany ze względu na znacznie wyższą cenę i występuje głównie w zespoleniach, od których wymaga się szczególnie dobrej izolacyjności. Gaz nie tylko stanowi barierę termiczną, ale też podwyższa dźwiękochłonność szyby zespolonej. Nowością technologiczną są szyby, w których jest próżnia zamiast gazu. Mają najlepsze właściwości, ale na razie nie możemy liczyć na masową produkcję. Ich wytworzenie jest zbyt kosztowne i skomplikowane. Właściwości przeszklenia zależą nie tylko od rodzaju gazu, ale też jego ilości. Im więcej gazu, tym lepsza jest izolacyjność szyby, przy czym odpowiednia norma określa, że musi on wypełniać zespolenie w min. 85 procentach. Zaznaczono w niej również, iż dopuszczalny ubytek gazu powinien być mniejszy niż 1% rocznie.

Modny design

Wszystkie nowe lub zmodyfikowane rozwiązania techniczne polepszają parametry okien, ale są niewidoczne. Dlatego najłatwiej jest pokazać nowości dotyczące wyglądu.

Nieustannie poszerzana jest oferta kolorystyczna profili, a szczególnie dużo możliwości dają okleiny ze specjalnej folii. Popularne kolory i wzory drewnopodobne są wzbogacone strukturą imitującą niedokładnie wyheblowane deski, ale też **w dotyku powierzchnia do złudzenia przypomina naturalny materiał**. Rozwijane są technologie oklejania; wśród nich znajduje się metoda sublimacyjna, dzięki której wyjątkowo dokładnie dociska się folię do każdego załamania profilu.

Wśród barw innych niż naśladujące drewno są modne od kilku lat szarości, ale też niedawno jeszcze niedostępna czerń, w tym w wersji matowej (fot. 3). Inną nowością są okleiny zawierające pigmenty z drobinkami metalu.

Co więcej ramy mogą mieć inny kolor od strony pomieszczenia, a inny od zewnątrz.

Okazuje się też, że **ramy z PCW mogą naśladować nie tylko drewno, ale też metal**.

Fot. MS więcej niż OKNA



Fot. 4 Okno plastikowe imitujące drewno to nie tylko okleina, ale także połączenie profili pod kątem prostym charakterystycznym dla drewnianych ramiaków



Fot. MS więcej niż OKNA

Fot. 5 Cienki zgrzew jest niemal niewidoczny, co dodatkowo upodabnia okno tworzywowe do drewnianego

Stosunkowo niedawno pojawiło się nawiązanie do ram aluminiowych, nie tylko w kolorystyce, ale też w kształcie i sposobie łączenia profili (fot. 4). Modne stają się kształtowniki o kanciastych krawędziach, połączone nie ukośnie, ale pod kątem prostym, co zresztą jest charakterystyczne również dla okien drewnianych.

Pojawia się też kolejne rozwiązanie technologiczne, wpływające na wygląd okna. Chodzi

o **cienki zgrzew, nazywany również nitkowym** (fot. 5). W przypadku tradycyjnego łączenia pomiędzy kształtownikami tworzącymi ramę pozostaje szeroki na kilka milimetrów „szew”, który szczególnie w przypadku okien w ciemnych kolorach rzuca się w oczy i wygląda nieestetycznie. Cienki zgrzew jest niemal niewidoczny, przez co tym bardziej udaje się upodobnić okno tworzywowe do tego z aluminium czy drewna. ■



Fot. In4mal/Dreamstime.com

Fot. 6 W szybach zespolonych najczęściej stosuje się powłoki: niskoemisyjną i przeciwsłoneczną, które chronią przed utratą ciepła i przegrzewaniem się pomieszczeń

Co warto wiedzieć o ocieplaniu dachu pianą PUR?

Choć wysyp ofert może sugerować, że izolacje natryskowe to przysłowiowa bułka z masłem, w rzeczywistości prawidłowe wykonanie ocieplenia wymaga naprawdę dużej wprawy, wiedzy i przygotowania. Poliol, izocyjanian, struktura otwartokomórkowa, czas żelowania... Już sama nomenklatura budzi respekt, a to dopiero początek spektaklu, jaki rozgrywa się na poddaszu, kiedy wkracza tam odziana w kombinezony ekipa.



Karolina Matysiak-Rakoczy
inżynier budowlany,
prowadzi portal
budowlany
domszytynamiare.pl

„Ile za metr?” to pierwsze i często niestety ostatnie pytanie, jakie zadają inwestorzy, szukając firmy do ocieplenia poddasza. To tak, jakby kupować najtańszą w okolicy działkę, nie sprawdzając nawet warunków zabudowy. Konkurencja na rynku usług budowlanych musi być traktowana ostrożnie, a wybór brygady podejmowany świadomie.

Piana natryskowa to nie jest gotowy produkt stojący na półce w hurtowni. To materiał, z którego dopiero ręce wykonawcy (dosłownie!) stworzą docelowe ocieplenie. Podejście do tematu od strony fałszywych oszczędności przyniesie – zamiast satysfakcji z efektu – tylko dodatkowe koszty i problemy eksploatacyjne w przyszłości.



Fot. IzolPoznań

Wykonanie ocieplenia natryskowego trwa znacznie szybciej niż układanie w skosach wełny mineralnej, a przy dzisiejszych problemach z dostępnością i ceną wełny, pianka PUR to również rozwiązanie tańsze i łatwiejsze w realizacji



Fot. IzolPoznań

Przed rozpoczęciem natrysku należy zamocować metalowe wieszaki pod stelaż zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych – zarówno na skosach połaci, jak i w poziomie sufitu, jeśli również jest ocieplany

Priorytet – znalezienie dobrej ekipy

Dzwoniąc lub pisząc do lokalnych wykonawców ocieplenia poddaszy, warto zwrócić uwagę na ich reakcję. Lepiej unikać fachowców ograniczających się do podania suchego kosztu „z metra”, dobrze natomiast rokuje firma, która w odpowiedzi pyta o szczegóły – lokalizację, powierzchnię, projekt, oczekiwania dotyczące standardu energetycznego. Następnie warto spotkać się na budowie – doświadczeni fachowcy nie mają nic przeciwko takiej wizji lokalnej, często wręcz sami to proponują, a na miejscu od razu wykonują niezbędne pomiary i rozmawiają o możliwych rozwiązaniach. Ten bezpośredni kontakt to również bezcenna okazja, żeby na własne oczy stwierdzić, czy rzeczywiście mamy do czynienia z profesjonalistą i czy nam – mówiąc kolokwialnie – „pasuje”. Przed podpisaniem umowy warto przedyskutować i ustalić zakres prac, w tym prac przygotowawczych lub związanych z dodatkowymi obróbkami. Pozwoli to uniknąć potem sytuacji spornych.

Na jakim etapie budowy ocieplać dach?

W budynku muszą być **zakończone wszystkie prace dekarские**: wykonane szczelne poszycie i kompletne pokrycie dachowe, zamontowane okna połaciowe oraz przeprowadzone ewentualne instalacje (np. odpowietrzenie kanalizacji). Warunkiem rozpoczęcia prac ociepleniowych

jest też **zakończenie w budynku prac mokrych**, jak tynki i jastrychy, wraz z czasem niezbędnym do ich wyschnięcia. To ważne, bo piana używana do ocieplania skosów ma strukturę otwartokomórkową (jest paroprzepuszczalna) i chłonełaby budowlaną wilgoć, a nie wolno do tego dopuścić. Bardzo istotną kwestią jest też **właściwa wilgotność więźby dachowej** – nie powinna przekraczać 15%. Wykonawcy bezwzględnie powinni to sprawdzić za pomocą elektronicznego wilgotnościomierza! Jeśli tarcica jest zbyt wilgotna, musimy odczekać z rozpoczęciem prac aż do momentu, kiedy wystarczająco wyschnie.

Jaka piana na poddasze?

Do ocieplania skosów poddasza używa się otwartokomórkowej piany PUR. Jej współczynnik przewodzenia ciepła λ wynosi ok. 0,035 W/(mK). Pianka jest paroprzepuszczalna, jej współczynnik oporu dyfuzyjnego μ oscyluje wokół wartości 2,0, a więc jest zbliżony do tego, jaki ma powietrze ($\mu = 1,0$). Z tego względu skosy ocieplone pianką wymagają zastosowania od strony pomieszczeń warstwy paroizolacyjnej. Pianka nie jest odporna na ogień – bez uwzględnienia osłony w postaci płyt suchej zabudowy jej klasa palności to E. Wykazuje natomiast znakomitą zdolność do szczelnego wypełniania dostępnej przestrzeni, nawet w ciasnych, trudno dostępnych miejscach pod dachem. Dzięki temu izolacja jest ciągła i nie ma mostków cieplnych.



Fot. IzolPoznań

Ocieplenie natryskowe w domu jednorodzinnym ma grubość 20-25 cm i najczęściej jest układane w trzech warstwach

Prace przygotowawcze

Zanim zostaną uruchomione maszyny natryskowe, najpierw trzeba zadbać o kilka spraw porządkowych na poddaszu. Wszystkie powierzchnie, które nie są przeznaczone do zakrycia pianką, a więc okna fasadowe i połaciowe, kominy, słupy, ewentualnie jętki, jeśli mają być później wyeksponowane – muszą być **zabezpieczone przed zachlapaniem pianą**. Powinni to zrobić sami wykonawcy, nie inwestor, bo to oni najlepiej wiedzą, jak zamocować osłony w sposób stabilny i taki, który później nie będzie im przeszkadzał podczas prac. Jeśli chodzi o okna dachowe, to dobrze jest wykonać jeszcze przed natryskiem pełną zabudowę wnęk, co umożliwi szczelne wypełnienie pianką całej strefy wokółokiennej. Konieczne też przed rozpoczęciem natrysku należy zamocować do krokwi (i jętek, jeśli ocieplamy również sufit) **metalowe wieszaki** pod stelaż zabudowy skosów. Później, po zakryciu pianą, nie będzie to możliwe. **Warto też zwrócić uwagę na temperaturę**. Zaleca się, aby podczas aplikacji temperatura powietrza nie była niższa niż +10°C, a temperatura podłoża nawet +15°C. Jeśli tak nie jest, pomieszczenie przed

rozpoczęciem prac powinno być dogrzone (profesjonalne ekipy dysponują odpowiednimi nagrzewnicami).

Jak przebiega proces aplikacji piany?

Najpierw przygotowuje się składniki, czyli polioli (POLY) i izocyjaniany (ISO). Na tym etapie znajdują się one w dwóch osobnych zbiornikach, a łączą się dopiero w momencie opuszczania dyszy pistoletu natryskowego. Składniki powinny być podgrzane do temperatury 25-30°C. Robi się to za pomocą grzałek w maszynie natryskowej. Trzeba być precyzyjnym, bo zbyt wysoka temperatura sprawi, że piana ulegnie przesuszeniu, a taki materiał nie osiągnie oczekiwanych parametrów. W beczki z poliolem wkręca się też specjalne mieszadła dobeczkowe, bo ciecz musi być mechanicznie wymieszana (trwa to mniej więcej pół godziny). Następnie, jeszcze przed rozpoczęciem właściwego natrysku, sprawdza się konsystencję i pęcznienie piany przez **próbny natrysk** np. na karton czy płytę OSB. Jeśli cokolwiek jest nie tak, brygadzysta zmienia ustawienia maszyn. Kiedy wszystkie czynności wstępne zostaną przeprowadzone, wykonawca przystępuje do

CZAS I KOSZTY

Patryk Sewiło, współwłaściciel firmy Izol-Poznań, wykonującej profesjonalne izolacje natryskowe

Czas wykonania ocieplenia z piany zależy od wielu czynników – przede wszystkim od rozmiarów dachu, ale też jego kształtu, bo im więcej zakamarków, tym prace idą wolniej, a także od tego, jak długo potrwa zabezpieczenie poddasza folią, czy potrzebne jest dogrzewanie pomieszczeń, czy konieczne będą poprawki w ustawieniach maszyny. Na prostym, typowym dachu dwuspadowym o pow. do 200 m², w sprzyjających warunkach wykonanie ocieplenia zajmuje średnio 7-8 godzin. Jeśli w bryle dachu występują skomplikowane załamania i wsporcze elementy konstrukcyjne, to może się to przeciągnąć nawet do kilkunastu godzin. Staramy się w miarę możliwości pracować jednym ciągiem, bo rozbijanie pracy na dwa dni oznacza konieczność ponownego rozruchu i grzania składników, co z wielu względów nie jest korzystne.

Czas nierozzerwalnie wiąże się z robocizną. W obliczu powyższego oczywistym jest, że liczona z metra powierzchnia to tylko

jeden z czynników kosztogennych. Doświadczeni wykonawcy już w momencie wstępnych oględzin, przed podpisaniem umowy potrafią oszacować zakres robót oraz potencjalne trudności i odpowiednio wycenić pracę. Nie jestem zwolennikiem ogólnych widełek cenowych, bo każdy dom należy rozpatrywać indywidualnie, ale rozumiem, że jest to dla inwestora w miarę rozsądny sposób na oszacowanie kosztów usługi. Radzę przy tym nie sugerować się czysto teoretycznymi zestawieniami cennikowymi z Internetu, w których czytamy o pianie gr. 10-15 cm. Nikt w nowo budowanym domu nie robi takiego ocieplenia, to tylko niepotrzebnie może wprowadzać w błąd. Z praktycznego punktu widzenia, ocieplenie natryskowe w domu jednorodzinnym ma grubość albo 20 cm, albo – przy podwyższonym standardzie energetycznym – 25 cm.

W marcu 2022 roku realna, uogólniona cena brutto wykonania ocieplenia natryskowego (usługa z materiałem), bez uwzględnienia indywidualnych czynników na budowie, wynosi 90 zł/m² przy gr. piany 20 cm i 110 zł/m² dla 25 cm.

natrysku na skosach dachu. W kontakcie z podłożem piany momentalnie pęcznieje, dokładnie oblepiając krokwie, przestrzenie międzykrokwiowe i wypełniając wszystkie nierówności szczeliny (czas żelowania, czyli potocznie mówiąc schnięcie piany, trwa zaledwie kilka sekund). Co bardzo istotne, aby ocieplenie było odpowiednio grube i zachowywało wymagane parametry, **nie wystarczy aplikacja pojedynczą warstwą**. Potrzebne są trzy – dwie zapewniające grubość ok. 80% docelowej i trzecia wyrównawcza. Najczęściej wykonawca izolacji dzieli umownie skosy na pola robocze. Nie ma tu reguły, czy mają to być kolejne pasma międzykrokwiowe, czy określony obszar między sąsiadującym połaciami - każdy sam decyduje o tym, jak będzie mu wygodniej pracować. Dobrze wykonane ocieplenie powinno być równe, zwarte, delikatnie pofałdowane (to naturalne dla piany), ale estetyczne.

Po skończeniu pracy i usunięciu folii ochronnych z okien oraz innych osłoniętych wcześniej powierzchni, piany nie wymaga już żadnych dodatkowych obróbek. Poddasze wystarczy przez 48 godzin wietrzyć, żeby usunąć opary, a następnie można przystępować do prac wykończeniowych. Pamiętajmy, że jako otwartokórkowa, **piana przed zabudowaniem skosów wymaga zastosowania folii paroizolacyjnej.** ■

O AUTORCE:

Karolina Matysiak-Rakoczy – z wykształcenia inżynier budownictwa, prowadzi własny portal budowlany domszytynamiare.pl. Regularnie uczestniczy w branżowych szkoleniach i konferencjach, w opracowaniach korzysta też z praktycznej wiedzy wykonawców na licznie odwiedzanych budowach. Współpracuje z Warszawskim Oddziałem PZiTb.



Fot. Karol Senator, Dom ze słomy w Adam polu

Materiały do izolacji cieplnej pochodzenia naturalnego – dawniej i dziś

Proces produkcji izolacji cieplnej z wełny owczej, słomy i trzciny jest znacznie mniej energochłonny, co powoduje, że materiały te charakteryzują się niskim śladem węglowym PCF

Uwagę naukowców i producentów materiałów do izolacji cieplnych przyciągają surowce pochodzenia naturalnego, takie jak: wełna owcza, słoma i trzcina czy odpady drzewne. Są to materiały odnawialne i zdecydowanie mniej energochłonne w pozyskaniu i przetwarzaniu. Co ciekawe pod względem parametrów niewiele ustępują wełnie mineralnej i styropianowi.



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

Trochę historii

Materiały do izolacji cieplnej były stosowane przez ludzi już od czasów budowy przez nich pierwszych schronisk. Ludzie pierwotni pokrywali ściany i dachy szałasów, dostępnymi w otaczającym ich środowisku, materiałami pochodzenia roślinnego, tj. mchem, torfem, słomą, trzcina oraz materiałem pochodzenia zwierzęcego, tj. skórami zwierząt. Słoma i trzcina jest używana jako pokrycie dachów stromych (strzechy) budynków do tej pory

(obecnie strzechy przeżywają renesans). W starożytności Grecy i Rzymianie wytwarzali pierwsze „betony lekkie” z kruszywem porowatym ze skał pochodzenia wulkanicznego, tj. pumeksu naturalnego lub tufu wulkanicznego. Porowata struktura pumeksu i tufu czyniła z betonu lekkiego, w którym je zastosowano, materiał termoizolacyjny. Rzymianie nie wykorzystywali jednak betonu lekkiego jako materiału do izolacji cieplnej, ale ze względu na jego wytrzymałość i trwałość, jako materiał do budowy budynków

oraz obiektów inżynierskich. Do naszych czasów zachowały się budowle wykonane z betonu tufowego i pucolanowego, np. rzymski Panteon, konstrukcje na greckiej wyspie Santorino, akwedukt Eifel doprowadzający wodę do Kolonii. Rzymianie podejmowali również pierwsze próby wytwarzania pianobetonu.

Na przełomie XIX i XX wieku, w wyniku znacznego napływu ludzi z terenów wiejskich do miast, nastąpił dynamiczny rozwój budownictwa mieszkaniowego. Producenci materiałów budowlanych rozpoczęli poszukiwania i badania, a następnie produkcję wielu różnych materiałów do izolacji cieplnej przegród zewnętrznych budynków. Jednym z pierwszych podstawowych surowców do produkcji materiałów do izolacji cieplnej budynków były odpady drzewne i roślinne, z których produkowano [3]:

- płyty pilśniowe porowate (z rozszczepionej na włókna masy drzewnej związanej klejem rozpuszczonym w wodzie, zabezpieczone impregnatem),
- płyty paździerzowe (z paździerzynianych i konopnych),
- płyty wiórowo-paździerzowe (z wiórów drzewnych i paździerzynianych spojonych ze sobą klejem),
- termoizolacyjne płyty z wełny drzewnej (z długich wiórów drewna – Heraklith, z trocin – Skałodrzew),
- płyty wiórkowo-cementowe (z organicznych wypełniaczy włóknistych, spoiwo cement; nazwa handlowa w Polsce: Sumprema, w Europie: Durisol, Fixolit, Arbolit), oraz surowce pochodzenia naturalnego, z których produkowano:
- maty trzcinowe (ze źdźbeł trzciny powiązanych drutem stalowym ocynkowanym),
- płyty i otuliny korkowe (np. z kory dębu korkowego, z kory sosny).

Drugą grupę materiałów do izolacji cieplnej budynków stanowiły betony lekkie. Opracowano i opatentowano technologię ich wytwarzania z dodatkiem kruszyw spiekanych, tj. pumeksu hutniczego, łupków węglowych, żużla lub popiołów lotnych. Taki beton lekki zastosowano w XX-leciu międzywojennym w Polsce np. do odbudowy gmachu głównego Politechniki Warszawskiej oraz remontu hotelu Bristol w Warszawie.

W 1929 roku w Szwecji opatentowano technologię autoklawizowanego betonu komórkowego produkowanego pod nazwą Siporex i Ytong.

Obecnie

Najczęściej stosowanymi materiałami do izolacji cieplnej w budownictwie są:

- **wełna mineralna** (to, zgodnie z PN-EN ISO 9229:2007 [1], termin ogólny dla wełny izolacyjnej wytworzonej: ze stopionej skały – wełna skalna (kamienna), ze szkła – wełna szklana, z żużla – wełna żużlowa),
- **styropian** (polistyren ekspandowany – EPS, ekstrudowana pianka poliestrowa – XPS),
- **pianka**: poliuretanowa – PUR, poliizocyanurowa – PIR, polietylenowa – PEF, fenolowa – PF.

O sukcesie tych materiałów zdecydowały: wysoka izolacyjność termiczna (niski wsp. przewodzenia ciepła – λ W/(mK)), szeroki zakres zastosowań, długa trwałość, stosunkowo niska cena oraz fakt, iż producenci tych materiałów, mając na celu polepszenie ich parametrów fizyko-chemicznych i mechanicznych, poddają je ciągłym modyfikacjom i ulepszeniom. Dodatkowo płyty styropianowe i z wełny mineralnej znalazły zastosowanie, jako warstwa izolacji cieplnej, w systemach ocieplania/docieplania ścian zewnętrznych budynków – ETICS (ang. *External Thermal Insulation Composite System* – zewnętrzny kompozytowy system izolacji cieplnej).

WARTO WIEDZIEĆ

Sposób produkcji wełny mineralnej opracowano i opatentowano już w 1840 r., jednak przemysłowa produkcja i powszechne zastosowanie wełny mineralnej w budownictwie nastąpiło dopiero po II wojnie św., a w Polsce w latach 70. XX w. Polistyren został odkryty już w 1839 roku jednak w budownictwie styropian stosowany jest od ok. 70 lat, tj. od momentu, kiedy firma BASF (Badische Anilin & Soda-Fabrik) w 1950 roku opracowała technologię przemysłowej produkcji styropianu. W Polsce produkcja i masowe zastosowanie styropianu w budownictwie nastąpiło dopiero w latach 90. XX w.



Fot. wasi1370/pixabay.com

Dachy kryte strzechą przeżywają renesans, jednak jest to pokrycie bardzo drogie

Powrót do przeszłości

Wadą stosowanych obecnie powszechnie materiałów do izolacji cieplnej – przede wszystkim wełny mineralnej, ale i styropianu – jest wysoka energochłonność ich produkcji. Zapotrzebowanie na energię do produkcji styropianu, włącznie z tą potrzebną do pozyskania surowców i ich transportu, wynosi (w zależności od odmiany) – $150 \div 270 \text{ kWh}/1\text{m}^3$, natomiast w przypadku wełny mineralnej jest aż pięciokrotnie większa i wynosi – $750 \text{ kWh}/1\text{m}^3$ [4].

Wysoka energochłonność produkcji styropianu i wełny mineralnej przekłada się na wysoki ślad węglowy tych materiałów PCF. Panujący

obecnie na całym świecie trend zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych powoduje, że w budownictwie poszukuje się w tej chwili nowych materiałów do izolacji cieplnej o jak najniższym (lub nawet zerowym, bądź ujemnym) PCF. Uwaga naukowców i producentów materiałów do izolacji cieplnych zwróciła się na surowce wyjściowe pochodzenia naturalnego: zwierzęcego i roślinnego, takie jak: wełna owcza, słoma i trzcina, korek, torf, celuloza oraz naturalne odpady poprodukcyjne: drzewne, przetworzone części roślin, czyli surowce mało energochłonne w pozyskaniu i przetwarzaniu, których ludzie używali już w przeszłości do produkcji materiałów termoizolacyjnych.

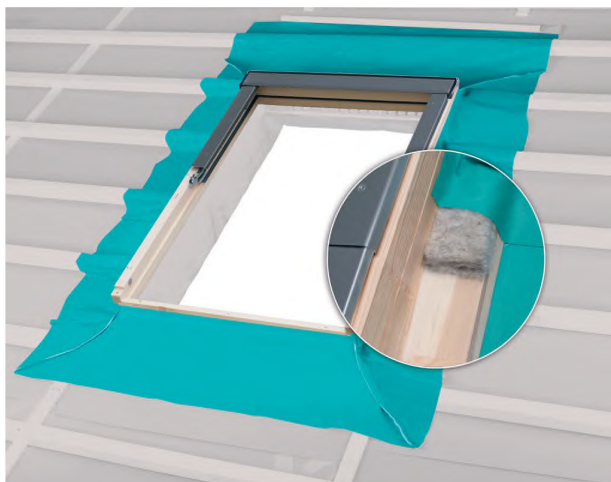
ŚLAD WĘGLOWY PRODUKTU

Ślad węglowy produktu (ang. *Product Carbon Footprint*, PCF) to całkowita suma emisji gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu i innych gazów szklarniowych) wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez dany produkt podczas pełnego cyklu jego życia, tj. od pozyskania surowców i materiałów, poprzez przetwarzanie, transport, użytkowanie aż po utylizację (ewentualnie recykling).

Termoizolacje pochodzenia naturalnego

Jedną ze wspólnych cech materiałów do izolacji cieplnej wytworzonych z surowców wyjściowych pochodzenia naturalnego, jest **odnawialne źródło tych surowców**. Cechy i parametry izolacji z wełny owczej, słomy i trzciny zestawiono w tabeli 1.

Wełna owcza. Może być pozyskiwana z owiec aż dwa razy do roku. Po strzyżeniu jest sortowana



Fot. FAKRO

Kołnierze izolacyjne do montażu okien dachowych FAKRO zawierają termoizolację z naturalnej wełny owczej w postaci bloków (a) oraz warkocza (b). Warkocz służy jako uzupełnienie do wypełnienia wnęki wokółokiennej, pomiędzy ościeżnicą a konstrukcją dachu. Naturalna wełna dzięki swojej sprężystości, dokładnie wypełnia przestrzeń pomiędzy oknem a elementami konstrukcyjnymi dachu i doskonale izoluje zamontowane okno

(na czarną, szarą i białą), myta i odtłuszczana, a potem poddawana obróbce technologicznej (kąpiel w roztworze, dzięki której włókna wełny są zabezpieczone przed negatywnymi czynnikami zewnętrznymi, jak i wewnętrznymi występującymi w budynku), następnie wełnę się spulchnia, miesza ze sztucznymi włóknami (poliestrowymi

lub biopolimerowymi), suszy, rozczesuje w jednym kierunku i układa warstwami, które łączą się mechanicznie tworząc materiał izolacyjny, np. matę. Włókna wełny owczej zbudowane są z białka (kreatyny), które sprawia, że izolacja jest wodoodporna, odporna na korozję biologiczną i mikrobiologiczną (pleśnie) oraz wchłania wilgoć

2a. Fot. Olga Kolbakova/Dreamstime.com



2b. Fot. Karol Senator, Dom ze słomy w Adampolu

Bele ze słomy stosuje się do izolacji drewnianych konstrukcji szkieletowych lub wykonania konstrukcji nośnej (straw bale house)



Fot. Anela47/Dreamstime.com

Trzcina jest stosowana jako izolacja termiczna i dźwiękowa, a także jako pokrycie dachów stromych

zachowując swoje parametry izolacyjne.

Słoma. To produkt uboczny przy zbiorze zbóż i innych roślin. Do produkcji izolacji wykorzystuje się najczęściej słomę zbóż, rzadziej lnu, rzepaku, itp. Po skoszeniu łądy i źdźbła poddaje się suszeniu, a następnie przetworzeniu (dodatki chemiczne), a dalej formowaniu w bele lub panele o odpowiedniej gęstości i wilgotności.

Trzcina. To roślina rozpowszechniona na całym świecie. W Polsce występuje trzcina pospolita, która rośnie w środowisku naturalnym wilgotnym, blisko zbiorników wodnych. Łodyga o wys. do 4 m jest pusta w środku, dzięki czemu ma dobrą izolacyjność termiczną i akustyczną, ale jednocześnie zachowuje dużą wytrzymałość. Po skoszeniu trzcina poddawana jest wietrzeniu, następnie najczęściej bez konieczności przetwarzania (dodawania chemii) formowane są z niej maty (pojedyncze źdźbła wiązane są w wiązki drutem galwanizowanym i przycinane do ustalonych wymiarów)

lub panele (formowane przez prasowanie luźno lub mocno ułożonych wiązek trzciny). Inny sposób produkcji polega na pocięciu trzciny na drobne kawałki, z których formowane są granulowane panele.

Podsumowanie

Opisane materiały do izolacji cieplnej wytwarzane z odnawialnych surowców naturalnych (z wełny owczej, słomy i trzciny) po odpowiednim przetworzeniu i uformowaniu charakteryzują się jedynie **nieznacznie niższymi współczynnikami przewodzenia ciepła** – λ W/(mK) od powszechnie obecnie stosowanych materiałów termoizolacyjnych, tj. styropianu i wełny mineralnej. Podwyższenie niskiej odporności ogniowej słomy uzyskuje się poprzez zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia ułożonej izolacji (np. w postaci okładzin z ogniochronnych płyt g-k lub tynku glinianego). Natomiast **pozostałe parametry fizyko-chemiczne**

Tab. 1 Porównanie izolacji z wełny owczej, słomy i trzciny

Cecha	Wełna owcza	Słoma	Trzcina
Gęstość [kg/m ³]	14	120÷150 250 – płyty prasowane	300 – płyty prasowane
Współczynnik λ [W/(mK)]	0,0339÷0,042	0,04 – słoma sprasowana 0,067 – bele wzdłuż 0,044 – bele w poprzek	0,055÷0,06
Izolacja akustyczna	pełni funkcję izolacji akustycznej – skutecznie wytłumia i pochłania dźwięki (powietrzne i uderzeniowe)	pełni funkcję izolacji akustycznej	pełni funkcję izolacji akustycznej dzięki pustej strukturze łądyg wypełnionych powietrzem
Klasyfikacja ogniowa	temperatura zapłonu: 500÷600°C, materiał ognioodporny w kategorii D (zgodnie z normą EN 13501-1), samogasnąca, nierozprzestrzeniająca ognia, nie wydziela płonących kropel	B1 – izolacja obustronnie zabezpieczona tynkiem glinianym, B2 – prasowane bele słomy bez środków zmniejszających palność, odporność ogniowa wzrasta wraz ze stopniem sprasowania	ognioodporność zależy od stopnia sprasowania, płyty trzcinowe nasyczone środkami ognioochronnymi nie powinny się palić tylko tlić
Paroprzepuszczalność	tak	tak	tak
Higroskopijność	higroskopijna: łatwo pochłania (do 33% swojej wagi) i oddaje wilgoć z/do pomieszczenia, zawilgocona nadal zachowuje swoje właściwości izolacyjne	nie powinna ulegać zawilgoceniu	higroskopijna
Wodoodporność	wodoodporna dzięki włóknom zbudowanym z białka (kreatyny)	ograniczona odporność na wilgoć/wodę, stosować w suchym środowisku, konieczne dodatkowe zabezpieczenie izolacji	odporna na wilgoć (roślina wodna)
Korozja biologiczna, mikrobiologiczna	odporna na korozję biologiczną (mole), mikrobiologiczną (grzyby, pleśnie)	ograniczona odporność na korozję biologiczną i mikrobiologiczną, konieczne zabezpieczenie przed grzybem, owadami – mineralizacja (np. chlorkiem wapnia), gryzoniami (5% roztwór siarczanu żelaza), ograniczona odporność na szkodniki	w stanie suchym odporna na grzyby, szkodniki, gnicie (zawartość krzemionki w trzinie)
Zakres zastosowań	do izolacji: ścian zewnętrznych (od wewnątrz), ścian działowych (izolacja akustyczna), stropów, stropodachów, dachów,	do izolacji: lekkich konstrukcji (drewniana rama), budynki o drewnianej konstrukcji szkieletowej, możliwość wykonania nośnej	do izolacji: ścian i stropów, wypełnienie konstrukcji ścian, stropów, dachów, ścianek działowych na szkielecie drewnianym, do produkcji elementów prefabrykowanych,

	sufitów akustycznych, podłóg, instalacji, szczelin	konstrukcji z beli słomy (<i>straw bale house</i>), izolacja ścian zewnętrznych + tynk, izolacja dachów	izolacja dźwiękowa podłóg (maty)
Asortyment	maty, luzem, sznur/warkocz (do uszczelniania szczelin konstrukcyjnych, dylatacji), pasy, taśmy, filce, gr. 3÷24 cm	bele (jako bele nośne w drewnianych budynkach – budulec i izolacja termiczna (<i>straw bale house</i>), elastyczne płyty gr. 2÷5 cm, w stanie luźnym dodatek do tynków (np. glinianych)	panele gr. 2,5; 5; 7 cm, maty gr. 0,9 cm, w stanie luźnym składnik do tynków (dodatkowa ochrona przed wilgocią)
Montaż, układanie	łatwa w układaniu, nie pyli	konieczność ochrony ułożonej izolacji przed wilgocią i ogniem (płyt g-k, inne zabezpieczenia)	łatwa w obróbce, piłowanie w kierunku poprzecznym, w kierunku podłużnym usunąć drut i tędzy skręcić ponownie
Użytkowanie	zachowuje elastyczność	konieczność monitorowania izolacji ze słomy, zapewnia dobry mikroklimat wewnątrz budynku	zapewnia dobry mikroklimat wewnątrz budynku
Biodegradowalność, recykling, utylizacja	biodegradowalna	biodegradowalna, utylizacja, kompostowalność, możliwość użycia jako paliwo do palenia w piecach i kotłach	biodegradowalność (brak składników chemicznych chroniących je przed ogniem, szkodnikami)
Inne cechy	oczyszcza powietrze z zapachów i zanieczyszczeń (wchłania i neutralizuje szkodliwe substancje, np. formaldehyd, do stosowania w remontach starych budynków)	zastosowanie jako budulec (<i>straw bale house</i>), materiał na pokrycie dachów stromych (strzecha)	materiał na pokrycie dachów stromych (strzecha)
Cena	48 zł/kg – luzem 23 zł/mb – taśma, gr. 9 mm, szer. 100 mm, 3,16 zł/mb – sznur/ warkocz uszczelniający 33,54 zł/m ² – mata, gr. 50 mm, szer. 600 mm	b.d.	32 zł/m ² – płyta z trzciny, gr. 5 cm 9 zł/m ² – mata podtynkowa z trzciny (dla tynku glinianego lub wapiennego)

i mechaniczne izolacji cieplnych z wełny owczej, słomy i trzciny są porównywane albo lepsze od obecnie stosowanych materiałów. Opisane materiały mają wszechstronny zakres zastosowań, dostępne są w szerokim asortymencie, są nieszkodliwe dla środowiska oraz zdrowia i życia ludzi. W porównaniu do produkcji styropianu i wełny mineralnej proces

produkcji (pozyskiwanie i przetwarzanie naturalnych surowców w gotowy wyrób) izolacji cieplnej z wełny owczej, słomy i trzciny jest znacznie mniej energochłonny co powoduje, że materiały te charakteryzują się **niskim śladem węglowym PCF**.

Jednak ich największą zaletą jest fakt, iż są produkowane z surowców pochodzących

z odnawialnych „odrastających” źródeł, czyli takich, które (pod warunkiem ich prawidłowej eksploatacji) nigdy nie ulegną wyczerpaniu. Surowce takie jak wełna owcza, słoma i trzcina są pozyskiwane, a następnie przetwarzane w gotowy materiał termoizolacyjny lokalnie w wielu miejscach na świecie – wspiera się w ten sposób lokalnych, małych producentów i ogranicza do minimum koszty transportu. Po zużyciu izolacje cieplne z wełny owczej **można poddać recyklingowi**, a izolacje ze słomy i trzciny składowane na wysypisku podlegają szybkiej i całkowitej biodegradacji, można je również kompostować (tzw. kompostowalność słomy) albo powtórnie wykorzystać do innych celów, np. jako paliwo (słoma) do palenia w piecach.

Bibliografia:

- [1] PN-EN ISO 9229:2007 Izolacja cieplna. Słownik.
- [2] PN-89/B-04620 Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja.
- [3] Adamowski J., Rejment M., Jak zmieniało się pojęcie „energooszczędny materiał budowlany” – czyli od materiałów termo-

izolacyjnych organicznych (naturalnych) do nanotechnologicznych. Inżynier budownictwa, luty 2015 r.

- [4] Rejment M., Liderzy pod lupą. Styropian czy wełna. Builder nr 1/2009. ■

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, zastosowaniem w budownictwie innowacyjnych metod i wyrobów budowlanych. Ukończył kurs kosztorysowania dla kandydatów na uprawnienia Rzeczoznawcy Kosztorysowego i zdał egzamin na Rzeczoznawcę Kosztorysowego SKB.

Subskrypcja BUDUJ Z GŁOWĄ



W ramach subskrypcji otrzymasz:

- ✓ Nieograniczony dostęp do wszystkich treści **Buduj z Głową – Poradnik Kosztorysanta**
- ✓ Wszystkie nowe i archiwalne artykuły
- ✓ Dostęp do wydań w formacie PDF

Subskrypcja jest dostępna jako prenumerata cyfrowa lub w pakiecie z aktualizacją oprogramowania Norma.

[Dowiedz się więcej na **bzg.pl/subskrypcja**](https://bzg.pl/subskrypcja)

Kosztorysowanie robót budowlanych w BIM – cz. 1

Zasady wykonywania wstępnych kalkulacji kosztowych na podstawie modeli Macro BIM z wykorzystaniem wskaźników powierzchniowych, kubaturowych lub elementów scalonych.

W poprzednim artykule [4] opisałem różnice w przedmiarowaniu robót budowlanych w zależności od stopnia rozwoju modelu BIM. Teraz zajmę się wstępnymi oszacowaniami kosztowymi opartymi na modelu Macro Bim, a więc przy stopniu szczegółowości modelu LOD 1 lub LOD 2 zgodnie z opracowaniem BIM Standard PL [1]. W kolejnym numerze przedstawię kosztorysowanie oparte na modelach Micro BIM przy wyższych stopniach szczegółowości.

Oszacowania kosztowe oparte na wskaźnikach powierzchniowych i kubaturowych

Model Macro BIM ma niski stopień szczegółowości geometrii oraz praktycznie niewiele jeszcze zawartych w nim informacji. Modele

Macro to modele bryłowe, budowane bez zbytniej szczegółowości detali, często nawet bez drzwi i okien.

Na tym etapie nie potrzeba także dużej ilości informacji, ani nie muszą być one bardzo szczegółowe [2]. Szybka i łatwa konstrukcja wstępnego modelu na etapie szkiców, koncepcji, ewentualnie projektu architektonicznego ułatwia analizę wielu możliwych pomysłów dotyczących np. kształtu budynku, czy rozplanowania. Oczywiście przy tak wielowariantowym podejściu istnieje potrzeba wykonania **szybkich wstępnych kalkulacji kosztowych w celu wspomagania procesu podejmowania decyzji**. Oszacowania kosztowe oparte na modelu Macro BIM muszą być i są z założenia szybkie, ale co istotne te szacunkowe kalkulacje cechują się dość dużym błędem wynikającym z braku szczegółowości modelu.

Na podstawie modeli o poziomie rozwoju LOD 1 można jedynie prowadzić wyceny kosztów oparte na ogólnych parametrach budynku takich jak: kubatura, powierzchnia całkowita, powierzchnia użytkowa itp.

W przypadku przedmiarowania dość problematyczne jest **automatyczne wyliczenie kubatury obiektu w modelu BIM**. Często trzeba dokonać obliczeń dodatkowych albo wykorzystać możliwości dostępnego oprogramowania do modelowania (działając na tzw. plikach natywnych) lub w przeglądarkach plików IFC i bezpośrednio w programach kosztorysowych.

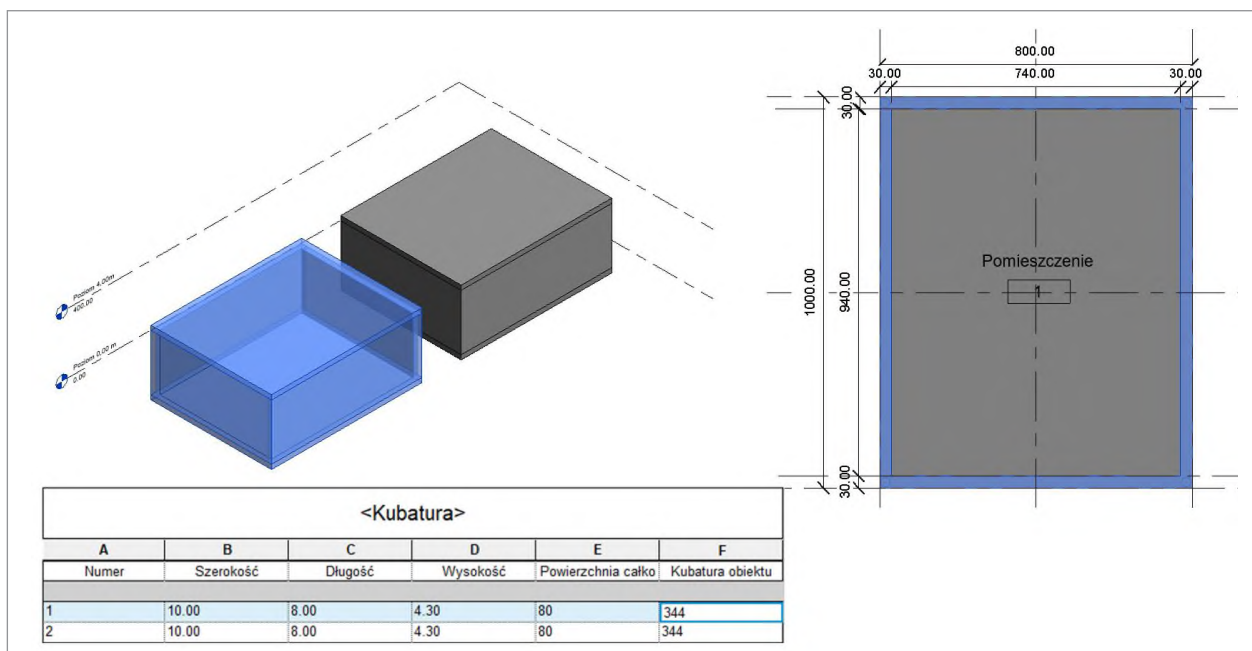
Przykład wyliczeń kubatury w programie Autodesk Revit 2021 dla dwóch identycznych



dr hab. inż.
Krzysztof Zima
prof. PK, Katedra
Zarządzania
w Budownictwie,
Wydział Inżynierii
Lądowej, Politechnika
Krakowska



Fot. Wrightstudio/Dreamstime.com

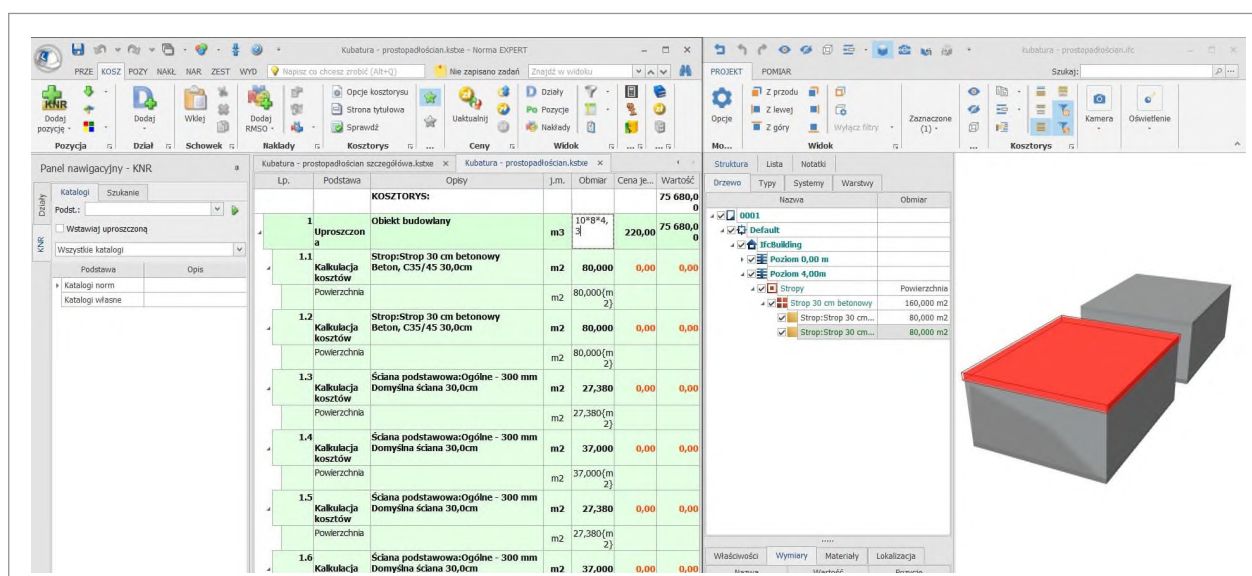


Rys. 1 Obliczenia powierzchni całkowitej oraz kubatury w programie Autodesk Revit 2021

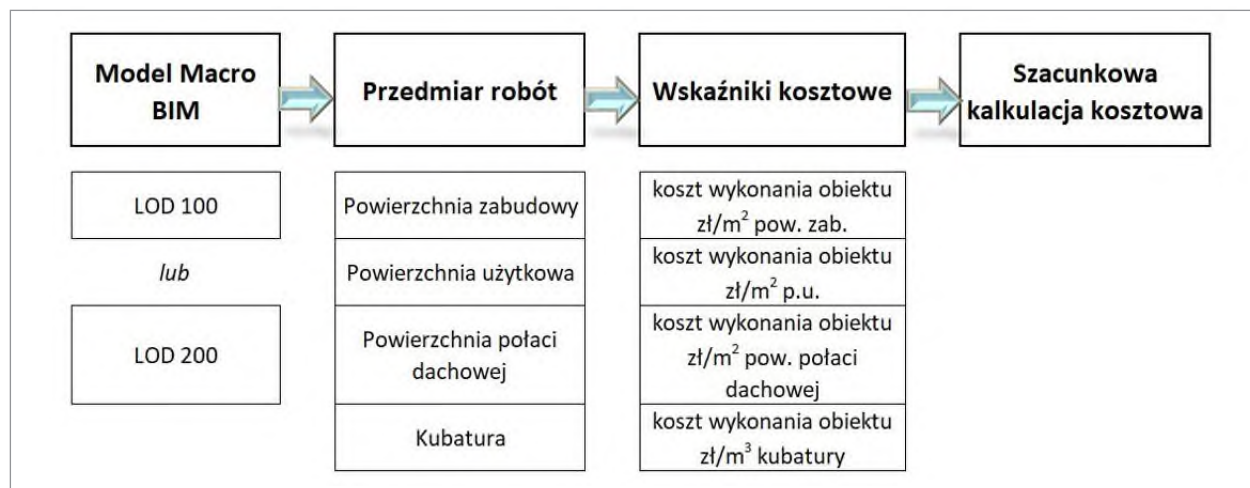
wzorcowych pomieszczeń o wym. 10,0 x 8,0 m i grubości ścian 30 cm pokazano na rys. 1. O ile obliczenie kubatury pomieszczeń jest możliwe w sposób automatyczny (w programie jest wbudowana opcja wyliczania powierzchni pomieszczeń na podstawie wymiarów mierzonych do lica lub osi ściany), to wyliczenia po obrysie zewnętrznym wymagają już wykonania własnych obliczeń w zestawieniach (np. dla kubatury iloczynem „Powierzchnia całkowita x Wysokość” wyznaczając wcześniej powierzchnię całkowitą z iloczynu „Szerokość x Długość” liczonych po obrysie zewnętrznym pomieszczenia). Wyliczona powierzchnia całkowita równa 80 m² oraz kubatura równa 344 m³ dla przy-

kładowego pomieszczenia zawarta w zestawieniach wynika z wprowadzonych przez użytkownika wymiarów pomieszczenia (rys. 1).

Dla plików w formacie IFC żadnego problemu nie sprawia policzenie powierzchni w dowolnej przeglądarce, ale już kubatura znowu staje się wyzwaniem i praktycznie trzeba liczyć ją ręcznie. Na rys. 2 pokazano obliczenia z wykorzystaniem przeglądarki plików IFC w programie **Norma EXPERT**. Powierzchnia całkowita została wyliczona w sposób automatyczny w programie Norma EXPERT (zawarta w zakładce Wymiary oraz przeniesiona do odpowiednich pozycji jako powierzchnia stropów – poz. 1.1 i 1.2 kalkulacji).



Rys. 2 Obliczenia powierzchni całkowitej oraz kubatury w programie Norma EXPERT



Rys. 3 Schemat procesu szacowania kosztów opartego na modelu Macro BIM dla LOD 1

Z kolei kubatura wymaga zmierzenia wymiarów zewnętrznych pomieszczenia oraz jego wysokości i została obliczona w sposób ręczny w poz. 1 jako iloczyn: 10,0 x 8,0 x 4,3 m.

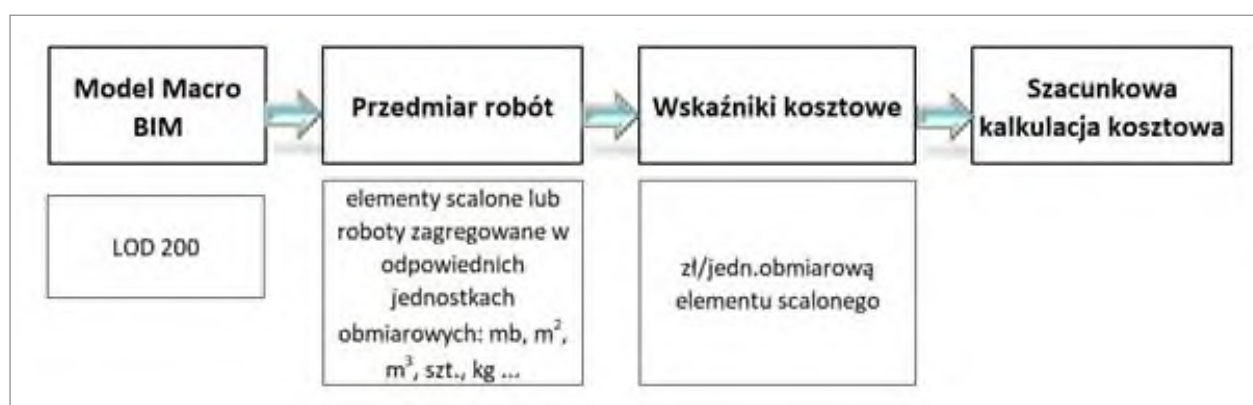
Schemat obliczenia kosztów szacunkowych na podstawie modelu BIM jest dość prosty (rys. 3). Zakładając model o niskim stopniu szczegółowości LOD 1 trzeba jedynie poszukać obiektu jak najbardziej podobnego do wycenianego pod względem kształtu, parametrów technicznych, funkcji, technologii wznoszenia, materiałów, a następnie bazując na kosztach jego budowy (korzystając z własnych danych historycznych lub dostępnych baz cenowych obiektów budowlanych) oraz wykorzystując wskaźniki powierzchniowe lub kubaturowe dokonać szacunkowej wyceny.

Oszacowania kosztowe oparte na elementach scalonych

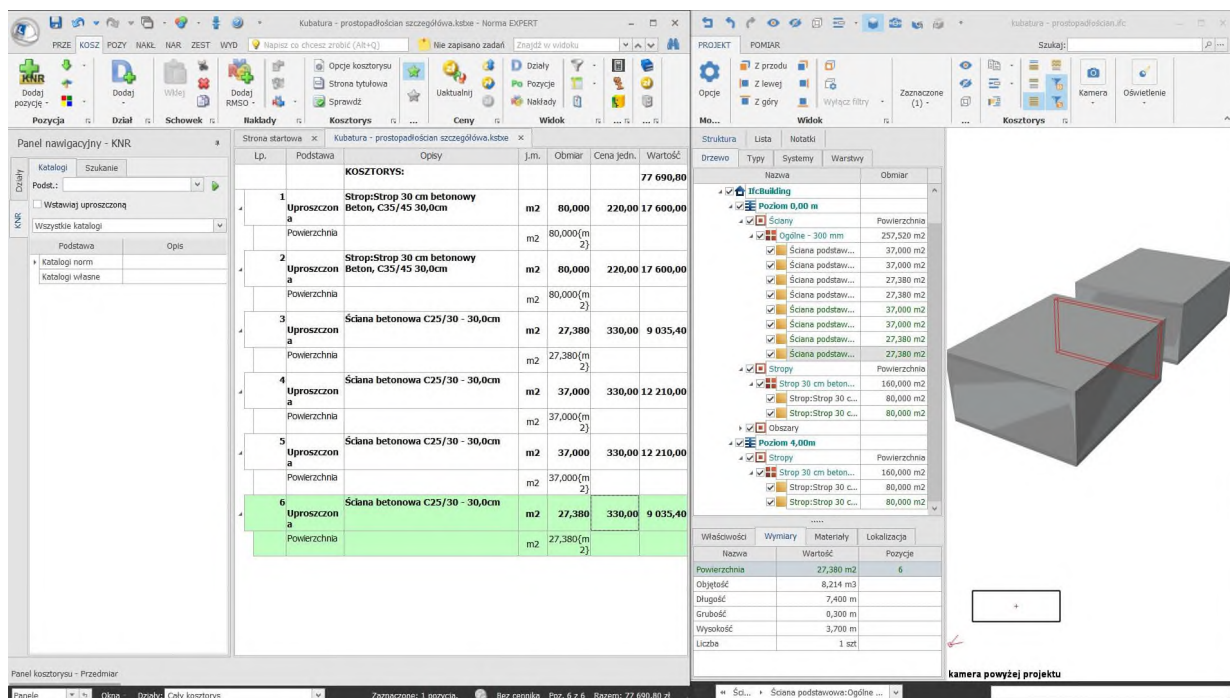
W przypadku modeli o poziomie rozwoju LOD 2 można już spróbować wycenić podstawowe roboty budowlane i elementy scalone **korzystając**

z cen jednostkowych robót i elementów. Dotyczy to obiektów budowlanych, w których można wyróżnić elementy takie jak: np. ława fundamentowa żelbetowa, ściana, strop, itp. przy założeniu choćby ogólnego sprecyzowania tych elementów w zakresie technologii i podstawowych materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych. Schemat postępowania w takich kalkulacjach kosztowych został pokazany na rys. 4. Metodyka kosztorysowania jest w zasadzie taka sama jak w przypadku kosztorysowania tradycyjnego – oszacowanie kosztów opiera się na analizach wskaźników cenowych lub cen jednostkowych elementów scalonych. Przykładowe teoretyczne formuły obliczeniowe dla obiektów kubaturowych i liniowych zostały już przedstawione w jednym z poprzednich artykułów [3].

Przykład kalkulacji opartej na cenach jednostkowych robót i elementów pokazano na rys. 5. Poszczególne elementy budowlane – tu: stropy i ściany wstawione z modelu (otwartego



Rys. 4 Schemat procesu szacowania kosztów opartego na modelu Macro BIM dla LOD 2



Rys. 5 Przykład kalkulacji opartej na cenach jednostkowych robót w programie Norma EXPERT

w przeglądarce IFC – prawa strona na rys. 5) do obmiaru (w programie kosztorysowym – lewa strona na rys. 5) są wyceniane kolejno z zastosowaniem cen jednostkowych robót. Ceny te mogą pochodzić z baz cenowych np. cenników Inter-cenbud „Baza cen do kosztorysów – ceny KNR” lub baz zawierających ceny własne.

Wnioski

Kalkulacje kosztowe oparte na modelach BIM są wykonywane w zasadzie z wykorzystaniem tradycyjnych sposobów kosztorysowania. Obecnie zalety kosztorysowania opartego na modelach BIM w większości przypadków dotyczą przedmiarowania (automatyzacji odczytu zakresu oraz ilości robót). W przyszłości można spodziewać się wprowadzenia automatyzacji doboru cen z baz cenowych na etapie koncepcyjnym, co da możliwość tworzenia różnych wariantów obiektów budowlanych z równoczesnym podglądem ceny obiektu.

Bibliografia:

- [1] BIM Standard PL, https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0024/43449/BIM-Standard-wersja-opublikowana-2.0.pdf (dostęp 19.12.2021).

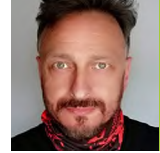
- [2] Zima K., Wieczorek D., Wprowadzenie do BIM z programem Norma EXPERT, e-book, wyd. Athenasoft
- [3] Zima K., Modele Macro i Micro BIM, Buduj z Głową – Poradnik Kosztorysanta nr 2/2021
- [4] Zima K., Przedmiarowanie robót budowlanych w BIM, Buduj z Głową – Poradnik Kosztorysanta nr 1/2022

O AUTORZE:

Krzysztof Zima – dr hab. inż., profesor PK jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym Katedry Zarządzania w Budownictwie, Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Autor ponad 100 publikacji w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych krajowych i zagranicznych głównie z tematyki kosztorysowania robót budowlanych oraz zarządzania w budownictwie z wykorzystaniem technologii BIM. Rzeczoznawca kosztorysowy Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych, członek Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oraz ARES - American Real Estate Society. Autor lub współautor wielu prac naukowo-badawczych, opinii i ekspertyz sądowych oraz opracowań dla przemysłu.

Murowane ściany działowe – materiały, parametry, sposób łączenia

Ścianom działowym nie poświęca się zbyt wiele uwagi podczas projektowania i wykonawstwa. A szkoda! Błędy i nieprzemyślane oszczędności wychodzą dopiero podczas użytkowania budynku. Dlatego tak ważne jest wybranie właściwych wyrobów oraz dopilnowanie zaleceń wykonawczych.



Tomasz Rybarczyk
architekt i inżynier budowlany

Ściany działowe to niekonstrukcyjne ściany wewnętrzne, których podstawowym zadaniem jest funkcjonalne wydzielenie pomieszczeń w obrębie jednego lokalu. Są elementami niekonstrukcyjnymi, więc nie biorą i nie powinny brać udziału w przenoszeniu obciążeń w budynku. Pomimo tego, że nie pełnią funkcji konstrukcyjnej, wymaga się od nich, aby spełniały wiele kryteriów np. bezpieczeństwa użytkowania, izolacyjności akustycznej, czasami odpowiedniej odporności ogniowej a nawet izolacyjności cieplnej itp.

Materiały na ściany działowe

Jest wiele materiałów, z których wykonuje się ściany działowe. Mogą to być materiały tradycyjne, czyli elementy murowe, może to być zabudowa z płyt gipsowo-kartonowych, są również elementy prefabrykowane z większych formatów. Najczęściej wykonuje się jednak ściany działowe z elementów murowych, do budowy których stosuje się:

- bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego o szer. 10, 11,5, 12 cm,



Fot. autor

Najpopularniejszymi materiałami do budowy ścian działowych są beton komórkowy, silikaty i ceramika

Tab. 1 Obciążenie równomiernie rozłożone stropów od ścianek działowych

Masa własna ściany działowej [kN/m]	Obciążenie równomiernie rozłożone q_k [kN/m ²]
$\leq 1,0$	0,50
$>1,0$ oraz $\leq 2,0$	0,80
$>2,0$ oraz $\leq 3,0$	1,20
$>3,0$	Należy projektować z uwzględnieniem położenia i kierunku usytuowania ściany

- pustaki ceramiczne o szer. 11,5 cm,
- bloczki silikatowe o szer. 11,5 oraz 12 cm,
- pustaki keramzytobetonowe o szer. 9 i 12 cm.

Zastosowanie i popularność materiałów stosowanych do wykonywania ścian działowych wynika z właściwości użytkowych tych wyrobów, ich dostępności, ceny i możliwości wykonawstwa.

Masa własna ściany działowej

Masa własna ścian działowych ma istotny wpływ na możliwość ustawiania ich w dowolnym miejscu bez konieczności wykonania wzmocnień w stropie w miejscu ich usytuowania. Ma to istotne znaczenie w trakcie użytkowania budynku, kiedy to ściany działowe mogą być wielokrotnie wyburzane i ponownie wykonywane w nowych miejscach. Norma PN-EN 1991-1-1 (Oddziaływania na konstrukcje) zaleca, aby ciężar własny **przestawnych ścian działowych** był uwzględniany jako obciążenie równomiernie rozłożone i dodawany do obciążeń użytkowych stropu (tab. 1). Ściany działowe o większej masie powinny być projektowane z uwzględnieniem ich położenia i kierunku usytuowania oraz rodzaju stropu.

Zapewnienie sztywności

Celowo wśród wyrobów stosowanych do wykonywania ścian działowych nie wymieniono elementów murowych o szer. mniejszych niż 9 cm, ponieważ **nie powinno się wykonywać murów za cienkich**. Wynika to z tego, że ściany działowe powinny zapewnić bezpieczeństwo użytkowania. Dla ścian działowych jest to związane z ich statecznością, a więc zapewnieniem im odpowiedniej sztywności. Sztywność ścian działowych wynika z ich cech geometrycznych, a więc

wysokości, grubości, długości oraz sposobu połączenia z innymi elementami, które te ściany usztywniają. Innymi słowy przy odpowiednich wysokościach ścian nie powinny być one za cienkie. W tym kontekście należy uwzględnić zapisy normy PN-EN 1996-1-1, Eurokod 6 (Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych), zgodnie z którą ściany wypełniające muszą spełniać kryteria minimalnej sztywności i nośności. Kryterium sztywności wyraża się smukłością ściany: h/t (stosunek wysokości do grubości). Ogólnie przyjmuje się, że dla ścian wypełniających warunek smukłości nie powinien być większy niż 30 (czyli np. dla ściany o gr. 10 cm wysokość nie powinna być większa niż $30 \times 10 = 300$ cm). Ściany usztywnione dodatkowo na jednej lub dwóch krawędziach bocznych oraz ściany usztywnione na dwóch krawędziach bocznych ze swobodną krawędzią górną można realizować o wysokościach większych, przy których $h/t \geq 30$.

Dopuszczalna wysokość ściany uzależniona jest wówczas dodatkowo od jej długości. Graniczne grubości ścian można odczytać z nomogramów zawartych w wyżej wymienionej normie.

Przy przyjmowaniu grubości ścian działowych powinno się również zwrócić uwagę na to, by można było je „normalnie” użytkować, wieszając na nich szafki, półki lub inne elementy. To też powinno determinować zastosowanie odpowiednich grubości bloczków lub pustaków. Zazwyczaj grubości zapewniające sztywność dają możliwości mocowania na nich różnego rodzaju elementów.

Izolacyjność akustyczna

Ściany działowe w obrębie jednego mieszkania w budynku jednorodzinnym lub wielorodzinnym

Fot. autor



Ściany działowe nie mogą być zbyt cienkie, aby zachować sztywność, a także dobre parametry akustyczne i użytkowe (wieszanie przedmiotów)

wydzielają pomieszczenia pod względem użytkowym, więc teoretycznie powinny mieć dobrą izolacyjność akustyczną. Jednak ich wpływ na skuteczną ochronę przed hałasem pomiędzy rozdzielanymi pomieszczeniami jest znacznie ograniczony. Wynika to głównie ze znacznie słabszej

izolacyjności akustycznej drzwi wewnętrznych, stosowanych w mieszkaniach i przenoszenia się dźwięków ciągami komunikacyjnymi.

W praktyce nie stosuje się stolarki wewnętrznej o podwyższonej izolacyjności akustycznej.

W tym kontekście bardziej efektywne jest projektowanie układów pomieszczeń i wejścia do nich, tak aby ograniczyć przenoszenie dźwięków drogami pośrednimi.

Wymagania izolacyjności akustycznej przegród w budynkach określone są w normie PN-B-02151-3 (Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.

Wymagania). W tabeli 2 zestawiono z powyższej normy wymagania dotyczące ścian działowych w budynkach mieszkalnych.

Wskazówki wykonawcze

W przypadku ścian działowych nie bez znaczenia jest cały zbiór zaleceń wykonawczych, dzięki którym zastosowane rozwiązania będą skuteczne i trwałe. Poniżej przedstawiono najważniejsze z nich.

1. Na jakim etapie budowy murować

Bardzo ważną kwestią, która wpływa na trwałość ścian działowych jest etap budowy, na którym będą one realizowane. Powinno się je

GRUBOŚĆ ŚCIAN DZIAŁOWYCH

Z jednej strony inwestorom zależy na tym, aby ściany działowe były jak najcieńsze i nie pomniejszały powierzchni użytkowej mieszkania. Poza tym cieńsze ściany są tańsze od grubszych, bo jest mniejsze zużycie materiałów (licząc na m³). Wszystko przemawiałoby za tym, aby wykonać je jak najcieńsze. Z tych względów niektórzy decydują się na wykonywanie ścian o gr. 6 lub 8 cm. Nie jest to jednak prawidłowe rozwiązanie. Cienkie ściany są dosyć smukłe ponieważ są wysokie (smukłość to stosunek wysokości do grubości ściany). Tym samym nie mają odpowiedniej sztywności. To, że są cienkie, nie daje wiele możliwości osadzania w nich różnego rodzaju elementów mocujących.

Mają też gorszą izolacyjność akustyczną. Oznacza to, że grubość ścian działowych ma znaczenie. By zapewnić odpowiednią smukłość ścianom (powinna być nie większa niż 30) przy minimalnej wysokości wynikającej z „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, czyli 250 cm (w świetle konstrukcji będzie to np. 265 cm) powinny mieć grubość nie mniejszą niż 8,9 cm – jest to grubość bez tynków. Oznacza to, że przy zastosowaniu asortymentu dostępnych elementów murowych do ścian działowych, powinny mieć one gr. 10-12 cm. I to jest prawidłowa grubość ścian działowych, by warunek smukłości, a więc sztywności był spełniony.

Tab. 2 Wymagana izolacyjność akustyczna R_{A1R} dla ścian działowych wg PN-B-02151-3

Rodzaj budynku mieszkalnego	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą	Minimalna wymagana izolacyjność akustyczna R_{A1R} [dB]
Wielorodzinny i jednorodzinny	ściana bez drzwi oddzielająca pokój od pomieszczenia sanitarnego	38
	ściana bez drzwi oddzielająca poszczególne pomieszczenia w mieszkaniu, z wyjątkiem ścian wymienionych w wierszu wyżej	35

wykonywać dopiero po rozszalowaniu elementów, na których będą murowane. Chodzi o to, że elementy te po zdjęciu deskowań ulegają ugięciu, więc ściany działowe będą już budowane na wstępnie ugiętych elementach budynku. W przeciwnym razie odkształcenia elementów mogłyby spowodować porysowanie się ścian działowych. Rozszalowane powinny być również stropy i belki powyżej murowanych ścian działowych, by możliwe było oddylatowanie góry ścian od konstrukcji.

2. Jak oddzielić od podłoża

Ściany działowe buduje się na różnych elementach budynku. Może to być np. płyta fundamentowa (jeśli budynek jest posadowiony na płycie), płyta z chudego betonu pod parterem, strop, belki. Elementy te podlegają odkształceniom w trakcie użytkowania (zwłaszcza stropy i belki). Ugięcia tych elementów, nawet jeśli dopuszczalne, są „zabójcze” dla ścian działowych, które nie mają takiej

odkształcalności i mogą z tego powodu porysować się i popękać. By temu zapobiec trzeba fizycznie oddzielić ścianę działową od podłoża przy użyciu folii lub papy. W ten sposób odkształcające się podłoże nie powinno ciągnąć za sobą wymurowanej na nim ściany działowej. Dlatego pierwszą warstwę bloczków ściany działowej powinno się wznosić na przekładce z folii lub papy. Następnie na tej przekładce muruje się pierwszą warstwę elementów murowych. Zazwyczaj wykonuje się to na zaprawie cementowej, ponieważ nie jest ona tak plastyczna jak cementowo-wapienna, dzięki temu udaje się łatwo ustawić element murowy na grubej warstwie zaprawy, która „nie płynie”. Pierwsza spoina jest dosyć gruba, ponieważ trzeba nią wyrównać nierówności podłoża, na której ściana działowa jest stawiana.

3. Jak mocować do elementów budynku

By ściany działowe zachowały stateczność (były stabilne), to oprócz właściwej grubości, powinno



Fot. autor

Ściany działowe powinny być oddylatowane od innych elementów konstrukcji. Oddzielenie dolnej warstwy muru od podłoża wykonane z folii (z lewej) oraz wypełnienie szczeliny między wierzchem ściany a stropem górnej kondygnacji elastyczną pianą (z prawej)

się je odpowiednio zamocować do konstrukcyjnych elementów budynku. Zazwyczaj mocuje się je do ścian nośnych (czasami też do stropu nad ścianą działową). Można to zrobić na dwa sposoby. Przy murowaniu ścian nośnych zostawia się strzępia, czyli miejsca na wmurowanie bloczków ścian działowych. Jednak od tego rozwiązania raczej się odchodzi, bo nie jest wygodne pod względem wykonawczym. Poza tym na etapie budowy ściany działowe często wykonuje się w innych miejscach niż są przewidziane w projekcie. Najlepiej i najwygodniej jest zatem łączyć ściany działowe z nośnymi za pomocą specjalnych łączników stalowych (oznaczone są one P30 lub LP30). To płaskie blaszki, które można zamocować do ściany nośnej. Można je wmurować w spoiny ścian nośnych albo zamocować do ścian nośnych na etapie wykonywania działówek. Wówczas blaszkę zagina się pod kątem prostym, mocuje się za pomocą kołka do ściany nośnej, a następnie umieszcza się blaszkę w spoinie ściany działowej. Można ją jeszcze przybić gwoździem albo kołkiem do elementu murowego ściany działowej. Łączniki powinny być umiejscowione w co trzeciej warstwie bloczków ściany działowej. Oprócz łączników należy również nałożyć zaprawę murarską w spoinie pionowej pomiędzy murowanymi elementami ściany działowej a ścianą nośną.

4. Jak murować

Każda ściana jest kompozytem, ponieważ jest wykonana z elementów murowych powiązanych za pomocą zaprawy. Te mogą być różne (tradycyjne, do cienkich spoin), mogą być to też kleje

poliuretanowe. Niezależnie od zastosowanych zapraw ważne jest to, że elementy murowe powinny być prawidłowo ze sobą powiązane. Chodzi o mijanie się spoin pionowych kolejnych warstw w murze (rys. 1). Elementy murowe w murach niebrojonych powinny zachodzić na siebie w poszczególnych warstwach w taki sposób, aby ściana zachowywała się jak jeden element konstrukcyjny. Przemurowanie uzależnione jest od wysokości elementów murowych:

- dla elementów ściennych o wys. nie większej niż 250 mm – zakład $\geq 0,4 h_u$ lub 40 mm (decyduje wartość większa),
- dla elementów ściennych o wys. większej niż 250 mm – zakład $\geq 0,2 h_u$ lub 100 mm (decyduje wartość większa).

Te warunki należy spełnić bezwzględnie. Ponadto trzeba właściwie rozłożyć zaprawę. Powinna ona być ułożona w spoinach poziomych i pionowych. Jeżeli elementy murowe są profilowane na pióra i wpusty i jeśli producent zaleca, to możliwe jest niewypełnianie zaprawą spoin pionowych. Jednak zawsze trzeba sprawdzić zalecenia producenta danego systemu. Są np. bloczki do ścian działowych profilowane na zamek, które należy murować z wypełnieniem zaprawą spoin poziomych i pionowych.

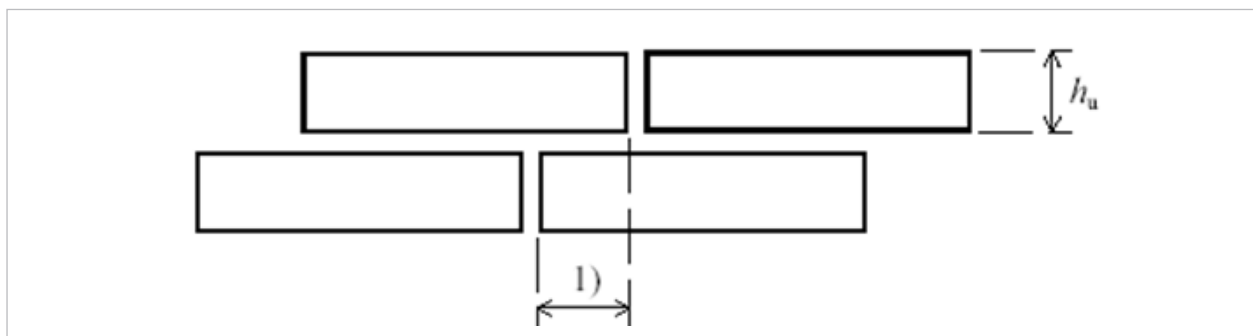
5. Jak dobierać nadproża

W ścianach działowych najczęściej wykonuje się nadproża nad otworami nad drzwiami. Ponieważ ściany działowe nie są elementami konstrukcyjnymi budynku, to i nadproża nie przenoszą dużych obciążeń. Dlatego zazwyczaj są to nad-



Fot. autor

Łączniki stalowe do łączenia ściany działowej i nośnej mogą być montowane w trakcie murowania ściany działowej (z lewej) lub w podczas budowy ściany nośnej (z prawej)



Fot. autor

Rys. 1 Wielkość przemurowania elementów w murze zależy od ich wysokości

proża samonośne, które niosą same siebie oraz zbierają obciążenia ciężarem własnym ściany działowej nad belką nadprożową. To niewielkie obciążenia, więc nadproża zazwyczaj dobiera się ze względu na geometrię – do szerokości otworu, który mają przekryć oraz grubości ściany. Ważne jest przy tym, by nadproża miały odpowiednie oparcie. Długości oparcia wynoszą zazwyczaj od 10 do 25 cm i są uzależnione od założeń projektowych oraz producenta nadproży. Można też wykonać wylewane nadproża żelbetowe. Zazwyczaj zbrojenie czterema prętami np. $\phi 10$, $\phi 12$ ze strzemionami z prętów $\phi 6$ jest wystarczające. Wykonawcy czasami robią tylko żelbetowy pas rozciągany ze zbrojeniem $2 \times \phi 12$ nadproża quasi-zespolonego z nadmurowanymi nad nim elementami murowanymi. I to też się

sprawdza. Niemniej jednak zastosowanie belki prefabrykowanej jest najwygodniejsze, bo nie są potrzebne szalunki, podparcie montażowe. Gdy otwory w ścianach są większej szerokości – to zawsze rozwiązanie powinno być dobrane przez projektanta.

6. Jak oddylać od elementów konstrukcji

Ściany działowe nie powinny być obciążone innymi elementami konstrukcji budynku, ponieważ nie są przystosowane do przenoszenia obciążeń i mogłyby ulec uszkodzeniu. Po drugie nie są ujęte w projektowaniu jako elementy konstrukcyjne, więc będą zaburzać, a nawet mogą zmieniać schemat przekazywania obciążeń, co w ekstremalnych przypadkach może być niebezpieczne. Dlatego powinny być



Fot. autor

Przemurowanie bloczków w ścianie zależy od wysokości elementów murowych



Fot. autor

W ścianach działowych najczęściej montuje się nadproża prefabrykowane

oddylatowane (czyli oddzielone) od stropów i innych elementów (np. elementów więźby dachowej) występujących nad nimi. Wówczas pomiędzy ścianami działowymi a stropem powinno się zostawić przerwę 2-3 cm, by móc umożliwić odkształcenia tych elementów konstrukcyjnych, by przypadkiem nie dociały ściany działowej. Następnie szczelinę tę powinno się wypełnić trwale plastycznym materiałem np. trwale elastyczną pianą (np. Flexifoam) lub miękką wełną mineralną. Nie powinno się natomiast stosować zwykłej piany montażowej, ponieważ po związaniu nie jest ona odkształcalna.

Jeśli w płaszczyźnie ściany występują np. drewniane słupy więźby dachowej, to również one powinny być oddzielone od ściany działowej szczeliną 1-2 cm wypełnioną pianą poliuretanową trwale elastyczną lub wełną mineralną.

Podsumowanie

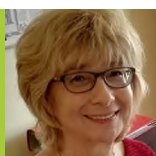
Ściany działowe są elementami budynku, które nie mają wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji, ale mają wpływ na bezpieczeństwo i komfort użytkowania budynku. Niestety nie poświęca się im za wiele uwagi podczas projektowania i wykonawstwa. Najczęściej ich znaczenie można dostrzec dopiero podczas użytkowania budynku. Dlatego tak ważne jest wybranie właściwych wyrobów oraz dopilnowanie wszystkich istotnych zaleceń wykonawczych dla danej technologii i materiałów. ■

ZBROJENIE ŚCIAN DZIAŁOWYCH

Ściany działowe murowane na podatnych (uginających się) podłożach warto wzmocnić zbrojeniem. Jeśli są to spoiny cienkowarstwowe, to należy zazbroić mury za pomocą płaskich kratowniczek metalowych lub zbrojenia siatkowego z rolki Murfor Compact, które da się prawidłowo osadzić w niewielkiej grubości spoinie cienkowarstwowej. Jeśli są to mury wykonywane na zaprawę tradycyjną, to wówczas można zastosować kratowniczki z prętów o przekroju okrągłym. W murach zbrojonych w ten sposób zbrojenie umieszcza się w pierwszych pięciu warstwach spoin muru na dole ściany, a następnie zbroi się spoiny górnych partii muru w odległościach nie większych niż 40 cm.

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.



Renata Niemczyk
współzałożycielka i dyrektor ORGBUD-SERWIS

Kary umowne w praktyce

Przykłady stosowania kar w umowach o roboty budowlane w zamówieniach publicznych. Jakie mogą być rodzaje i wysokości kar umownych nakładane na wykonawców.

Ustawa Pzp z 11 września 2019 r., która miała na celu poprawę warunków współpracy pomiędzy stronami procesu inwestycyjnego m.in. poprzez zmniejszenie uprzywilejowanej pozycji zamawiających na rzecz wykonawców, wprowadziła wiele zmian w przepisach dotyczących kar umownych. Od strony teo-

retycznej poruszaliśmy już ten temat w BzG 1/2022 „Kary umowne w umowach o roboty budowlane”.

W niniejszym artykule przedstawiamy przykładowe zapisy pochodzące z umów zawartych pomiędzy zamawiającymi a wykonawcami po wprowadzeniu w życie nowej ustawy.

ZWŁOKA A OPÓŹNIENIE

Analiza dokumentów wykazała, że zamawiający obciążają karą umowną wykonawców za zwłokę w dotrzymaniu terminu umownego zakończenia robót budowlanych, czyli za szczególnie przypadek opóźnienia spowodowany tylko i wyłącznie z winy wykonawcy. Za ledwie w jednej sytuacji zamiast terminu „zwłoka” przyjęto w umowie termin „opóźnienie”, który sugeruje, że wykonawca zostanie obciążony karą również w sytuacji, gdy termin zakończenia zostanie przesunięty nie z jego winy. Trudno ocenić, czy takie ujęcie było zamierzone czy spowodowane zostało niewiedzą i brakiem rozróżnienia terminu „zwłoki” od „opóźnienia” w świetle przepisów Kodeksu cywilnego. Jeżeli

byłoby to postępowanie zamierzone, to przypadek ten można potraktować jako zastosowanie klauzuli niedozwolonej. Stanowi o tym art. 433, pkt 1 ustawy Pzp wg którego:

„Projektowane postanowienia umowy nie mogą przewidywać:

- 1. odpowiedzialności wykonawcy za opóźnienie, chyba że jest to uzasadnione okolicznościami lub zakresem zamówienia...”*

W takiej sytuacji zamawiający powinien doprecyzować w umowie, jakie okoliczności mogą wystąpić, żeby wykonawca poniósł karę za opóźnienie, względnie wyjaśnić wpływ zakresu zamówienia na dokonanie takiego zapisu w umowie.

Kary za zwłokę w dotrzymaniu terminu

Wobec faktu, że ustawa Pzp nie narzuca wartości kar umownych, w przeważającej większości umów zamawiający ustalają wysokość kary umownej za zwłokę w dotrzymaniu terminu zakończenia robót budowlanych w postaci procentu liczonego od wynagrodzenia brutto za każdy dzień zwłoki. **Najczęściej procent ten mieści się w przedziale od 0,1% do 0,3% i to bez względu na wartość wynagrodzenia.** Tak więc widać, że liczby te stały się standardem dla zamawiających, chociaż w przypadku wielomilionowych kontraktów ich przyjęcie należy uznać za wadliwe.

Analizując wysokość kar umownych w zestawieniu z zakresem zadań wynikających z umów o roboty budowlane, odpowiedzialnością wykonawców, kapitałochłonnością i długoterminowością procesów inwestycyjnych, a także nieprzewidywalnością zdarzeń, które mogą wpłynąć na termin zakończenia, można odnieść wrażenie, że autorzy projektów umów,

które później stają się umowami regulującymi stosunki pomiędzy stronami, nie zdają sobie sprawy z realnej wysokości kary wyrażonej w złotych. Świadectwem niech będzie zestawienie przykładów wybranych na potrzeby artykułu (tab. 1).

Jak widać z zestawienia kara za każdy dzień zwłoki wyrażona w środkach płatniczych wynosi od kilkuset złotych (jedno postępowanie, w którym zamawiający nie uzależnił procentowo kary umownej od wysokości wynagrodzenia) do kilkudziesięciu tysięcy złotych.

Kara w wysokości 20 tys. zł za każdy dzień zwłoki to miesięczne wynagrodzenie aż 4 robotników. Jest to niezmiernie wysoka kara, która dowodzi, że pomimo zmiany ustawy Pzp zamawiający wciąż stoją na uprzywilejowanej pozycji.

Przy okazji warto dodać, że na stronach Biuletynu Zamówień Publicznych z trudem można znaleźć zadania, których realizacja przewidziana jest na okres dłuższy niż rok, a wynagrodze-

Tab. 1 Przykłady wysokości kar umownych za zwłokę w dotrzymaniu terminu zakończenia robót

Zadanie	Wynagrodzenie brutto [zł]	Kara umowna za każdy dzień zwłoki jako procent od wynagrodzenia brutto [%]	Kara umowna za każdy dzień zwłoki – kwota [zł]
Budowa żłobka z oddziałami przedszkolnymi wraz z częścią mieszkalną	16.900.000	0,1	16.900
Budowa budynku mieszkalnego w miejscowości wypoczynkowej	2.506.545	0,3	7.519
Budowa budynku mieszkalnego 24-rodzinnego	6.140.000	0,1	6.140
Budowa osady nadleśnicówki	1.143.000	0,1	1.143
Budowa budynku należącego do kompleksu badawczego z wyposażeniem technologicznym, z wykonaniem infrastruktury technicznej oraz zagospodarowaniem terenu	10.000.000	0,2	20.000
Przebudowa, rozbudowa, nadbudowa dwóch budynków biurowych z połączeniem funkcjonalno-przestrzennym	8.700.000	0,2	17.400
Budowa domu dla matek z dziećmi i kobiet w ciąży	2.500.000	0,2	5.000
Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z lokalami handlowo-usługowymi	5.540.000	–	500



Fot. Rainer Lesniewski/Dreamstime.com

W praktyce kary umowne stanowią 20-50% wartości wynagrodzenia za wykonanie świadczenia

nie przekracza np. milion złotych. Jeżeli już się znajdzie, to takie postępowania są najczęściej unieważniane przez zamawiających z uwagi na budżet niewystarczający na przyjęcie tych ofert. Administracja publiczna i samorządy realizują małe zadania sprowadzające się do remontów, termomodernizacji budynków, budowy ścieżek rowerowych, przebudowy trzeciorzędnych dróg i skrzyżowań, budowy niewielkich odcinków sieci wodno-kanalizacyjnych. Świadczy to o braku środków publicznych na rozwój budownictwa u zamawiających, a po stronie wykonawców pokazuje konieczność akceptacji wygórowanych kar umownych celem pozyskania zamówienia.

Zawarcie umowy nie oznacza jednak, że wykonawca jest zupełnie bezbronny. Jeżeli zamawiający obciąży go karami, które są zbyt wysokie i nie pasują do realiów życia w Polsce, wykonawca może sprawę oddać do sądu z nadzieją na zmniejszenie ich wysokości. Jeżeli sąd uzna prawo wykonawcy, takie postępowanie nazywa się **miarkowaniem kary umownej**.

Kary za uchybienia wobec podwykonawców

Analiza umów wykazała, że wszyscy zamawiający przestrzegają art. 437, ust. 1, pkt 7 ustawy Pzp dotyczący umieszczania w umowie kar umownych za uchybienia wykonawców wobec podwykonawców, tj.:

- brak zapłaty lub nieterminowa zapłata wynagrodzenia należnego podwykonawcom lub dalszym podwykonawcom,
- nieprzedłożenie do zaakceptowania projektu umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, lub projektu jej zmiany,
- nieprzedłożenie poświadczonej za zgodność z oryginałem kopii umowy o podwykonawstwo lub jej zmiany,
- brak zmiany umowy o podwykonawstwo w zakresie terminu zapłaty, zgodnie z art. 464, ust. 10.

Tak jak w przypadku kar za zwłokę, tak i tutaj przepisy nie regulują wysokości kar. Wobec powyższego są one tak różnorodne, że trudno mówić o jakiegokolwiek zwyczajowości.

Jedni zamawiający przyjmują wysokość stawki procentowej do obliczenia kary w przedziale od 0,01% do 0,03% liczonej od całości wynagrodzenia brutto lub netto, inni, podobnie jak w przypadku kar umownych za zwłokę w zakończeniu umowy, od 0,1% do 0,3%, a nawet od 1% do 3%. Zdarza się również wyrażanie wysokości kary kwotą, przykładowo: 500 zł, 5.000 zł, a nawet 10.000 zł od jednego uchybienia. W zależności od rodzaju przewinienia, **są to płatności jednorazowe lub liczone za każdy dzień zwłoki** np. od niezapłaconych faktur podwykonawcom.

Inne kary

Oprócz omówionych powyżej kar umownych, zamawiający przewidują wiele innych kar, m.in. za:

- przekroczenie terminu usunięcia usterek lub wad obiektu,
- spowodowanie przerwy w realizacji robót z przyczyn zależnych od wykonawcy,
- każdy przypadek niezgłoszenia podwykonawcy,
- niespełnienie wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę,
- odstąpienie od umowy z przyczyn leżących po stronie wykonawcy,
- naruszenie zobowiązań wykonawcy co do informacji poufnych,
- powierzenie wykonywania robót innemu podwykonawcy, niż ten który był skierowany w wyniku określonej procedury,
- wykonywanie czynności kierownika budowy przez inną osobę, a nie tę, która była zaakceptowana przez zamawiającego,
- zastosowanie przy realizacji robót produktów, przyjętych przez wykonawcę jako rozwiązanie równoważne a niezatwierdzonych przez inspektora nadzoru,
- zwłokę w przedłożeniu harmonogramu rzeczowo-finansowego przez wykonawcę,
- zwłokę w aktualizacji harmonogramu rzeczowo-finansowego przez wykonawcę,
- nieprzestrzeganie zasad i przepisów BHP,
- niezłożenie przez wykonawcę oferty na roboty dodatkowe,
- każdy przypadek niezawarcia przez wykonawcę aneksu na roboty dodatkowe,
- każdy przypadek niezawarcia przez wykonawcę aneksu dotyczącego robót zaniechanych.

Na bazie wymienionych przewinień zamawiający mnożą kolejne warianty mogących wystąpić uchybień tak, że umowy o roboty budowlane w części dotyczącej kar umownych po wprowadzeniu w życie nowej ustawy Pzp, rozrastają się do znacznych rozmiarów.

Przy tych karach zamawiający również stosują zróżnicowane stawki procentowe i kwotowe tak, że trudno dopatrzyć się zwyczajowości w tej materii.

Łączna wysokość kar umownych

We wszystkich analizowanych umowach zamawiający stosują się do art. 436 ustawy Pzp, który stanowi, że umowa musi zawierać postanowienie określające łączną, maksymalną wysokość kar umownych, której mogą dobrać strony. Ustawodawca nie podał jednak jaka powinna to być wysokość, w związku z czym w praktyce **łączna wysokość kar umownych waha się od 20% do 50% wynagrodzenia brutto za wykonanie świadczenia**. Oznacza to, że przy inwestycji 10 mln łączna suma kar może wynieść od 2 do 5 mln złotych, co jest praktycznie fikcją.

Mamy więc do czynienia z sytuacją, w której zamawiający wywiązują się z nałożonego przez ustawę obowiązku, lecz w sposób odbiegający od zdrowego rozsądku, podobnie jak w przypadku wysokości poszczególnych kar opisanych w punktach powyżej.

Podsumowanie

Nowa ustawa Pzp miała na celu poprawienie współpracy pomiędzy zamawiającymi a wykonawcami, tymczasem można odnieść wrażenie, że ustawa w części dotyczącej kar umownych zabezpieczyła jedynie interesy podwykonawców kosztem generalnych wykonawców.

Są oni obciążani karami wynikającymi z ustawy oraz innymi, zależnie od kreatywności zamawiających, nie wspominając już o wysokościach tych kar do czego ustawa się w ogóle nie odnosi. ■

O AUTORCE:

Renata Niemczyk – współzałożycielka i dyrektor ORGBUD-SERWIS, wiceprezes Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych, członek Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Jan Testowy; Uprawnienia
budowlane nr
xxxxx0001/1900
2022.04.05 13:11:03 +02'00'



Elektronicznie podpisany przez
Jan Testowy; Uprawnienia
budowlane nr xxxxx0001/1900
Data: 2022.04.05 13:10:35
+02'00'

Dominik Łowczyński

Dokument podpisany przez
Dominik Łowczyński
Data: 2022.04.05 09:41:02
CEST

Signature Not Verified

Dokument podpisany przez
Dominik Łowczyński
Data: 2022.04.05 09:20:27
CEST



Fot. Galina Zhigalova/Dreamstime.com

Podpis elektroniczny w zamówieniach publicznych



**Grzegorz
Bednarczyk**
praktyk
zamówień
publicznych

Jakie podpisy elektroniczne mogą stosować wykonawcy podczas składania ofert i dokumentów, w procesach odwoławczych i przy zawieraniu umów.

Kilka lat temu rozpoczęła się elektronizacja zamówień publicznych. Dziś elektroniczna komunikacja obowiązuje już praktycznie we wszystkich postępowaniach organizowanych zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych. To spowodowało, że uczestnicy tego rynku muszą oswajać się z nowymi narzędziami. Wśród nich są podpisy elektroniczne. Wykonawcom są one niezbędne do składania ofert. Po stronie zamawiających konieczne nie są, choć mogą niekiedy ułatwić postępowanie – jednak tak czy owak wiedza na ich temat jest przydatna, choćby po to, aby zbadać oferty wykonawców.

Trzy rodzaje podpisów elektronicznych

Ustawodawca dopuścił do stosowania trzy rodzaje podpisów elektronicznych: **kwalifikowane**,

zaufane i osobiste. Nie zawsze jednak wykonawca może użyć każdego z nich – w przypadku składania ofert i innych dokumentów zastosowanie określonego rodzaju podpisu jest uzależnione od wartości postępowania ustalonej przez zamawiającego (wynika to z art. 63 ustawy Pzp):

- w postępowaniach o wartości równej lub przekraczającej progi unijne w grę wchodzi tylko podpisy kwalifikowane (wartość progów unijnych różni się w zależności od rodzaju postępowania i rodzaju zamawiającego i na dodatek zmienia się co dwa lata, ale łatwym wyznacznikiem pozwalającym na identyfikację większości takich postępowań jest fakt opublikowania ogłoszenia o zamówieniu w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej dostępnym pod adresem <https://ted.europa.eu/>);

- w postępowaniach o wartości poniżej progów unijnych, ale przekraczającej próg stosowania przepisów ustawy (czyli 130.000 zł netto), można stosować wszystkie wspomniane trzy rodzaje podpisów (tu ogłoszenia o zamówieniu są publikowane w Biuletynie Zamówień Publicznych dostępnym w portalu <https://ezamowienia.gov.pl/>).

Osobną historią są zamówienia nieobjęte ustawą Pzp, czy to z powodu wartości mniejszej od 130.000 zł netto, czy z powodu wyłączenia przedmiotowego – tu zamawiający ustalają każdorazowo własne reguły dotyczące składania ofert.

Podpis kwalifikowany

Wymienione wyżej trzy rodzaje podpisów różnią się między sobą znacznie. **Dopuszczalny w każdej sytuacji podpis kwalifikowany** musi spełniać warunki wynikające z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 910/2014 w sprawie identyfikacji elektronicznej i usług zaufania w odniesieniu do transakcji elektronicznych na rynku wewnętrznym oraz uchylające dyrektywę 1999/93/WE (nazywanego zazwyczaj potocznie rozporządzeniem eIDAS). Dwa podstawowe wymogi to oparcie podpisu na kwalifikowanym certyfikacie podpisu elektronicznego oraz użycie kwalifikowanego urządzenia do składania takiego podpisu. Słowo „kwalifikowany” w obu tych przypadkach odnosi się do szeregu dalszych wymagań, w które w tym miejscu nie ma potrzeby się zagłębiać. Co istotne, jest to jedyny rodzaj podpisu, który z mocy prawa jest zrównany z podpisem odręcznym.

Podpis kwalifikowany zawsze jest przyporządkowany konkretnej osobie, która dysponuje stosownym urządzeniem. W zależności od rodzaju podpisu będzie to czytnik, przypominający najczęściej pendrive i podłączany do komputera za pomocą portu USB, albo telefon, na którym zostanie zainstalowana odpowiednia aplikacja. Oprócz tego **konieczny jest certyfikat**, którego ważność trzeba cyklicznie odnawiać (obecnie na polskim rynku najdłuższe terminy ważności to 3 lata). Certyfikat jest instalowany na karcie znajdującej się w czytniku, a w przypadku telefonu znajduje się w tzw.

chmurze. Aby posłużyć się podpisem, zwykle konieczna jest też **dodatkowa aplikacja** dostarczona przez producenta, zainstalowana w komputerze. Podpisy kwalifikowane nie są darmowe, trzeba za nie zapłacić. Ważność certyfikatu to obecnie koszt ok. 100 zł netto rocznie (zależnie od dostawcy i formy podpisu), ale przy zakupie podpisu po raz pierwszy opłaty są wyższe – dochodzi koszt odpowiednich urządzeń, uruchomienia, a także weryfikacji tożsamości jego właściciela. Lista firm, które oferują na rynku polskim podpisy elektroniczne jest dostępna w rejestrze prowadzonym przez Narodowe Centrum Certyfikacji pod adresem <https://www.nccert.pl/uslugi.htm>. Do najpopularniejszych należą te oferowane przez Asseco Data Systems – Certum, Krajową Izbę Rozliczeniową – Szafrir, czy Polską Wytwórnię Papierów Wartościowych – Sigillum. Można także używać podpisów wydanych przez podmioty działające w innych krajach, o ile tylko będą one zgodne z wymogami rozporządzenia eIDAS.

Sam zakup podpisu można przeprowadzić elektronicznie, na stronie internetowej dostawcy lub skorzystać z usług jego pośredników. Przedstawiciele oferują załatwienie za klienta wszystkich formalności, często „za jednym zamachem”, a także pomoc techniczną w rozpoczęciu korzystania z podpisu (w razie potrzeby z przyjazdem we wskazane miejsce). Uruchomienie podpisu w najszybszym razie zajmuje ok. jednego dnia, zaczynając od wizyty w takim punkcie, a kończąc na otrzymaniu od dostawcy podpisu kwalifikowanego certyfikatu i jego instalacji. Jeśli chcemy sprawę podpisu przeprowadzić samodzielnie, całość procesu może potrwać dłużej (konieczne jest przesłanie stosownych umów), ale wizyty w punkcie lub spotkania z przedstawicielem nie unikniemy – warunkiem niezbędnym otrzymania certyfikatu jest potwierdzenie tożsamości jego właściciela.

Po uruchomieniu podpisu warto pamiętać o przedłużaniu ważności certyfikatu kwalifikowanego przed upływem końca okresu jego ważności – warto kupić go kilka tygodni wcześniej, aby uniknąć konieczności kolejnych wizyt w punktach obsługi. Dzięki wcześniejszemu zakupowi wszelkie

dokumenty możemy podpisać już posiadany podpisem kwalifikowanym, natomiast po wygaśnięciu certyfikatu nie jest to już możliwe. Podpisy kwalifikowane często powiązane są z dodatkowymi funkcjonalnościami. Chyba najbardziej powszechną z nich jest kwalifikowany znacznik czasu. Daje on gwarancję, że podpis został złożony w określonym czasie (w przypadku braku tego znacznika, podpis jest oznaczany datą i godziną ustawioną na urządzeniu wykorzystywanym do wykonania podpisu, która może się różnić od faktycznej). Znacznik ten nie jest wymagany do używania w przypadku postępowań o zamówienie publiczne, ale często jest z podpisem po prostu zintegrowany i w niczym nie przeszkadza.

Korzystając z podpisów kwalifikowanych warto się upewnić u dostawcy, że nabywamy właśnie podpis kwalifikowany, a nie jakąś inną odmianę podpisu. Istnieją bowiem na rynku pokrewne rozwiązania, które jednak nie spełniają wymagań dla podpisu kwalifikowanego z rozporządzenia eIDAS i w związku z tym oferta podpisana takim podpisem zostanie przez zamawiającego odrzucona. Są to np. kwalifikowane pieczęcie (które nie są przyporządkowane konkretnym osobom, a stworzono je z myślą o wysyłaniu masowej korespondencji, np. przez banki – swoją drogą w polskim ustawodawstwie nie zostały jeszcze one uwzględnione) lub zaawansowane podpisy elektroniczne oparte na kwalifikowanym certyfikacie (które nie spełniają drugiego wymagania niezbędnego do uznania podpisu za kwalifikowany – nie wykorzystują kwalifikowanego urządzenia). Uważać należy w przypadku usług typu Adobe Sign czy DocuSign, gdyż nie każdy podpis złożony za ich pośrednictwem jest podpisem kwalifikowanym.

Samo złożenie podpisu następuje w odpowiedniej aplikacji udostępnianej przez dostawcę podpisu z wykorzystaniem kwalifikowanego urządzenia – czytnika lub telefonu. Uruchamia się aplikację, wybiera certyfikat, zaznacza się (wprowadza do aplikacji) dokumenty do podpisu (można większą ilość za jednym razem), a na końcu wpisuje PIN. Co ważne – choć składający podpis może umieścić na dokumencie znacznik graficzny takiego

podpisu (po drodze aplikacja umożliwia wybranie miejsca w dokumencie), ten znacznik nie jest wiążący – liczy się podpis zapisany w kodzie samego dokumentu lub dodatkowym pliku, który należy przestać razem z takim dokumentem. Inaczej mówiąc, nawet jeśli ktoś nie wstawi takiego znacznika do dokumentu, ale go podpisze, taki podpis jest ważny.

Składając podpis kwalifikowany warto upewnić się, że aplikacja wybrała **odpowiedni format podpisu**. Dokumenty w formacie pdf (najpopularniejsze) podpisuje się podpisem wewnętrznym, umieszczanym w kodzie pliku. Wówczas wystarczy wysłać zamawiającemu ten plik. Dokumenty w innych formatach zwykle podpisuje się podpisem zewnętrznym – w takim przypadku aplikacja do podpisywania tworzy plik o identycznej nazwie jak podpisywany, ale z dodatkowym rozszerzeniem (zwykle „.xades”). Wówczas trzeba pamiętać o przesłaniu zamawiającemu obu plików – bez pliku „xades” nie zobaczy podpisu, a bez pliku oryginalnego – również treści dokumentu.

Podpis zaufany

Drugi rodzaj podpisu akceptowanego w zamówieniach publicznych to podpis zaufany. Jego składanie następuje za pośrednictwem rządowej platformy przeznaczonej do komunikacji obywateli z instytucjami publicznymi – ePuap. Podpis składa się za pośrednictwem własnego profilu zaufanego założonego na tej platformie. Nic to nie kosztuje, nie wymaga dodatkowych urządzeń (tylko podłączenia do Internetu), ma jednak znacznie węższy zakres stosowania – w zamówieniach publicznych wykonawca może podpisywać nim **oferty i inne dokumenty wyłącznie w postępowaniach poniżej progów unijnych**. Ponadto można nim podpisywać **odwołania i pisma składane w postępowaniu odwoławczym** (co ciekawe – tutaj już wartość zamówienia nie gra roli, można zatem użyć podpisu zaufanego do odwołania składanego w postępowaniu o wartości przekraczającej progi unijne).

Założenie profilu zaufanego ma jednak w zamówieniach jeszcze inne zastosowanie. Jest on niezbędny do **składania ofert za pośrednictwem**

miniportalu – chyba najczęściej wykorzystywanej przez zamawiających platformy do prowadzenia postępowań. Miniportal, uruchomiony przez Urząd Zamówień Publicznych jako rozwiązanie tymczasowe, funkcjonuje już od dobrych kilku lat. A jest popularny wśród zamawiających, bo jest nieodpłatny – w przeciwieństwie do platform komercyjnych, zwykle łatwiejszych w obsłudze dla wykonawców.

Założenie profilu zaufanego wymaga dopełnienia pewnych formalności, w szczególności poświadczenia tożsamości. Jeszcze jakiś czas temu należało tego dokonać osobiście w punkcie obsługi (punkty te znajdują się w licznych urzędach państwowych i samorządowych) lub ewentualnie za pomocą podpisu kwalifikowanego. Dziś wystarczy mieć rachunek bankowy w jednym z kilkunastu polskich banków (lista: <https://pz.gov.pl/dt/registerByXidp>), choć nadal można potwierdzić tożsamość w punkcie obsługi, w trakcie rozmowy video z urzędnikiem lub za pomocą e-dowodu osobistego (o którym niżej). Cały proces należy rozpocząć na stronie: <https://www.gov.pl/web/gov/zaloz-profil-zaufany>. Jednak ma on swoje ograniczenia. Warunkiem uruchomienia profilu zaufanego jest posiadanie numeru PESEL, co w naturalny sposób utrudnia jego uzyskanie obcokrajowcom (najpierw trzeba postarać się o PESEL zgodnie z procedurą opisaną na stronie <https://www.gov.pl/web/gov/uzyskaj-numer-pesel-dla-cudzoziemcow>).

Samo złożenie podpisu odbywa się na dwa sposoby. Pierwszy to podpisanie dokumentu z użyciem strony <https://www.gov.pl/web/gov/podpisz-dokument-elektronicznie-wykorzystaj-podpis-zaufany>. Nieco to kłopotliwe, bo dokumenty da się podpisywać tylko pojedynczo. Po podpisaniu jego wystawca może zrobić nim wszystko. Tak jak w przypadku podpisu kwalifikowanego w dokumencie pojawia się znacznik graficzny podpisu, jednak istotne jest nie oznaczenie (zwykle prostokąt w prawym górnym rogu pierwszej strony dokumentu z odpowiednią adnotacją), ale podpis zakodowany w strukturze dokumentu, możliwy do odczytania za pośrednictwem oprogramowania do jego weryfikacji.

Inny sposób podpisania dokumentu (którego jednak w zamówieniach publicznych nie powinniśmy stosować) to podpisanie korespondencji w momencie jej wysyłania do instytucji publicznej za pośrednictwem systemu ePuap – wówczas podpis nie jest zapisywany w dokumencie.

Podpis osobisty

Trzeci rodzaj podpisu przewidziany w ustawie to podpis osobisty. Można go (podobnie jak podpisu zaufanego) używać przy składaniu ofert i podpisywaniu dokumentów w postępowaniach o wartości poniżej progów unijnych. Nie można go jednak używać w postępowaniu odwoławczym. Podpis osobisty to nic innego jak podpis elektroniczny zakodowany w dowodzie osobistym. Aby go uzyskać, trzeba składając wniosek o dowód osobisty zaznaczyć odpowiednią opcję. Dostajemy wówczas e-dowód wyposażony w elektroniczny chip, w którym podpis jest zakodowany.

Aby podpisać dokument takim podpisem potrzebne są dwie rzeczy: specjalny czytnik, który podłączamy do komputera (jego koszt wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset złotych) oraz aplikację na komputer (do pobrania ze strony <https://www.gov.pl/web/e-dowod>). Alternatywą jest aplikacja zainstalowana na smartfonie, która nie wymaga czytnika, ale ma mniejszą funkcjonalność (pozwala podpisywać tylko dokumenty pdf, a zatem nie podpisze np. dokumentu zip).

Bibliografia:

- [1] Kinga Ludwikowska, Podpis osobisty i zaufany – pigułka wiedzy, <https://przetargowa.pl/podpis-osobisty-zaufany-pigułka-wiedzy/>, dostęp 15 marca 2022. ■

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.



Fot. Keightstudio/Dreamstime.com

Certyfikat zaświadczy wiarygodność firmy ubiegającej się o publiczny kontrakt



Marek Wielgo
ekspert portalu
[GetHome.pl](https://gethome.pl)

Co zrobić, żeby więcej firm konkutowało na rynku zamówień publicznych? Ministerstwo Rozwoju i Technologii liczy, że szczególnie małych i średnich przedsiębiorców zachęci do tego specjalny certyfikat.

Projekt ustawy w tej sprawie ma trafić do Sejmu jeszcze w tym roku. W życie weszłaby w pierwszej połowie 2023 r.

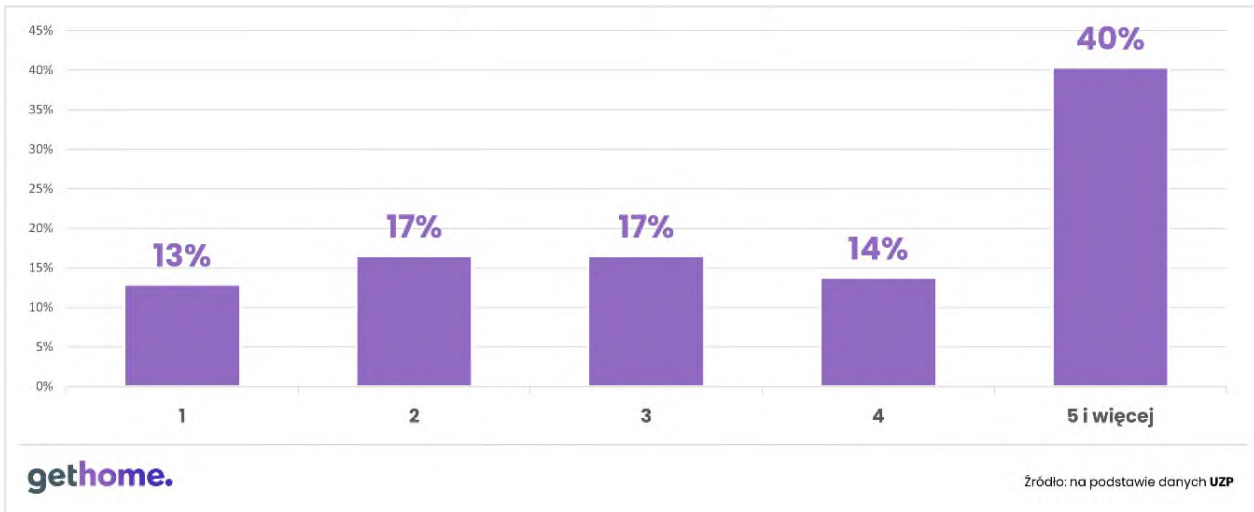
– Prace nad wprowadzeniem do krajowego systemu zamówień publicznych certyfikacji wykonawców to jedno z pierwszych działań podjętych przez resort w ramach Polityki zakupowej państwa – poinformował wiceminister rozwoju i technologii Mariusz Jerzy Golecki.

I wyjaśnił, że **jednym z głównych celów certyfikacji jest ograniczenie obowiązków formalnych wykonawców przy pozyskiwaniu zamówień publicznych**. Certyfikaty docelowo zastąpią inne dokumenty, które dotychczas byli oni zobowiązani składać wraz z ofertą. Ma to zachęcać firmy, w tym zwłaszcza z sektora małych i średnich przedsiębiorstw, do szerszego udziału w rynku zamówień publicznych.

Miarą jego atrakcyjności jest liczba składanych ofert w postępowaniach o zamówienia publiczne. Oczywiście im więcej firm w nich uczestniczy, tym lepiej, bo większa jest wtedy konkurencja. Tymczasem – jak wynika z ostatniego raportu Urzędu Zamówień Publicznych (UZP) – w 2020 r. w aż 13% postępowań dotyczących robót budowlanych wpłynęła zaledwie jedna oferta. Trzeba jednak przyznać, że rok wcześniej odsetek ten wynosił 24%. Dodajmy, że średnio na postępowanie na roboty budowlane przypadały w 2020 r. 4,44 oferty (rok wcześniej – 3,45).

Uproszczenie procedur

Ministerstwo Rozwoju i Technologii uznało, że wielu przedsiębiorców mogą zniechęcać proce-



Rys. 1 Odsetek postępowań dotyczących robót budowlanych, w których wykonawcy składali odpowiednią liczbę ofert (dane: UZP)

dury związane z uczestnictwem w postępowaniu o udzielenie zamówienia. Żeby wziąć w nim udział firma musi spełnić określone wymagania. Przykładowo zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych (art. 108 i 109) kontraktu nie może dostać wykonawca, który m.in.:

- został skazany za określone przestępstwa,
- zawarł z innymi wykonawcami porozumienie mające na celu zakłócenie konkurencji,
- naruszył obowiązki dotyczące płatności podatków, opłat lub składek na ubezpieczenie społeczne lub zdrowotne.

Odrębną kategorię stanowią warunki udziału w postępowaniu, które są określane przez zamawiających. Mogą wymagać od firm ubiegających się o kontrakt przedstawienia dokumentów, które zaświadczać, że mają one odpowiednie kompetencje, doświadczenie i wiarygodność finansową. Tak więc wykonawcy każdorazowo zobowiązani są do gromadzenia i składania stosu dokumentów. To zaś pochłania czas i pieniądze. Z kolei zamawiający muszą otrzymać od wykonawców dokumenty samodzielnie przeanalizować, żeby ustalić, czy rzeczywiście spełniają oni stawiane im wymagania. Takie działania często wymagają wiedzy, która wykracza poza obszar zamówień publicznych.

Zalety certyfikatu wiarygodności

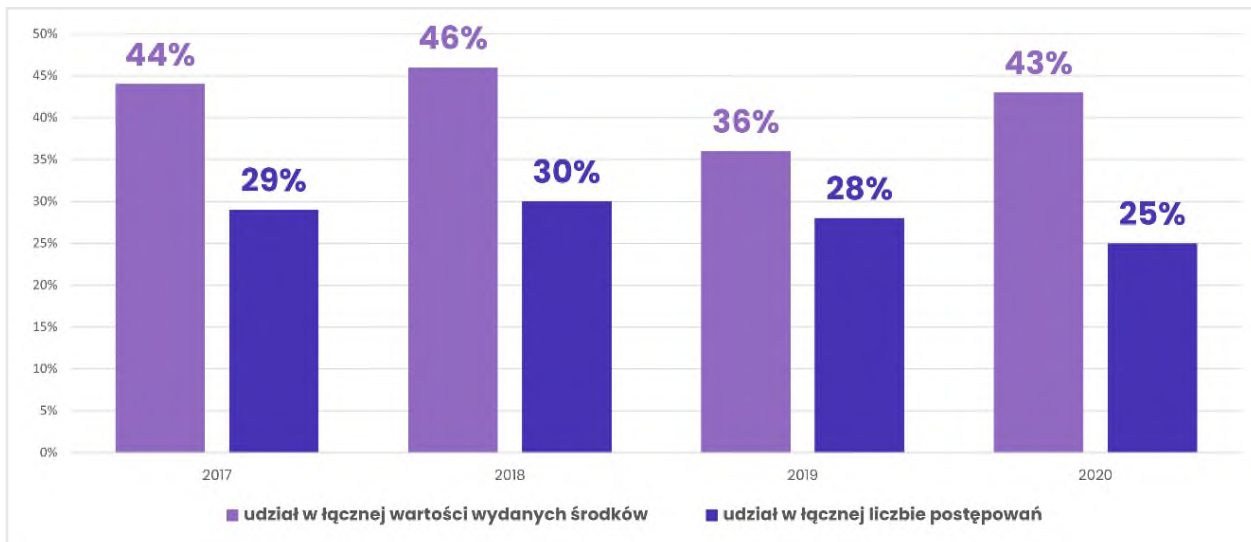
Głównym założeniem certyfikacji jest ograniczenie tego rodzaju obowiązków, zarówno po

stronie wykonawców, jak i zamawiających. Certyfikat ma bowiem zaświadczać, że wykonawca spełnia wymogi stawiane przez zamawiającego. Co prawda mógłby on zakwestionować to poświadczenie, ale tylko w uzasadnionych przypadkach, np. gdyby dowiedział się, że zawarte w nim informacje są nieprawdziwe.

Resort podkreśla, że certyfikacja ma być dla wykonawców dobrowolna. Inaczej mówiąc, wykonawcy nie musieliby uzyskiwać certyfikatu i posługiwać się nim. Ma to być ich uprawnienie z którym łączy się jednak obowiązek zamawiających uznawania certyfikatów w prowadzonych postępowaniach o udzielenie zamówienia. Dodajmy, że certyfikaty mają być wydawane przez akredytowane jednostki certyfikujące spełniające wymagania wynikające z właściwych norm europejskich. Wykonawcy niedysponujący certyfikatem mogliby wykazać brak podstaw wykluczenia z postępowania lub spełnianie warunków udziału na dotychczasowych zasadach.

Korzyści z certyfikacji dla wykonawców:

- oszczędność czasu związanego z udziałem w postępowaniu o udzielenie zamówienia: brak konieczności gromadzenia dokumentów oraz oświadczeń na potrzeby jednostkowych postępowań, ograniczenie konieczności składania wyjaśnień zamawiającemu;
- wstępne potwierdzenie sytuacji wykonawcy, a więc większa przewidywalność działalności na rynku zamówień publicznych;



Rys. 2 Roboty budowlane w zamówieniach publicznych (dane: UZP)

- wyższy poziom profesjonalizacji i przejrzystości procesu weryfikacji wykonawcy (wykonawcę weryfikuje wyspecjalizowany i niezainteresowany wynikiem postępowania podmiot);
- mniejszy koszt udziału w postępowaniu – brak konieczności wielokrotnego ponoszenia opłat za poszczególne dokumenty.

Korzyści z certyfikacji dla zamawiających:

- przyspieszenie procesu weryfikacji sytuacji wykonawcy;
- możliwość polegania na ustaleniach jednostki certyfikującej;
- mniejsze ryzyko związane z nieprawidłową weryfikacją sytuacji wykonawców;
- mniej odwołań do Krajowej Izby Odwoławczej.

Nowa ustawa w przygotowaniu

Ministerstwo Rozwoju i Technologii informuje, że ustawa normująca mechanizm certyfikacji określi jej zakres, adresatów, zasady udzielania certyfikatów oraz posługiwania się nimi. W projekcie będą zawarte także przepisy przejściowe i dostosowujące. Ich rolą będzie w szczególności zapewnić uczestnikom rynku zamówień publicznych odpowiedni czas na to, aby zaznajomili się z wprowadzanymi rozwiązaniami.

W założeniu, ustawa wprowadzająca mechanizm certyfikacji wykonawców będzie regulacją odrębną od ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych [1]. Jednak jej przyjęcie będzie wymagało wprowadzenia zmian legislacyjnych również w obrębie Prawa zamówień publicznych,

w tym jego aktów wykonawczych. Dotyczy to np. rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii w sprawie podmiotowych środków dowodowych oraz innych dokumentów i oświadczeń, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy [2].

Bibliografia:

- [1] Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 2019)
- [2] Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 grudnia 2020 r. w sprawie podmiotowych środków dowodowych oraz innych dokumentów i oświadczeń, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy (Dz.U. z 2020 r. poz. 2415)

O AUTORZE:

Marek Wielgo – b. dziennikarz i redaktor z 27-letnim stażem w dużych redakcjach. 25 lat spędził w dziale gospodarczym „Gazety Wyborczej”, gdzie odpowiadał za cały obszar związany z budownictwem, rynkiem nieruchomości i mieszkalnictwem. Równocześnie pełnił tam funkcję redaktora naczelnego „Gazety Dom” – dodatku „Wyborczej” o tematyce budowlanej i nieruchomościowej. Przez 2 lata był redaktorem naczelnym serwisu Muratorplus.pl. Dwukrotnie nominowany do prestiżowej nagrody „Grand Press” w kategoriach „dziennikarstwo specjalistyczne” oraz „news”. Obecnie ekspert GetHome.pl, którego analizy zamieszczają m.in. „Dziennik Gazeta Prawna” i „Gazeta Wyborcza”.



Fot. ProductionPerig/Dreamstime.com

Projektowanie i nadzór autorski w zamówieniach publicznych

Największe ryzyka są związane z trudnością określenia zakresu projektu. Niekompletne lub wadliwe informacje zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym powodują niewłaściwą ocenę kosztów prac projektowych oraz czasu koniecznego na uzyskanie uzgodnień i decyzji administracyjnych potrzebnych do rozpoczęcia robót budowlanych.



Ewa Wiktorowska
członek Rady
Zamówień Publicz-
nych przy prezesie
Urzędu Zamówień
Publicznych

Zamówienia na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych należy uznać za obciążone najwyższym ryzykiem. W tego typu postępowaniu wykonawca prac projektowych może występować jako konsorcjant odpowiedzialny za rezultat całego zamówienia albo jako podwykonawca wykonawcy robót budowlanych realizujący prace projektowe.

W niniejszym artykule opisuję ryzyka, ponoszone przez projektanta występującego w obu ww. rolach. W sposób autorski podzieliłam je na obszary:

1. Ryzyko „dwóch panów”.
2. Ryzyko wad opracowań przedprojektowych przekazanych przez zamawiającego lub ich braku.
3. Ryzyko niedookreślenia zakresu prac projektowych.
4. Ryzyko terminu wykonania prac projektowych.
5. Ryzyko niedookreślenia zakresu i terminu sprawowania nadzoru autorskiego.
6. Ryzyko płatności za prace projektowe i nadzór autorski.
7. Ryzyko braku możliwości zmian wynagrodzenia za prace projektowe.

Ryzyko „dwóch panów”

Pierwsze z ryzyk wynika ze specyfiki zamówienia na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych. **Umowa na prace projektowe jest zawierana pomiędzy wykonawcą robót a wykonawcą prac projektowych.** Umowa na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych jest zawierana pomiędzy wykonawcą robót budowlanych a zamawiającym. Ten ostatni, co do zasady swoje oczekiwania w pierwszym etapie realizacji umowy kieruje do wykonawcy projektu, jemu przekazuje uwagi do zaproponowanych rozwiązań projektowych, wnioski o dokonanie zmian i dodatkowe żądania nie zawsze mające swoje umocowanie w programie funkcjonalno-użytkowym, dalej jako „PFU”.

Co istotne zamawiający zgłaszając swoje oczekiwania projektantowi czyni je wobec podmiotu, z którym nie łączy go bezpośredni stosunek prawny, i który nie jest stroną umowy na prace projektowe. Nie jest także bezpośrednim płatnikiem projektanta. Koszty realizacji oczekiwań zamawiającego ponosi wykonawca i to nie tylko w sferze projektowej, ale i wykonawczej. Wnioski zamawiającego, nawet zasadne, muszą być przeanalizowane pod względem zgodności z PFU, warunkami umowy, ale także pod kątem skutków finansowych. Wynika to z faktu, że odmienne rozwiązania techniczne to nie tylko inny niż zakładano koszt projektu, ale i inny koszt wykonania robót budowlanych. Skutki tej sytuacji ponosi projektant, który bez zgody wykonawcy robót budowlanych nie może zrealizować życzeń zamawiającego. Nie realizując oczekiwań naraża się na nieterminowe wykonanie prac projektowych, realizując – naraża wykonawcę robót na dodatkowe koszty.

Brak lub wady opracowań przedprojektowych

Kolejne ryzyka związane są z trudnością określenia oczekiwanego zakresu projektu. **Prace przedprojektowe polegają na przygotowaniu materiałów i danych do projektowania** (patrz ramka). Na ich podstawie możliwe jest rozpoczęcie procesu projektowania. Jest to zestaw informacji o podstawowym znaczeniu, bez tej wiedzy nie

ma możliwości zaprojektowania obiektu budowlanego w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając m.in. spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych [1].

Niestety praktyka pokazuje, że **zamawiający przerzucają często obowiązek ich pozyskania na wykonawcę** umowy na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych, a ten kolejno na projektanta. A tak być nie powinno.

Wynika to z wadliwego, w mojej ocenie brzmienia przepisów rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii [2], w których wyszczególnienie opracowań przedprojektowych poprzedzono słowami „posiadane przez zamawiającego”.

Co niestety jest czasami interpretowane jako dozwoleństwo nieprzekazywania tych opracowań w ramach dokumentów zamówienia, gdy zamawiający ich nie posiada czytaj nie zlecił ich opracowania przed sporządzeniem PFU.

Taki sposób literalnego odczytania treści rozporządzenia jest zdaniem autorki nieprawidłowy. Jeżeli do zaprojektowania obiektu budowlanego potrzebna jest którakolwiek z opisanych w § 19 pkt 4 rozporządzenia [2] informacji, to po stronie zamawiającego powstaje obowiązek jej wcześniejszego pozyskania i załączenia do PFU. Im więcej niewiadomych, tym mniej precyzyjny jest opis przedmiotu zamówienia i większe ryzyko nieprawidłowego obliczenia ceny oferty. Nieprzekazanie takich opracowań, aczkolwiek prawnie dopuszczalne i przeniesienie ryzyka na wykonawcę jest możliwe, ale tylko w przypadku gdy wykonawca może dane ryzyka wycenić. Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 18 lutego 2016 r. Sygn. akt II CSK 197/15 wskazał: „*Za niedopuszczalne uznać należy przerzucenie na wykonawcę ryzyka gospodarczego, wynikającego z niewystarczającego opisu przedmiotu zamówienia i błędnej treści wyjaśnień udzielonych w toku postępowania o udzielenie zamówienia.*”

Zakres prac projektowych

W zamówieniach typu „zaprojektuj i wybuduj” mamy do czynienia z koniecznością ustalenia stanu faktycznego istniejącego na etapie

przed złożeniem oferty, bo to on przesądzi o wyborze konkretnych rozwiązań projektowych i obliczeniu ceny oferty. Tym samym brak, **niekompletne lub wadliwe informacje zawarte w PFU generują ryzyko niewłaściwej oceny zakresu prac projektowych**, nieuwzględnienia ich w cenie oferty oraz nieprzewidzenie czasu koniecznego na uzyskanie uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych potrzebnych do rozpoczęcia robót budowlanych. Nie zawsze to ryzyko jest możliwe do oszacowania na podstawie doświadczenia wykonawcy. W szczególności w przypadku, gdy zamawiający określi w PFU koncepcję przebiegu infrastruktury liniowej, wymagania co do wybranej technologii i rozwiązań, które należy uwzględnić w projekcie. Brak danych wyjściowych pozwalających zweryfikować oczekiwania zamawiającego powoduje konieczność dokonywania zmian PFU na etapie realizacji umowy i spory co do rozliczenia wykonanych dodatkowych lub zamiennych prac i robót.

Zamawiający próbują to ryzyko przerzucać na wykonawcę w sposób nieuprawniony.

Poniżej przykład takiego działania:

„Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaje robót określone w Programie funkcjonalno-użytkowym są orientacyjne i mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej (wynikającej z uzyskanych decyzji, opinii i uzgodnień oraz zastosowanych rozwiązań projektowych). Szczegółowe rozwiązania wpływające na zwiększenie zakresu robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.”

Zdaniem autorki tego typu postanowienia w zakresie w jakim odnoszą się do braku lub wadliwych opracowań przedprojektowych, mają charakter klauzuli abuzywnej, o której mowa w art. 433 pkt 3 Pzp – jest to bowiem przerzucanie odpowiedzialności na wykonawcę za okoliczności, za które wyłączną odpowiedzialność ponosi zamawiający. Rolą tego ostatniego jest bowiem podjęcie wszelkich możliwych środków w celu wyeliminowania

CO WCHODZI W ZAKRES PRAC PRZEDPROJEKTOWYCH?

W zamówieniach publicznych wyniki prac przedprojektowych powinny być zawarte w **części informacyjnej programu funkcjonalno-użytkowego**, która zgodnie § 19 pkt 4 rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. [2] obejmuje:

1. dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów;
2. oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
3. wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego;
4. inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych, w szczególności:
 - a. kopię mapy zasadniczej,
 - b. wyniki badań gruntowo-wodnych,
 - c. zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków,
 - d. inwentaryzację zieleni,
 - e. dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery niezbędne do analizy ochrony powietrza

- oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska,
- f. pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości,
- g. inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące urządzeń naziemnych i podziemnych przewidzianych do zachowania oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania rozbiórek,
- h. porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg publicznych, kolejowych lub wodnych,
- i. dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.

elementu niepewności wykonawców poprzez maksymalnie jednoznaczne i wyczerpujące określenie przedmiotu zamówienia.

Oceniając ryzyka wykonawcy prac projektowych nie można pomijać wykonawcy robót budowlanych, który będzie ponosił koszty dodatkowych lub zamiennych robót budowlanych realizowanych na ich podstawie.

Termin prac projektowych

Oprócz ponadplanowych kosztów, nie mniej istotna jest sfera dodatkowego czasu na wykonanie dodatkowych lub zamiennych prac projektowych, którą nazwałam ryzykiem terminu wykonania prac projektowych. Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka i szkodliwości jego skutków są wysokie. Aczkolwiek dotyczy obu stron umowy – wykonawcy i zamawiającego, zazwyczaj lokowane jest po stronie wykonawcy. Źródłem ryzyka są postanowienia umowy nakładające na wykonawcę obowiązek wykonania prac projektowych w terminie określonym już w SWZ datą kalendarzową. Jest w szczególności wysokie w umowach, w których nie przewidziano możliwości zmiany tego terminu np. z powodu przedłużających się procedur przetargowych lub okoliczności niezależnych od wykonawcy. Takimi okolicznościami mogą być omawiane już wyżej braki lub wady opracowań przedprojektowych czy działania organów uzgadniających opracowania i wydające decyzje administracyjne niezbędne do wykonania robót budowlanych. **Ryzyko może wynikać z braku uwzględnienia czasu potrzebnego na wydanie wymaganych przepisami zezwoleń, pozwoleń lub decyzji administracyjnych, a także braku rzetelnej analizy po stronie zamawiającego czy realnym jest dochowanie wymaganego terminu z uwzględnieniem okresu trwania postępowania o udzielenie zamówienia.** Tego typu postanowienia umowy są niedopuszczalne na podstawie art. 436 pkt 1 Pzp nakazującego planowany termin zakończenia usługi, dostawy lub robót budowlanych, oraz, w razie potrzeby, planowane terminy wykonania poszczególnych części usługi, dostawy lub roboty budowlanej, określać w dniach, tygodniach, miesiącach lub latach.

Zakres i termin sprawowania nadzoru autorskiego

Kolejnym ryzykiem po stronie projektanta jest niedookreślenie zakresu i terminu sprawowania nadzoru autorskiego i brak odrębnych płatności na prace projektowe i nadzór autorski. Źródłem ryzyka jest brak określenia w umowie zakresu albo nadmierne wymagania w zakresie nadzoru autorskiego przewidujące **świadczenie nadzoru autorskiego wykraczającego ponad minimum wymagane prawem budowlanym** tj. stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, uzgadniania możliwości wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru autorskiego. Brak niestety dobrych praktyk, przewidywania w umowach nie tylko obowiązku sprawowania nadzoru autorskiego ale także odrębnego wynagrodzenia za jego sprawowanie. Przykładowo dużym ryzykiem jest wymaganie dokonywania w ramach tego nadzoru zmian w gotowych zgodnych z PFU opracowaniach projektowych, wynikających ze zmiany przez zamawiającego koncepcji realizacji zamówienia. Okoliczności te wymagają od wykonawcy zapewnienia w umowach z projektantami obowiązku sprawowania nadzoru w dłuższym okresie, trudności w wyegzekwowaniu tego obowiązku, zawierania umów o bardzo długim okresie realizacji, wyceny skutków inflacji, zapewnienia gotowości innych projektantów do sprawowania tego nadzoru w przypadku, gdyby autorzy projektów z różnych względów nie chcieli tego nadzoru sprawować.

Zmiana wynagrodzenia za prace projektowe

Ostatnie z opisanych ryzyk wynika z braku możliwości zmian wynagrodzenia za prace projektowe i ma swoje źródło właśnie w ww. wymaganiach. Do wyjątków należy zaliczyć umowy przewidujące oprócz możliwości występowania o zmianę wynagrodzenia za wykonanie robót dodatkowych lub zamiennych, także możliwość występowania o zmianę wynagrodzenia za prace projektowe z nimi związane.

Skutki dla wykonawcy i zamawiającego

Dla wykonawcy skutkiem wszystkich ww. ryzyk będą spory z zamawiającym i projektantami co do ustalenia zakresu zobowiązania, naliczone kary umowne za przedłużenie terminu zakończenia prac projektowych i w konsekwencji tego również robót budowlanych, w krańcowym przypadku odstąpienie od umowy z jego winy. Możliwa jest też utrata rzetelności wykonawcy i problemy w ubieganiu się o kolejne zamówienia publiczne – wykluczenie na podstawie art. 109 ust. 5 lub 7 Pzp i trudna procedura samooczyszczenia.

Zamawiający z kolei może otrzymać małą liczbę ofert lub ich ceny będą wyższe niż spodziewane. Obu stronom grożą spory sądowe i roszczenia w trakcie realizacji umowy i po jej zakończeniu. Dla wykonawcy ryzyko ma w szczególności charakter ekonomiczny i wizerunkowy, dla zamawiającego ekonomiczny i prawny związany z ograniczeniami dokonywania istotnych zmian umowy w oparciu o art. 455 Pzp i ryzykiem odstąpienia od umowy.

Jak zmniejszyć ryzyko

Mitygacja ryzyka jest możliwa poprzez analizę dokumentów zamówienia, korzystanie przez wykonawcę i projektanta z możliwości żądania wyjaśnień treści SWZ, a w krańcowym przypadku poprzez wniesienie odwołania do prezesa Krajowej Izby Odwoławczej. Działania te powinny doprowadzić do:

- **uzupełnienia programu funkcjonalno-użytkowego** o konieczne do wykonania prac projektowych i robót opracowania przedprojektowe; w przypadku nieuzyskania koniecznych opracowań lub badań od zamawiającego wykonawca powinien rozważyć uwzględnienie w cenie oferty kosztów wykonania ewentualnych dodatkowych prac i robót;
- **wprowadzenia do umowy klauzul przeglądowych** przewidujących jednoznacznie zmianę terminu wykonania prac projektowych z przyczyn niezależnych od wykonawcy, w szczególności w przypadku wad lub braków opracowań przedprojektowych albo opóźnień organów uzgadniających lub wydających decyzje administracyjne w przypadku złożenia przez wykonawcę prawidłowego i kompletnego

wniosku o wydanie przewidzianych prawem zezwoleń, decyzji, warunków itp.;

- **ustalenia zakresu i terminu oczekiwanych prac projektowych**, zakresu i okresu sprawowania nadzoru autorskiego, żądanie ustalenia odrębnych płatności za wykonanie prac projektowych, dodatkowych lub zamiennych oraz za sprawowanie nadzoru autorskiego. W przypadku, gdy projektant jest podwykonawcą rekomendowane jest zapewnienie analogicznych postanowień w umowie o podwykonawstwo.

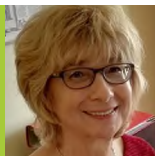
Bibliografia

- [1] Załącznik I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiający zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylający dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88/5 z 4.04.2011, z późn. zm.)
- [2] Rozporządzenie 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 (Dz.U. z 2021 r., poz. 2454) ■

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 arbitrow 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. Autorka i współautorka publikacji z zakresu zamówień publicznych, robót budowlanych, koncesji na roboty budowlane i usługi, partnerstwa publiczno-prywatnego; trener i wykładowca z zakresu tematyki zamówień publicznych.

Wzrost cen materiałów budowlanych a zmiana wynagrodzenia ryczałtowego



Renata Niemczyk, współzałożycielka i dyrektor ORGBUD-SERWIS

Czy wzrost cen materiałów budowlanych w 2021 i 2022 r. może być podstawą zmiany wynagrodzenia ryczałtowego?

Wykonawcom, którzy będą dochodzić podwyższenia wynagrodzenia w sądzie pomoże wyliczenie rażącej straty wykraczającej poza zwykłe ryzyko kontraktowe.

Od początku 2021 r. firmy budowlane mierzą się z gwałtownymi wzrostami cen materiałów budowlanych spowodowanych epidemią koronawirusa i niespodziewanie wysokimi wzrostami cen gazu oraz energii elektrycznej. Trudna do opanowania w aktualnej sytuacji gospodarczej eskalacja cen spowodowała, że wielu wykonawców mających zawarte kontrakty na roboty budowlane z wynagrodzeniami ryczałtowymi stanęło w obliczu katastrofy, podobnie jak to było w latach 2007 i 2008.

Przepisy umożliwiające zmianę wynagrodzenia ryczałtowego

Wykonawcy działający w obszarze zamówień publicznych, dzięki ustawie Prawo zamówień publicznych z dnia 11 września 2019 r. (Dz.U. z 2019 r., poz. 2019) oraz ustawie o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacjach kryzysowych (Dz.U. z 2020 r., poz.



Fot. Henadzi Pechan/Dreamstime.com

2095), mają przepisy, które zabezpieczają ich przed niekorzystnymi wzrostami cen i pozwalają na zmianę umowy, w tym wynagrodzenia.

W znacznie gorszej sytuacji są wykonawcy realizujący zamówienia finansowane ze środków prywatnych, ponieważ negocjacje z zamawiającymi w sprawie podniesienia wynagrodzenia, bez oparcia w przepisach często kończą się niepowodzeniem. Wówczas pozostaje im jedynie droga sądowa na podstawie przepisów Kodeksu cywilnego, które stanowią:

- art. 357¹ § 1 k.c. – jeżeli z powodu nadzwyczajnej zmiany stosunków spełnienie świadczenia (...) groziłoby jednej ze stron rażącą stratą, czego strony nie przewidywały przy zawarciu umowy, sąd może po rozważeniu interesów stron, zgodnie z zasadami współżycia społecznego, oznaczyć sposób wykonania zobowiązania, wysokość świadczenia lub nawet orzec o rozwiązaniu umowy. Rozwiązując umowę sąd może w miarę potrzeby orzec o rozliczeniach stron, kierując się zasadami określonymi w zdaniu poprzedzającym,
- art. 632 § 1 k.c. – jeżeli strony umówiły się o wynagrodzenie ryczałtowe, przyjmujący zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac,
- art. 632 § 2 k.c. – jeżeli jednak wskutek zmiany stosunków, której nie można było przewidzieć, wykonanie dzieła groziłoby przyjmującemu zamówienie rażącą stratą, sąd może podwyższyć ryczałt lub rozwiązać umowę.

Jak widać z przedstawionych regulacji, **żadna ze stron nie może samodzielnie w sposób skuteczny zmienić wynagrodzenia ryczałtowego**. Może tego dokonać jedynie sąd i to przy określonych warunkach. Te z kolei związane są z wyborem podstawy roszczenia o podniesienie wynagrodzenia ryczałtowego niosącym za sobą określone skutki (wyrok SN, sygn. akt I CSK 333/11; wyrok SA, sygn. akt VII AGa 462/19). Wymienione przepisy obudowane zostały przez lata szeregiem prawniczych komentarzy i interpretacji. Ponieważ celem artykułu jest przedstawienie mechanizmu ustalenia wysokości rażącej straty

poniesionej przez wykonawcę na skutek zmian cen materiałów budowlanych zastosowanego w orzeczeniu SA w Warszawie z dnia 29 stycznia 2020 r. (VII AGa 462/19), ograniczymy się tutaj do ogólnych wyjaśnień dotyczących użytych pojęć w przepisach.

Interpretacja pojęć ujętych w przepisach

Nadzwyczajna zmiana stosunków wg orzeczeń sądów powinna mieć charakter: obiektywny (niezależny od woli stron), powszechny (nie może być to zmiana indywidualna dotycząca jednej strony np. problemy finansowe wykonawcy), zasadniczy (zmiana nie może się mieścić w ryzyku kontraktowym), rzadko spotykany, niezwykle i wyjątkowy oraz powinna być spowodowana niestandardowymi okolicznościami, których nie można było przewidzieć przy określaniu zwykłego ryzyka kontraktowego.

Do takich okoliczności wg sądów należą epidemie, operacje wojenne, strajki generalne, klęski żywiołowe, nadzwyczajne zmiany sytuacji gospodarczej objawiające się hiperinflacją, gwałtownym spadkiem dochodu narodowego, masową upadłością przedsiębiorstw. Niekiedy mogą to być zmiany stawek celnych lub podatkowych, jak np. zmiana wysokości podatku VAT, która miała miejsce w 2004 r. (wzrost z 7% do 22%), która stanowiła przedmiot wielu orzeczeń. Natomiast nie mogą to być wzrosty np. kursu franka szwajcarskiego wynikające z kryzysu gospodarczego. Takie sytuacje nie zostały uznane przez Sąd za nadzwyczajną zmianę stosunków, ponieważ kredytobiorca ponosi ryzyko polegające na płaceniu mniejszych lub większych rat uzależnionych od kursu waluty (wyrok SA z dnia 16 marca 2016 r., sygn. akt I ACa 1362/15).

Z kolei za zmianę stosunków, której nie można było przewidzieć (art. 632 § 2 k.c.) uznano wzrosty cen materiałów budowlanych, które miały miejsce w latach 2007 i 2008 i związane były z niespodziewanymi zjawiskami gospodarczymi. **Pojęcie rażącej straty** również jest niezdefiniowane w obowiązujących przepisach, w związku

z czym sąd musi rozważać w sposób indywidualny każdą sprawę dotyczącą tego zagadnienia. W wyroku SN z 8 marca 2018 r. o sygn. akt II CSK 325/17 pojęcie rażącej straty odnosi się do straty niweczącej kalkulację poczynioną przez wykonawcę przy uwzględnieniu zwykłego ryzyka kontraktowego i wcale nie musi być to strata zagrażająca kondycji finansowej wykonawcy albo grożąca mu upadłością. Natomiast z wyroku wynika w sposób jednoznaczny, iż pojęcie rażącej straty przyjmującego zamówienie (wykonawcy robót budowlanych) nie może być utożsamiane ze stratą jako taką. Doprecyzowując, za rażącą stratę nie można uważać utraty planowanego zysku, a także utraty dochodu.

Rażąca strata stanowi zatem nie tylko przesłankę żądania podwyższenia wynagrodzenia ryczałtowego na podstawie art. 632 § 2 k.c., ale decyduje też o wysokości, o jaką to wynagrodzenie powinno zostać podniesione. Podwyższenie wynagrodzenia nie ma na celu zrekompensowania całej grożącej lub poniesionej straty, lecz zniwelowanie jej do takiego poziomu, który nie będzie rażący w rozumieniu tego przepisu.

Wzrost cen materiałów budowlanych w 2021 i 2022 r.

Na bazie analizy wielu orzeczeń sądowych i analizy rynku budowlanego w 2021 r. i pierwszej połowie 2022 r. można wyciągnąć wnioski, że obecne wzrosty cen materiałów budowlanych, a w efekcie wzrosty kosztów robót budowlanych na skutek trwającej od dwóch lat pandemii można uznać za zmianę stosunków, której nie można było przewidzieć.

Czyż można było bowiem przewidzieć, że w krótkim czasie wzrosną o kilkadziesiąt procent ceny stali, cyny, aluminium, cynku, wyrobów ze stali, tarcicy, wyrobów z drewna, płyt styropianowych zwykłych i laminowanych, płyt warstwowych, a o kilkanaście i więcej procent wzrosną ceny betonów, zapraw, mieszanek mineralno-asfaltowych itd.? Przykładów na spektakularne wzrosty cen

w 2021 r. i początku 2022 r. jest bardzo wiele, tym niemniej przy analizie wzrostu cen materiałów budowlanych na potrzeby powództwa sądowego nie można opierać się na pojedynczych, wybranych przykładach, lecz na kompleksowych opracowaniach, jak chociażby na notowaniach cen i kosztów na potrzeby kosztorysowania robót budowlanych, prowadzonych przez firmy monitorujące rynek budowlany.

Uprzedzić jednak należy, że tutaj wskaźniki zmian cen mogą być nieco spłaszczzone na skutek uśredniania danych otrzymywanych od handlowców i producentów z całego kraju, z których każdy dokonuje aktualizacji cenników w dogodnych dla siebie terminach i ma odmienną politykę cenową w zależności od posiadanych stanów magazynowych oraz istniejącej konkurencji na rynku lokalnym.

Mechanizm obliczenia rażącej straty

Wykonawcom, którzy zmuszeni będą do podwyższenia wynagrodzenia na drodze sądowej z pewnością pomocny będzie wyrok SA z dnia 29 stycznia 2020 r., który dotyczy określenia straty poniesionej przez wykonawcę na skutek spektakularnych wzrostów cen materiałów budowlanych w trakcie realizacji kontraktu w 2007 r. Batalia o zmianę wynagrodzenia trwała od 2008 r. do 2020 r., ponieważ na skutek apelacji, raz jednej, raz drugiej strony, sprawa była przedmiotem analiz kilku sądów.

Wyrok jest bardzo interesujący, ponieważ w sposób przystępny interpretuje przepisy Kodeksu cywilnego i prezentuje mechanizm podejścia do określenia rażącej straty. W związku z tym, że temat jest wielowątkowy i biegły kilkakrotnie był proszony przez Sąd o opinie uzupełniające, na potrzeby artykułu przedstawiono jedynie ogólną konkluzję wyroku i skrótowy, punktowy opis sytuacji.

1. Przedsiębiorstwo wykonawcze zawarło z zamawiającym kontrakt na roboty budowlane z wynagrodzeniem ryczałtowym na podstawie oferty nie zawierającej kalkulacji kosztorysowej.

2. W 2006 r. zrealizowano część robót, pozostała miała być wykonana w 2007 r.
3. Umowna wartość robót pozostałych do wykonania w 2007 r. wynosiła **6.261.562,23 zł** (kwota ta zawierała w sobie zysk).
4. Po wykonaniu robót w 2007 r. wykonawca opracował kosztorysy powykonawcze opiewające na kwotę **7.347.768,35 zł**, w tym:
 - koszty robocizny – R = 1.077.555,06 zł,
 - koszty materiałów – M = 4.904.955,15 zł,
 - koszty pracy sprzętu – S = 415.362,15 zł,
 - narzuty (bez zysku) = 949.895,99 zł.
5. Koszty materiałów uwzględniały wzrost cen materiałów budowlanych o 42,4%:
 - M = 4.904.955,15 zł (3.444.481,09 + 42,4% tj. 1.460.474,06 zł).
6. W ocenie Sądu, na podstawie danych sprzed rozpoczęcia budowy przedsiębiorstwo mogło przewidzieć wzrost cen materiałów budowlanych w 2007 r. o 10%. Według Sądu dopiero wzrost cen materiałów powyżej 10% należało uznać za wykraczający poza zwykłe ryzyko kontraktowe.
7. Po korekcie wzrostu cen z 42,4% do 32,40% kalkulacyjna wartość robót wyniosła 7.003.306,16 zł:
 - R = 1.077.555,06 zł,
 - M = 4.560.492,96 zł (3.444.481,09 + 32,4% tj. 1.116.011,87 zł),
 - S = 415.362,15 zł,
 - Narzuty (bez zysku) = 949.895,99 zł
8. Według Sądu, strata wykonawcy wykraczająca poza zwykłe ryzyko kontraktowe wyniosła 647.008,60 zł, co wyniknęło z przeprowadzonych obliczeń.

Różnica między kwotami: **7.003.306,16 zł** a **6.261.562,23** to **741.743,93 zł**, która odpowiadała stracie wykonawcy w 2007 r. wykraczającej poza zwykłe ryzyko kontraktowe (tj. przy uwzględnieniu wzrostu cen materiałów w 2007 r. o 32,4%).

Uwzględniając, że w art. 632 § 2 k.c. chodzi o tzw. stratę transakcyjną, tj. wynikającą z realizacji oznaczonej umowy, od powyższej kwoty 741.743,93 Sąd odjął kwotę 94.735,33 zł stanowiącą oszacowany przez biegłego zysk

wykonawcy za 2006 r. 7.003.306,16 zł – 6.261.562,23 – 94.735,33 zł = **647.008,60 zł**.

Podsumowanie

Przedstawiony materiał obrazuje w jaki sposób sąd podchodzi to zmiany wynagrodzenia ryczałtowego z tytułu wzrostu cen na rynku. Rozsądnym jest zatem, zanim przedsiębiorstwo wykonawcze wybierze drogę sądową, zaznajomienie się z zastosowanym mechanizmem wg którego:

- przy określaniu rażącej straty pod uwagę brany jest wzrost cen materiałów budowlanych umniejszony o wzrost, który można było przewidzieć w momencie sporządzania ofert. W omawianym przypadku obserwowany wzrost cen na rynku w wysokości 42,4% umniejszono o 10% (wzrost przewidywalny na podstawie archiwalnych danych z lat wcześniejszych),
- rażącą stratą nie jest utrata planowanego zysku czy dochodu. W związku z powyższym obliczaną stratę umniejszono o zysk, który osiągnął wykonawca w 2006 r. i miał osiągnąć w 2007 r.

Podsumowując: wykonawca wchodząc na drogę sądową musi mieć świadomość procedur stosowanych przez sąd i musi ocenić ryzyko powodzenia swojej sprawy w kontekście przepisów kodeksu cywilnego i ich interpretacji. ■

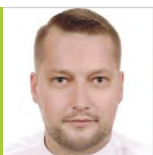
O AUTORCE:

Renata Niemczyk – współzałożycielka i dyrektor ORGBUD-SERWIS, wiceprezes Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych, członek Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Fot. Wojtahiroutcom/Dreamstime.com

Koszty cyklu życia budynków – struktura i klasyfikacja



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

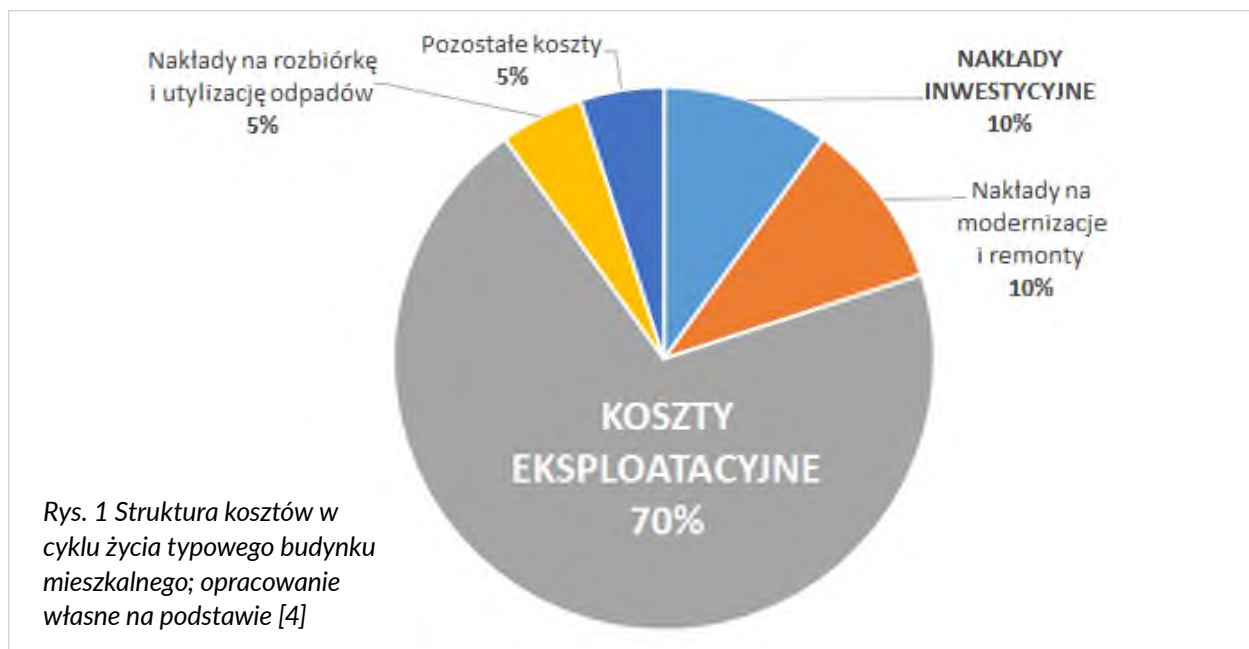
Aż 70% udziału w całych kosztach cyklu życia budynku mieszkalnego stanowią wydatki związane z jego eksploatacją, czyli głównie ze zużyciem energii w trakcie użytkowania. Jakie koszty i przychody uwzględnia się w analizie kosztów cyklu życia (LCC) oraz całości kosztów życia (WLC).

W ramach kontynuacji serii artykułów poświęconych zagadnieniom związanym z cyklem życia budynków, w niniejszym tekście skupimy się na klasyfikacji kosztów, które mogą być ponoszone w różnych fazach cyklu życia przez podmioty realizujące i użytkujące budynki. Dodatkowo przedstawimy zakres potencjalnych przychodów dla przypadku, gdy inwestor zostaje jednocześnie

użytkownikiem budynku i jego celem jest wygenerowanie zysków w trakcie eksploatacji obiektu.

Struktura kosztów w cyklu życia budynku mieszkalnego

Obserwując zachowania na rynku nieruchomości można stwierdzić, że nadal praktykowana



jest reguła, wg której inwestorzy realizujący inwestycje polegające na budowie albo budowie i wieloletniej eksploatacji budynku, biorą pod uwagę wyłącznie koszty związane z wykonaniem obiektu.

W zdecydowanej większości przypadków, dla inwestora akceptowalne staje się to rozwiązanie, które odpowiada jego oczekiwaniom jakościowym, ale jednocześnie wymaga możliwie najniższych nakładów inwestycyjnych oraz zapewnia najkrótszy czas realizacji.

W tym miejscu możemy postawić sobie następujące pytanie: czy rzeczywiście tak jest, że nakłady inwestycyjne są tymi, które w perspektywie nie tylko budowy, ale również wieloletniej eksploatacji budynku, będą miały najwyższą wartość i udział w kosztach cyklu życia budynku, np. na przestrzeni 50 lat jego użytkowania? Okazuje się, że tak nie jest. W pracy [4] przedstawiono strukturę kosztów ponoszonych w cyklu życia przeciętnego budynku mieszkalnego, z której wynika, że udział nakładów inwestycyjnych wynosi zaledwie ok. 10%. Nakłady na modernizację i remonty stanowią kolejne 10%, a nakłady na rozbiórkę i utylizację odpadów oraz pozostałe koszty – odpowiednio po ok. 5% na każde z nich. **Aż 70% udziału w strukturze kosztów cyklu życia stanowią natomiast koszty związane z eksploatacją budynku mieszkalnego**, czyli głównie koszty zużycia energii w trakcie jego użytkowania (rys. 1).

Definicja kosztów cyklu życia

Pojęcie **kosztów cyklu życia** (LCC, ang. *life cycle costs*) towarzyszy licznym programom i projektom infrastrukturalnym, które inicjowane są przez Unię Europejską. Projekty te mają na celu realizację założeń zrównoważonego rozwoju w poszczególnych sektorach gospodarki państw członkowskich, m.in. w sektorze budowlanym. Jednym z projektów wdrażającym założenia zrównoważonego rozwoju jest projekt pn. „Lifetime Engineering of Buildings and Civil Infrastructures” [5], którego głównym celem jest przyczynienie się do europejskiego i światowego rozwoju zrównoważonej ochrony środowiska przy wdrażaniu przedsięwzięć budowlanych i infrastrukturalnych.

Zgodnie z definicją przytoczoną w projekcie „Lifetime”, zaadaptowaną na potrzeby branży budowlanej, kosztami cyklu życia produktu w budownictwie nazywana jest **sumaryczna wartość kosztów ponoszonych w okresie życia produktu**, na którą składają się koszty: planowania, projektowania, nabycia, eksploatacji, konserwacji oraz składowania i likwidacji. Mogą być one pomniejszone o wartość rezydualną (tzw. wartość resztową), jeśli ta zaistnieje. Przytoczona powyżej definicja nie jest jedyną, która obowiązuje w budownictwie. Jej zakres zależy bowiem od tego, czy przedmiotem analiz jest materiał – wyrób

budowlany (**BM**, ang. *building material*), system budowlany rozumiany jako kombinacja komponentów (**CC**, ang. *components combination*), czy **cały budynek i proces jego budowy** (**WPC**, ang. *whole process of construction*).

Jeżeli weźmiemy pod uwagę ostatni przypadek (**WPC**), to za najważniejsze można uznać definicje, wg których koszty cyklu życia, to:

- wyrażona w jednostkach walutowych wielkość wszystkich istotnych kosztów ponoszonych w cyklu życia budynku, z uwzględnieniem kosztów wpływających na dostępność, jak również niezawodne i bezpieczne działanie budynku w okresie analizy [6, 7],
- suma wszystkich kosztów ponoszonych podczas cyklu życia budynku, wbudowanego w niego systemu lub produktu, która powinna zawierać koszty projektu, budowy, pozyskania, działania, konserwacji i wartość rezydualną, jeśli ta będzie istnieć [8].

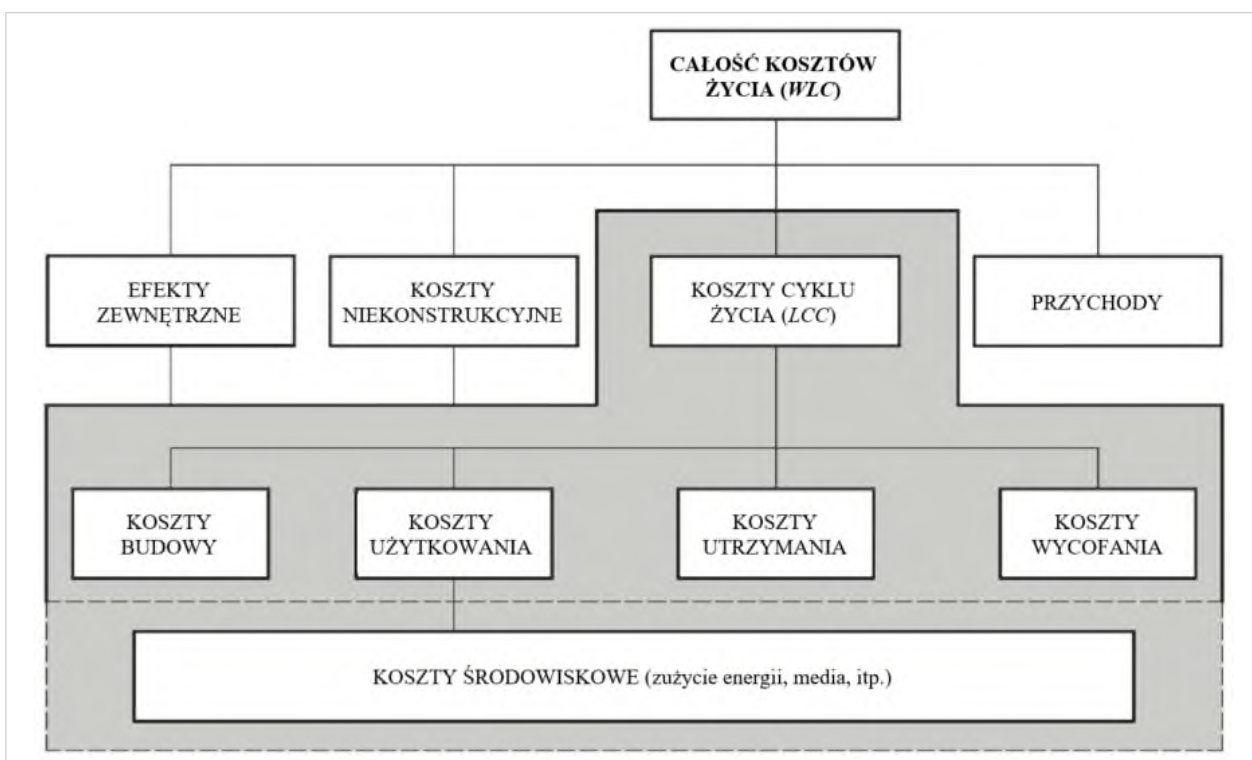
Przy czym należy tutaj wyjaśnić, że **wartość rezydualna** powstanie wtedy, gdy cykl życia budynku zakończy się jego wyburzeniem (podejście „od kotłyski po grób”, ang. *from cradle to grave*), po którym możliwe będzie wygenerowanie zysków pochodzących z recyklingu materiałów rozbiórkowych.

Jedną z przytoczonych powyżej definicji kosztów cyklu życia budynku pochodzi z normy ISO 15686-5:2017 [7], w której zwrócono uwagę na konieczność różnicowania zakresu kosztów w ekonomicznych analizach cyklu życia (**LCCA**, ang. *life cycle costs analysis*).

Zwykle LCCA obejmują koszty przewidywane do poniesienia w okresie analizy, dotyczące kwestii technicznych, funkcjonalnych i ekonomicznych. Jednakże norma ISO dopuszcza również, aby poza nakładami inwestycyjnymi, eksploatacyjnymi oraz kosztami wycofania (nakłady na rozbiórkę i utylizację odpadów) w analizach uwzględniane mogły być również tzw. **koszty niekonstrukcyjne** (ang. *non-construction costs*). Koszty te rozumiane są jako nakłady związane bezpośrednio z realizacją przedsięwzięcia budowlanego, ale obejmujące koszty towarzyszące, np. odsetki od kredytów bankowych, koszty nabycia terenu, koszty obsługi prawnej, itp.

Całość kosztów życia

Drugie z pojęć – **całość kosztów życia** (**WLC**, ang. *whole life costs*) jest także opisywane i definiowane w normie ISO [7]. Jako punkt



Rys. 2 Interpretacja graficzna pojęcia całości kosztów życia (WLC); opracowanie własne na podstawie [7]

odniesienia podany jest przykład mieszkań socjalnych, w przypadku których podmiotem ponoszącym koszty czynszu w trakcie eksploatacji budynku jest użytkownik (najemca), a nie inwestor (właściciel nieruchomości).

W normie sytuację tę określono jako **przychód** (ang. *income*) kwalifikowany po stronie właściciela nieruchomości. Na tej podstawie norma ISO [7] definiuje pojęcie całości kosztów życia (**WLC**) jako wielkość wyrażoną w jednostkach walutowych dla wszystkich istotnych kosztów oraz korzyści przewidywanych w cyklu życia budynku, z uwzględnieniem kosztów wpły-

wających zarówno na dostępność, jak również niezawodne i bezpieczne działanie budynku w okresie analizy.

Przy czym poza kosztami cyklu życia (LCC), kosztami niekonstrukcyjnymi oraz przychodami, norma ISO [7] poszerza zakres elementów kosztowych o **efekty pochodzące od czynników zewnętrznych** (ang. *externalities*). Efekty te rozumiane są jako koszty lub przychody, których skutki mogą być odpowiednio negatywne – powodowanie kosztów dla innych użytkowników lub pozytywnie – generowanie korzyści dla innych użytkowników.

Tab.1 Podział kosztów na fazy cyklu życia budynku

RODZAJ KOSZTÓW			FAZY CYKLU ŻYCIA			
			P	R	E	W
Początkowe						
Inwestycyjne	Nabycie terenu lub jego zapewnienie		X			
	Analiza koncepcyjna i studialna		X			
	Projektowanie		X			
	Realizacja budynku	Koszty robocizny		X		
		Koszty nabycia materiałów budowlanych		X		
		Koszty pracy sprzętu		X		
	Wypożyczenie budynku			X		
Koszty obsługi		X	X			
KF	Podatki (np. VAT, PCC)		X	X		
	Opłaty (np. uzyskanie pozwoleń, odsetki, koszty wymuszo- ne skutkami środowiskowymi i gospodarczymi)		X	X		
Operacyjne						
Okresowe	Związane z konstrukcją	Utrzymanie, konserwacja Wymiana komponentów Naprawy, remonty Przeglądy okresowe			X	
	Związane z wykończeniem				X	
	Obsługa okresowa				X	
Roczne	Administracja				X	
	Ubezpieczenia				X	
	Koszty środowiskowe – media (energia, woda, ścieki)				X	
	Koszty środowiskowe – utrzymanie czystości (sprzątanie)				X	
	Utrzymanie i konserwacja bieżące				X	
	Podatki (np. podatek od nieruchomości, środowiskowy)				X	
Wycofania						
	Likwidacja, wyburzenie					X

Legenda:

P – faza programowania, R – faza realizacji, E – faza eksploatacji, W – faza wycofania

KF – koszty finansowania

Opracowanie własne na podstawie [7, 10]



Fot. 3quarks/Dreamstime.com

Faza wycofania obejmuje koszty rozbiórki i likwidacji budynku

Dodanie tych efektów do wartości kosztów cyklu życia (**LCC**) lub całości kosztów życia (**WLC**) daje możliwość uwzględnienia w analizach **LCCA** tzw. **kosztów lub korzyści społecznych**. Rys. 2 przedstawia interpretację graficzną pojęcia całości kosztów życia (**WLC**) w odniesieniu do kosztów cyklu życia (**LCC**), kosztów niekonstrukcyjnych oraz efektów zewnętrznych.

Klasyfikacja kosztów i przychodów w fazach cyklu życia budynku

Koszty cyklu życia budynku można podzielić ze względu na [10]:

- fazę cyklu życia,
- podmiot ponoszący koszty.

W analizach kosztów cyklu życia budynków, oprócz kosztów konwencjonalnych związanych z realizacją, eksploatacją i wycofaniem budynku, uwzględniane są również **koszty środowiskowe**, które dotyczą wpływu na środowisko naturalne (np. emisja CO₂, zużycie energii, itp.). Zostały one oznaczone na schemacie (rys. 2) jako część kosztów użytkowania budynku. W poszczególnych fazach cyklu życia budynku wyróżnić można **koszty początkowe** (koszty budowy i koszty finansowania), **koszty eksploatacji** (koszty użytkowania i utrzymania budynku) oraz **koszty wycofania**. Wymienione

Tab.2 Podział przychodów mogących zaistnieć w fazach

RODZAJ PRZYCHODU		FAZY CYKLU ŻYCIA		
		R	E	W
Sprzedaż powierzchni mieszkalnej, usługowej, i in.		X	X	
Wynajem powierzchni mieszkalnej, usługowej, i in.			X	
Odsprzedaż	Wypożyczenie		X	X
	Instalacje		X	X
	Materiały z odzysku			X
Sprzedaż budynku				X
Sprzedaż terenu				X

Legenda:

R – faza realizacji, E – faza eksploatacji, W – faza wycofania

Opracowanie własne na podstawie [7, 10]

powyżej grupy kosztów można przypisać każdej z czterech faz cyklu życia budynku, tj.: fazy programowania (planowania), realizacji, eksploatacji (użytkowania i utrzymania) oraz wycofania (tab. 1).

O pojęciu cyklu życia budynku oraz o podziale na fazy można przeczytać szerzej w artykule [1] na łamach „BzG”.

Przychody. Te również można zidentyfikować w każdej z faz cyklu życia budynku z wyłączeniem fazy programowania [10]. Szczegółowy podział przychodów przypisanych do poszczególnych faz przedstawiono w tabeli 2. Przy czym część przychodów w fazie wycofania, związanych z odsprzedażą (wyposażenia, instalacji) lub sprzedażą budynku wraz z terenem, na którym został posadowiony, dotyczą alternatywnej możliwości zakończenia cyklu życia – wg podejścia „od kołyski do kołyski” (ang. *from cradle to cradle*), które opisano w artykule [1] na łamach „BzG”.

Podmiot ponoszący koszty. Koszty cyklu życia budynku można klasyfikować też pod względem podmiotów ponoszących koszty (tab. 3). W przypadku przedsięwzięć polegających na

budowie budynków (mieszkalnych, niemieszkalnych, usługowych lub łączących funkcje) i późniejszej ich eksploatacji aż do wycofania, są nimi inwestor oraz wykonawca. Dodatkowo do grona podmiotów dodać można przyszłych nabywców (ewentualnie najemców) powierzchni mieszkalnych lub usługowych, czyli użytkowników.

Zakończenie

Warto zwrócić uwagę na fakt, że nakłady inwestycyjne mają stosunkowo niewielki udział w całości kosztów ponoszonych w cyklu życia budynku. Jak wynika z przeglądu literatury, stanowią one ok. 10% dla typowego budynku mieszkalnego. Największy udział – aż 70%, to koszty użytkowania i utrzymania budynku w wieloletniej fazie jego eksploatacji. Jeśli dodamy do tego choćby ok. 10% udziału nakładów na modernizację i remonty, które są realizowane w fazie eksploatacji budynku, to okaże się, że **nawet ok. 80% kosztów cyklu życia budynku jest ponoszone tylko w fazie jego eksploatacji.**

Biorąc pod uwagę powyższe, perspektywa zmiany trendu decyzyjnego w zakresie wyboru

Tab.3 Podział kosztów cyklu życia budynków ze względu na podmiot je ponoszący

PODMIOT	RODZAJ KOSZTÓW
Inwestor (właściciel)	Rozpoznanie rynku
	Nabycie terenu pod budynek
	Analiza koncepcyjna i studialna
	Projektowanie budynku
	Podatki i inne opłaty
	Media
	Kontrola okresowa budynku
	Koszty wycofania budynku
Wykonawca (firma, przedsiębiorstwo)	Realizacja budynku
	Remonty i naprawy budynku
	Likwidacja usterek
	Gwarancje
Użytkownik (mieszkaniec, najemca)	Wyposażenie
	Koszty operacyjne
	Koszty utrzymania
	Udogodnienia (np. za podwyższoną jakość wykonania)

Opracowanie własne na podstawie [10]

CYKL PUBLIKACJI NA TEMAT LCC

Zagadnienie planowania długości okresu eksploatacji w cyklu życia budynków opisano w kilku artykułach autora opublikowanych na łamach „Buduj z Głową” [1-3]. Zwrócono uwagę na kwestie obejmujące fazę długotrwałej eksploatacji budynku, w której wiodącymi procesami są jego użytkowanie i utrzymanie. W artykule w „BzG” 3/2021 dokonano ogólnej charakterystyki cyklu życia w budownictwie oraz typów jego zakończenia. Opisano również

działania polegające na realizacji robót, które pozwalają utrzymać budynek w należyłym stanie technicznym i estetycznym. W wydaniach 4/2021 i 1/2022 skupiono się na czynnikach wpływających na długość okresu eksploatacji budynku oraz na teoretycznych i praktycznych aspektach dotyczących metod szacowania okresu użytkowania budynków. Cały cykl poświęcony LCC można znaleźć na www.bzg.pl.

wariantu realizacji przedsięwzięcia budowlanego przez inwestorów w oparciu o kryterium kosztów cyklu życia budynku w miejsce kryterium wielkości nakładów inwestycyjnych, wydaje się w opinii autora być nieunikniona.

Bibliografia:

- [1] Wieczorek, D., Okres eksploatacji w cyklu życia budynków. BzG 3/2021
- [2] Wieczorek, D., Planowanie długości okresu eksploatacji w cyklu życia budynków. BzG 4/2021
- [3] Wieczorek, D., Przykłady szacowania długości okresu eksploatacji w cyklu życia budynków. BzG 1/2022
- [4] Zima, K., Wieczorek, D., & Przesmycka A. (2020). Impact of the Selected Building Maintenance Strategy on Costs and Service Life. *Świat Nieruchomości*, 2 (112), str. 40-57
- [5] Sarja, A. (2005). Lifetime engineering of buildings and civil infrastructures. European guide for life time design and management of civil infrastructures and buildings. Project cluster lifetime. Technical Research Centre of Finland, VTT. VTT Building and Transport
- [6] Boussabaine, A., & Kirkham, R. (2008). Whole life-cycle costing: risk and risk responses. John Wiley & Sons
- [7] ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life-cycle costing
- [8] US Federal Acquisition Institute. (1998). A Glossary of Acquisition Terms. Washington
- [9] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. w sprawie metody kalkulacji kosztów cyklu życia budynków oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach (Dz.U. z 2021 r. poz. 2276)
- [10] Plebankiewicz, E., Biadała, K. & Wieczorek, D. (2015). Life cycle costs of built structures. In E. Plebankiewicz, Recent advances in Civil Engineering: Construction Management. Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 480, str. 83-96. ■

O AUTORZE:

Damian Wieczorek – doktor nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budownictwo. Adiunkt badawczo-dydaktyczny w Katedrze Zarządzania w Budownictwie (Wydział Inżynierii Łądowej, Politechnika Krakowska). Autor lub współautor ponad 30 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). Zainteresowania badawcze: koszty cyklu życia budynków, prognozowanie kosztów rozbiórki budynków, ryzyko, zrównoważony rozwój w budownictwie, odnawialne źródła energii oraz BIM w zarządzaniu przedsięwzięciami budowlanymi.



Fot. materiały prasowe Politechniki Poznańskiej

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej

Kierunek Budownictwo – Poznań, Łódź, Kielce

Tym razem sprawdzamy, co oferują kandydatom trzy Politechniki:
Poznańska, Łódzka i Świętokrzyska.

Piotr Czernek

Uczelnie poza standardowym kierunkiem Budownictwo proponują także kierunki pokrewne związane z architekturą, branżą instalacyjną lub OZE. Warto zwrócić uwagę na Inżynierię środowiska w budownictwie oraz prowadzony w jęz. angielskim kierunek Sustainable Building Engineering.

POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Uczelnia prowadzi kierunek **Budownictwo** na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu. Studia I stopnia odbywają się w trybie stacjonarnym (3,5 roku) oraz niestacjonarnym (4,5 roku, 2.400 zł/sem.). W programie poza standardowym kształceniem przewidziane są praktyki: organizowane przez wydział – geodezyjną po pierwszym roku studiów i geotechniczną – po drugim, oraz przeddyplomową w przedsiębiorstwach zewnętrznych – po szóstym. Naukę

można kontynuować na studiach II stopnia (stacjonarnych – 1,5 roku; niestacjonarnych – 2 lata, 2.400 zł/sem.) w specjalnościach:

- Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe,
- Inżynieria przedsięwzięć budowlanych,
- Konstrukcje budowlane

oraz prowadzonych stacjonarnie w jęz. angielskim:

- Construction Engineering and Management – o zasięgu międzynarodowym, obejmującej m.in. nowoczesne technologie w budownictwie, komputerowe wspomaganie decyzji w procesie inwestycyjnym oraz analizę efektywności i zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi; studenci odbywają w okresie letnim praktykę zawodową w wybranym przedsiębiorstwie budowlanym; absolwenci tej specjalności mogą otrzymać certyfikat akredytacji studiów przez Polskie Stowarzyszenie Menadżerów Budownictwa i The Association of European Experts in Building and Construction;

- **Structural Engineering** – przygotowującej do pełnienia funkcji menadżerskich ukierunkowanych na zarządzanie budową, kontraktami budowlanymi oraz przedsiębiorstwem budowlanym.

Na tym samym wydziale można też podjąć stacjonarne studia I stopnia (3,5 roku, w tym praktyki wakacyjne) prowadzone w jęz. angielskim na kierunku **Sustainable Building Engineering** (Budownictwo zrównoważone), obejmujące zagadnienia z zakresu projektowania, wykonawstwa i eksploatacji budynków niskoenergetycznych, instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych, gazowych, chłodniczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Absolwenci potrafią posługiwać się złożonymi narzędziami komputerowego wspomagania prac inżynierskich, m.in. CAD i CAM, BIM, a także znają zagadnienia energetyczne, LCA, LCC oraz dotyczące oceny środowiska z zastosowaniem BIM. Politechnika Poznańska oferuje również kierunki pokrewne.

Na **Wydziale Architektury** można studiować stacjonarnie:

- **Architekturę** – na studiach I (4 lata) i II stopnia (1,5 roku),
- **Architekturę wnętrz** – na studiach I stopnia (3 lata).

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

proponuje następujące kierunki pokrewne:

- **Energetyka** – studia I stopnia w trybie stacjonarnym (3,5 roku) i niestacjonarnym (4,5 roku, 2.100 zł/sem.) kształcące m.in. w zakresie elektroenergetyki, zrównoważonego rozwoju energetyki, ekologicznych źródeł energii elektrycznej, ciepłej energetyki przemysłowej oraz energetyki jądrowej; praktyki zawodowe odbywają się w przedsiębiorstwach związanych z branżą elektroenergetyczną; naukę można kontynuować m.in. na trwających 1,5 roku studiach II stopnia na kierunku **Energetyka Przemysłowa i Odnawialna** – stacjonarnie lub niestacjonarnie (2.100 zł/sem.) – w specjalnościach: Energetyka ciepła i odnawialna oraz Technologie gazowe i energetyka odnawialna;
- **Inżynieria Środowiska** – studia I stopnia prowadzone stacjonarnie (3,5 roku) i niestacjonarnie (4,5 roku, 2.200 zł/sem.), obejmujące zagadnienia dotyczące instalacji m.in.: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, wodociągowych, kanalizacyjnych oraz technologii uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i utylizacji odpadów, a także związane z budownictwem energooszczędnym i zrównoważonym, certyfikacją energetyczną oraz procedurami badań diagnostycznych; zajęcia odbywają się



Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej

Fot. materiały prasowe Politechniki Poznańskiej

na terenie kampusu Politechniki Poznańskiej na Piotrowie, a także w Stacji Badawczej przy Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowych; kształcenie można kontynuować na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku) i niestacjonarnych (2 lata, 2.500 zł/sem.) w specjalnościach: Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza oraz Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby.

Warto też zwrócić uwagę na kierunek pokrewny – **Elektromobilność** – prowadzony na **Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki** w formie stacjonarnych studiów I stopnia (3,5 roku). Studenci zdobywają wiedzę dotyczącą pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym transportu publicznego i indywidualnego oraz układów trakcyjnych, związanych z tramwajami, koleją, metrem. Poznają zagadnienia związane z napędem elektrycznym, maszynami elektrycznymi, energoelektroniką, techniką świetlną, odnawialnymi źródłami energii, elektroenergetyką, kompatybilnością elektromagnetyczną czy metrologią. Praktyki zawodowe (4 tygodnie) stanowią integralną część programu studiów i odbywają się w przerwie międzysemestralnej po IV semestrze.

Więcej informacji na: www.put.poznan.pl wydziały:

www.wilit.put.poznan.pl

www.architektura.put.poznan.pl

www.isie.put.poznan.pl

www.creef.put.poznan.pl

POLITECHNIKA ŁÓDZKA

Kierunek **Budownictwo** prowadzony jest przez **Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska** na studiach I stopnia w trybie stacjonarnym (3,5 roku) i niestacjonarnym (4,5 roku, 3.963 zł/sem.). W trakcie nauki realizowane są międzykierunkowe projekty budowlano-instalacyjno-architektoniczne w nowatorskiej formule Problem Based Learning (PBL), wspomagane zajęciami w technologii BIM. Naukę można kontynuować w ramach studiów II stopnia – stacjonarnych (1,5 roku) i niestacjonarnych (2 lata, 3.535 zł/sem.). Pierwszy semestr to głównie poszerzenie kompetencji o aspekty projektowania zaawansowanych konstrukcji betonowych, stalowych i drewnianych, na kolejnych studenci kształcą się w specjalnościach:

- **Konstrukcje budowlano-inżynierskie,**
- **Modernizacje i remonty** – wzbogaconej o aspekty budownictwa zrównoważonego, projektowania i rewitalizacji budynków w zgodzie z otaczającym środowiskiem naturalnym.



Fot. materiały prasowe Politechniki Łódzkiej

Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej

Program studiów został opracowany we współpracy z Łódzką Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa. Kierunek ten otrzymał prestiżowy certyfikat Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) oraz European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAEE). Na tym samym wydziale można też studiować kierunki pokrewne, np.:

- **Architektura** – studia I stopnia w trybie stacjonarnym (4 lata), kształtujące w zakresie projektowania nowych budynków, konserwacji zabytków oraz rewitalizacji środowiska zurbanizowanego; na wyższych semestrach można też wybierać zajęcia z architektury wnętrz. Wraz z dyplomem studiów absolwent otrzymuje certyfikat ENAAEE, ułatwiający ubieganie się o tytuł zarejestrowanego inżyniera (uzyskanie uprawnień zawodowych w innych państwach). Kierunek Architektura prowadzony jest także w jęz. angielskim na stacjonarnych studiach I stopnia (4 lata), a wiedzę można poszerzać na studiach II stopnia (1,5 roku) prowadzonych wg tego samego programu w jęz. polskim lub angielskim (kandydat deklaruje wybór w czasie rozmowy kwalifikacyjnej);
- **Inżynieria środowiska w budownictwie** – prowadzony na studiach I stopnia w trybie stacjonarnym (3,5 roku) i niestacjonarnym (4 lata, 3.894 zł/sem.), wg programu opracowanego we współpracy z Łódzką Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa. Obejmuje m.in. projektowanie systemów klimatyzacji pomieszczeń, zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi, wykorzystywanie nowoczesnych systemów ochrony powietrza i odnawialnych źródeł energii. Studenci wykonują projekty oraz badania i pomiary inżynierskie w warunkach laboratoryjnych i terenowych, np. z wykorzystaniem technologii online i bezzałogowych statków powietrznych (dronów), a także odwiedzają specjalistyczne przedsiębiorstwa, obiekty komunalne i odbywają w nich praktyki. Nabytą wiedzę można poszerzyć na studiach II stopnia w trybie stacjonarnym (1,5 roku) i niestacjonarnym (2 lata, 3.783 zł/sem.) w zakresie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji sieci i instalacji: ciepłowniczych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ogrzew-

czych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, gazowych i przeciwpożarowych oraz systemów oczyszczania wody, ścieków i powietrza, a także instalacji i obiektów gospodarki odpadami. Studenci wykonują projekty i opracowania we współpracy ze studentami z kierunków architektura i budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM. Ukończenie studiów I i II stopnia oraz uzyskanie tytułu magistra upoważnia do ubiegania się o uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej, a także do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie bez ograniczeń przy projektowaniu i kierowaniu robotami budowlanymi we wskazanym zakresie;

- **Planowanie przestrzenne** – prowadzony stacjonarnie na studiach I (3,5 roku) i II stopnia (1,5 roku), obejmuje zagadnienia dotyczące m.in. infrastruktury miejskiej, zwłaszcza sieci ciepłowniczych, energetycznych, wodociągowych oraz transportowych, opracowywania analiz i inwentaryzacji urbanistycznych, zagospodarowania przestrzennego i nowoczesnych rozwiązań np. w projektach smart city.

Warto też wspomnieć o międzyuczelnianym kierunku **Chemia Budowlana** – opisywanym już w poprzednich numerach „BzG” – prowadzonym przez Politechnikę Łódzką (**Wydział Chemiczny**), Akademię Górniczo-Hutniczą z Krakowa i Politechnikę Gdańską. Wiedzę na temat projektowania, modyfikacji, wytwarzania oraz analityki produktów chemicznych, stosowanych w przemyśle budowlanym można zdobyć na stacjonarnych studiach I stopnia (3,5 roku) prowadzonych wg identycznego programu dla wszystkich studentów, niezależnie od miasta studiowania. Zajęcia w semestrach 1-4 odbywają się na Politechnice Łódzkiej, w 5. i 6. – na uczelniach partnerskich, zaś pracę dyplomową można przygotować w laboratoriach przemysłowych partnerów przemysłowych z branży budowlanej. Naukę można kontynuować na stacjonarnych studiach II stopnia (1,5 roku).

Politechnika Łódzka proponuje na innych wydziałach kilka kierunków pokrewnych:

- **Inżynieria środowiska na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska** – prowadzony stacjonarnie na studiach I stopnia (3,5 roku); przygotowuje do projektowania, realizacji oraz eksploatacji sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, a także prac budowlanych z zakresu inżynierii środowiska; zdobytą wiedzę można pogłębić na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku lub 2 lata, zależnie od wcześniej ukończonego kierunku) lub niestacjonarnych (2 lata, 3.216 zł/sem.), w specjalnościach: Wentylacja ogólna, pożarowa i klimatyzacja, Ekologiczne źródła energii, Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie i administracji oraz Bezpieczeństwo przemysłowe;
- **Energy Systems in the Built Environment** na ww. wydziale – prowadzony w jęz. angielskim na stacjonarnych studiach II stopnia (1,5 roku); obejmuje m.in. zagadnienia w zakresie systemów energetycznych w miastach i budynkach, komputerowych metod analiz i projektowania;
- **Energetyka** – prowadzony przez dwa wydziały: **Mechaniczny** oraz **Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki** na studiach I stopnia w trybie stacjonarnym (3,5 roku) w dwóch specjalnościach: Maszyny energetyczne, Elektroenergetyka; kierunek umożliwia nieodpłatne uzyskanie uprawnień SEP; kształcenie można kontynuować na stacjonarnych studiach II stopnia (1,5 roku) w dwóch ww. specjalnościach oraz trzeciej – Chłodnictwo i klimatyzacja;
- **Systemy sterowania inteligentnymi budynkami** – realizowany przez trzy wydziały: Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki; Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska oraz Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska; studia stacjonarne I stopnia (3,5 roku) łączą wiedzę z zakresu elektrotechniki, budownictwa, architektury i inżynierii środowiska; przygotowują do projektowania, programowania, a także integracji systemów zarządzania w inteligentnych i energooszczędnych budynkach; do wyboru są dwie ścieżki kształcenia: integracja systemów automatyki budynkowej oraz integracja systemów pomiarowych w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych.

Więcej informacji na: www.p.lodz.pl

wydziały:

www.bais.p.lodz.pl

www.chemia.p.lodz.pl

www.wipos.p.lodz.pl

www.mechaniczny.p.lodz.pl

www.weeia.p.lodz.pl

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA W KIELCACH

Kierunek **Budownictwo** prowadzony jest na **Wydziale Budownictwa i Architektury**. Studia stacjonarne I stopnia (3,5 roku) kształcą w zakresie budownictwa ogólnego, natomiast niestacjonarne (4 lata, 2.100 zł/sem.) – budownictwa ogólnego i budowy dróg. Naukę można kontynuować na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku) w pięciu specjalnościach: Budowa dróg, Konstrukcje budowlane, Technologia i organizacja budownictwa, Mosty oraz Modelowanie informacji o budynku (BIM), a w trzech pierwszych wymienionych – także w trybie niestacjonarnym (2 lata, 2.100 zł/sem.).

Na tym samym wydziale można studiować stacjonarnie kierunek pokrewny – **Architekturę** – na studiach I stopnia (4 lata, w tym jeden semestr praktyki zawodowej), a następnie kontynuować naukę na studiach II stopnia (1,5 roku).

Na **Wydziale Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki** tej uczelni warto zwrócić uwagę na następujące kierunki pokrewne:

- **Inżynieria środowiska** – na studiach I stopnia stacjonarnych (3,5 roku) i niestacjonarnych (4 lata, 2.100 zł/sem.) w specjalnościach: Sieci i instalacje sanitarne oraz Zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów; kształcenie można kontynuować na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku) i niestacjonarnych (2 lata, 2.100 zł/sem.) w jednej z czterech ścieżek dyplomowania: Ogrzewnictwo i wentylacja, Instalacje odnawialnych źródeł energii, Sieci i instalacje sanitarne oraz Woda, ścieki i odpady;



Fot. materiały prasowe Politechniki Świętokrzyskiej

Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Świętokrzyskiej

- **Odnawialne źródła energii** – na studiach I stopnia stacjonarnych (3,5 roku) i niestacjonarnych (4 lata, 2.100 zł/sem.) przygotowuje m.in. do projektowania oraz wykonawstwa systemów i instalacji OZE, a także instalacji sanitarnych, ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji sterowanych automatycznie (w tym BMS); wiedzę można poszerzyć na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku) i niestacjonarnych (2 lata, 2.100 zł/sem.);
- **Geodezja i kartografia** – na studiach stacjonarnych I stopnia (3,5 roku) i niestacjonarnych (4 lata, 2.100 zł/sem.) w specjalnościach: Geodezja inżynierska oraz Geomatyka, kataster i nieruchomości; po ukończeniu studiów pierwszego stopnia i po odbyciu stosownej praktyki absolwenci mogą ubiegać się o uprawnienia zawodowe w określonym zakresie, jak również o tytuł rzeczoznawcy majątkowego bez konieczności uczestnictwa w studiach podyplomowych z tego zakresu. Naukę można kontynuować w ww. specjalnościach na studiach II stopnia stacjonarnych (1,5 roku) i niestacjonarnych (2 lata, 2.100 zł/sem.). Studenci są zobowią-

zani do odbycia praktyk trwających 6 miesięcy na studiach inżynierskich i 3 miesiące – na magisterskich.

Na **Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki** warto natomiast polecić dwa pokrewne kierunki:

- **Energetyka** – w formie stacjonarnych studiów I stopnia (3,5 roku) o specjalności: Energetyka odnawialna i elektroenergetyka;
- **Elektromobilność** – prowadzony na studiach stacjonarnych I stopnia (3,5 roku), kształtujący w zakresie m.in. projektowania, budowy, sterowania i użytkowania energoelektronicznych przekształtników trakcyjnych, napędów pojazdów elektrycznych, magazynów energii, stacji ładowania pojazdów elektrycznych, układów automatycznego sterowania i systemów mikroprocesorowych.

Więcej informacji na: www.tu.kielce.pl wydziały:

www.wbia.tu.kielce.pl

www.wisgie.tu.kielce.pl

www.weaii.tu.kielce.pl ■

Zmiany w przepisach prawnych I kwartał 2022

Przedstawiamy wykaz 62 zmienionych i nowych ustaw, rozporządzeń i komunikatów (styczeń – marzec 2022), 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. 25, z dnia 5.01.2022	USTAWA z dnia 2 grudnia 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o niektórych umowach zawieranych w związku z realizacją zamówień o podstawowym znaczeniu dla bezpieczeństwa państwa
2.	Dz.U. poz. 69, z dnia 12.01.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 30 listopada 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie udzielania pomocy na Otwarte innowacje - wspieranie transferu technologii w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020
3.	Dz.U. poz. 88, z dnia 14.01.2022	USTAWA z dnia 17 grudnia 2021 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z przedłużeniem realizacji Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (m.in. wprowadza zmiany: • w art. 1. do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, • w art. 6. do ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne)
4.	Dz.U. poz. 102, z dnia 17.01.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 24 listopada 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów w sprawie udzielania pomocy na finansowanie ryzyka i dla przedsiębiorców rozpoczynających działalność w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020
5.	Dz.U. poz. 164, z dnia 25.01.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji
6.	Dz.U. poz. 172, z dnia 25.01.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie Kodeksu cywilnego
7.	Dz.U. poz. 176, z dnia 26.01.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 listopada 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych
8.	Dz.U. poz. 200, z dnia 28.01.2022	USTAWA z dnia 13 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne
9.	Dz.U. poz. 234, z dnia 1.02.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 10 stycznia 2022 r. w sprawie procesów rynku energii
10.	Dz.U. poz. 248, z dnia 2.02.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
11.	Dz.U. poz. 258, z dnia 03.02.2022	USTAWA z dnia 13 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (m.in. wprowadza zmiany: • w art. 2. do ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw, • w art. 3 do ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw)
12.	Dz.U. poz. 260, z dnia 03.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 listopada 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Narodowym Planie Rozwoju

13.	Dz.U. poz. 270, z dnia 04.02.2022	USTAWA budżetowa na rok 2022 z dnia 17 grudnia 2021 r.
14.	Dz.U. poz. 285, z dnia 07.02.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 lutego 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu "Gospodarka wodnościekowa" w ramach poddziałania "Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii" objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
15.	Dz.U. poz. 366, z dnia 11.02.2022	USTAWA z dnia 27 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy - Kodeks postępowania cywilnego
16.	Dz.U. poz. 369, z dnia 14.02.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 5 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych warunków dokonywania zmniejszeń kwot pomocy oraz pomocy technicznej w przypadku naruszenia przepisów o zamówieniach publicznych
17.	Dz.U. poz. 377, z dnia 14.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o finansowym wsparciu tworzenia lokali mieszkalnych na wynajem, mieszkań chronionych, noclegowni, schronisk dla osób bezdomnych, ogrzewalni i tymczasowych pomieszczeń
18.	Dz.U. poz. 403, z dnia 16.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych
19.	Dz.U. poz. 407, z dnia 16.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym
20.	Dz.U. poz. 438, z dnia 22.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków
21.	Dz.U. poz. 467, z dnia 25.02.2022	USTAWA z dnia 27 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw
22.	Dz.U. poz. 469, z dnia 25.02.2022	USTAWA z dnia 9 lutego 2022 r. o zmianie ustawy o systemie rekompensat dla sektorów i podsektorów energochłonnych
23.	Dz.U. poz. 470, z dnia 25.02.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zasadach uczestnictwa przedsiębiorców zagranicznych i innych osób zagranicznych w obrocie gospodarczym na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej
24.	Dz.U. poz. 503, z dnia 2.03.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
25.	Dz.U. poz. 553, z dnia 8.03.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 stycznia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji
26.	Dz.U. poz. 564, z dnia 9.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 marca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Budowa lub modernizacja dróg lokalnych” w ramach poddziałania „Wsparcie inwestycji związanych z tworzeniem, ulepszaniem lub rozbudową wszystkich rodzajów małej infrastruktury, w tym inwestycji w energię odnawialną i w oszczędzanie energii” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020
27.	Dz.U. poz. 597, z dnia 15.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 marca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło
28.	Dz.U. poz. 599, z dnia 15.03.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie procedur oceny zgodności wyrobów wykorzystujących energię oraz ich oznakowania
29.	Dz.U. poz. 628, z dnia 17.03.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych warunków udzielania regionalnej pomocy publicznej inwestycyjnej na cele z zakresu ochrony środowiska
30.	Dz.U. poz. 631, z dnia 18.03.2022	USTAWA z dnia 24 lutego 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne
31.	Dz.U. poz. 699, z dnia 29.03.2022	OBWIESZCZENIE Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach

32.	Dz.U. poz. 703, z dnia 30.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 marca 2022 r. w sprawie dokonywania rejestracji, bilansowania i udostępniania danych pomiarowych oraz rozliczeń spółdzielni energetycznych
33.	Dz.U. poz. 707, z dnia 30.03.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 15 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie udzielania pomocy na realizację inwestycji służących podniesieniu poziomu ochrony środowiska w ramach regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020
34.	Dz.U. poz. 715, z dnia 31.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 marca 2022 r. w sprawie określenia wzoru formularza zawiadomienia o zakończeniu budowy oraz wniosku o pozwolenie na użytkowanie

Monitor Polski

35.	M.P. poz. 8, z dnia 5.01.2022	OBWIESZCZENIE Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 grudnia 2021 r. w sprawie wysokości odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych
36.	M.P. poz. 28, z dnia 17.01.2022	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 14 stycznia 2022 r. w sprawie wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem w IV kwartale 2021 r.
37.	M.P. poz. 38, z dnia 19.01.2022	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 14 stycznia 2022 r. w sprawie wskaźnika cen towarów nieżywnościowych trwałego użytku w IV kwartale 2021 r.
38.	M.P. poz. 82, z dnia 24.01.2022	OBWIESZCZENIE Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 21 stycznia 2022 r. w sprawie przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw, włącznie z wypłatami z zysku, w czwartym kwartale 2021 r.
39.	M.P. poz. 175, z dnia 9.02.2022	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 9 lutego 2022 r. w sprawie przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej w 2021 r.

Dzienniki Urzędowe Unii Europejskiej

40.	Dz.Urz.UE Nr L 62/1, z dnia 1.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Delegowane Komisji (UE) 2022/342 z dnia 21 grudnia 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1153 w odniesieniu do określonych kryteriów kwalifikacji i szczegółów procesu wyboru projektów transgranicznych w dziedzinie energii odnawialnej
41.	Dz.Urz.UE Nr L 79/1, z dnia 9.03.2022	ROZPORZĄDZENIE Wykonawcze Komisji (UE) 2022/388 z dnia 8 marca 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (dot. m.in. biopaliw, biopłynów i paliw z biomasy)
42.	Dz.Urz.UE Nr L 89/8, z dnia 17.03.2022	DECYZJA RADY (UE) 2022/438 z dnia 14 marca 2022 r. w sprawie stanowiska, jakie ma być przyjęte w imieniu Unii Europejskiej w ramach Rady Administracyjnej Międzynarodowego Centrum Rozstrzygania Sporów Inwestycyjnych (ICSID)
43.	Dz.Urz.UE Nr L 90/118, z dnia 18.03.2022	DECYZJA RADY (UE) 2022/443 z dnia 3 marca 2022 r. w sprawie stanowiska, jakie ma być zajęte w imieniu Unii Europejskiej w ramach Wspólnego Komitetu EOG w odniesieniu do zmiany załącznika IV (Energia) do Porozumienia EOG (Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków)
44.	Dz.Urz.UE Nr L 103/17, z dnia 31.03.2022	SPROSTOWANIE do decyzji wykonawczej Komisji (UE) 2021/2326 z dnia 30 listopada 2021 r. ustanawiającej konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 469 z dnia 30 grudnia 2021 r.)

GUS

45.	Dz.Urz.GUS poz. 7, z dnia 22.02.2022	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 18 lutego 2022 r. w sprawie zmian cen produkcji budowlano-montażowej w IV kwartale 2021 r.
46.	Dz.Urz.GUS poz. 11, z dnia 25.02.2022	OBWIESZCZENIE Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 25 lutego 2022 r. w sprawie wskaźnika cen dóbr inwestycyjnych za IV kwartał 2021 r.
47.	Dz.Urz.GUS poz. 14, z dnia 31.03.2022	KOMUNIKAT Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 30 marca 2022 r. w sprawie wskaźnika cen nakładów inwestycyjnych za cztery kwartały 2021 r.

48.	GUS – Aktualności – 26.01.2022	Biuletyn Statystyczny nr 12/2021
49.	GUS – Aktualności – 23.02.2022	Biuletyn Statystyczny nr 1/2022
50.	GUS – Aktualności – 23.03.2022	Biuletyn Statystyczny nr 2/2022
51.	GUS – Aktualności – 21.01.2022	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (listopad 2021 r.)
52.	GUS – Aktualności – 22.02.2022	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (grudzień 2021 r.)
53.	GUS – Aktualności – 25.03.2022	Ceny robót budowlano-montażowych i obiektów budowlanych (styczeń 2022 r.)
54.	GUS – Aktualności – 21.01.2022	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej w grudniu 2021 roku
55.	GUS – Aktualności – 18.02.2022	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej w styczniu 2022 roku
56.	GUS – Aktualności – 18.03.2022	Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej w lutym 2022 roku
57.	GUS – Aktualności – 10.03.2022	Budownictwo w 2021 roku

Urząd Zamówień Publicznych

58.	www.uzp.gov.pl	INFORMATOR Urzędu Zamówień Publicznych nr 4/2021 (zamieszczono na stronie 27.01.2022)
-----	--	--

Polski Komitet Normalizacyjny

59.	www.pkn.pl	KOMUNIKAT Nr 1/2022 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 1 stycznia 2022 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności
60.	www.pkn.pl	KOMUNIKAT Nr 2/2022 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 2 lutego 2022 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności
61.	www.pkn.pl	KOMUNIKAT Nr 3/2022 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 8 lutego 2022 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności
62.	www.pkn.pl	KOMUNIKAT Nr 4/2022 Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 1 marca 2022 r. w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności

„Buduj z Głową” nie jest źródłem prawa. Jedyne źródło prawa na terenie Rzeczypospolitej Polskiej stanowią, na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2000 r. "O ogłaszaniu aktów normatywnych i niektórych innych aktów prawnych", akty prawne ogłaszane i wydawane w Dzienniku Ustaw i Monitorze Polskim oraz innych dziennikach urzędowych.

Dla mnie kosztorysowanie to Norma



Liderzy rynku budowlanego pracują w programach kosztorysowych Norma

Agencja Mienia Wojskowego • Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa • AMW Sinevia • Anna Bud • Budimex • Dom Development • Eltur Serwis • Erbud • Gulermak • Intercor • JSW IT Systems • J.W. Construction • KGHM Polska Miedź • Melbud • Miasto Stołeczne Warszawa • Mirbud • Mostostal Warszawa • PKO BP • PKP Energetyka • PKP Polskie Linie Kolejowe • Polimex-Mostostal • Polska Agencja Żeglugi Powietrznej • Polska Grupa Górnicza • Polskie Sieci Elektroenergetyczne • PORR • Skanska • Strabag BRVZ • Sweco • Tauron Obsługa Klienta • Tauron Ciepło • Totalizator Sportowy • Trakcja • Tramwaje Warszawskie • Unibep • Urząd Morski w Gdyni • Warbud • Yuniversal Podlaski • ZUE • Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Sprawdź promocje na ath.pl