

# Nowe trendy w budownictwie modułowym

**Budownictwo z wykorzystaniem prefabrykowanych, wykończonych modułów pomieszczeń to technologia budownictwa, w której na plac budowy dostarczane są wolnostojące segmenty pomieszczeń z wykończeniem wewnętrznym, instalacjami i wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w zakładzie betoniarskim.**

Zastosowanie tej technologii pozwala na:

- zwiększenie wydajności do 40% w zakresie robocizny i oszczędności czasu, w zależności od stopnia skomplikowania projektu;
- poprawę środowiska budowlanego, ponieważ większość prac montażowych i robót wykończeniowych odbywa się poza placem budowy, co minimalizuje emisję pyłu i hałasu oraz poprawia bezpieczeństwo na placu budowy;
- lepszą kontrolę jakości, gdyż produkcja w kontrolowanym środowisku zakładu może zapewnić wyższą jakość produktów końcowych.

W budownictwie modułowym należy uwzględnić następujące czynniki:

- wczesne zaangażowanie wykonawcy – deweloperzy/kierownicy projektu powinni uzyskać informacje od dostawcy lub producenta prefabrykowanych wykończonych modułów pomieszczeń oraz od głównego wykonawcy na etapie projektowania. Pomaga to w opracowaniu skutecznych rozwiązań technicznych dla projektu. Wybrane rozwiązanie będzie determinowało

wielkość i liczbę modułów w projekcie, ponieważ masa jest głównym czynnikiem brany pod uwagę przy podnoszeniu modułów;

- zarządzanie budową/projektem – stan dróg otaczających budowę musi umożliwiać transport modułów o danej wielkości i masie. Drogi dojazdowe do budowy i teren budowy muszą umożliwiać manewrowanie załadowanymi naczepami. Przechowywanie wielu dużych modułów na placu budowy może okazać się niepraktyczne, a montaż na bieżąco zapobiegnie niepotrzebnym manewrom. Udźwig żurawia wykorzystywanego na placu budowy należy dostosować do masy modułów, a jego lokalizacja i zasięg powinny być odpowiednio zaplanowane, aby zapewnić bezproblemowy montaż wszystkich modułów.
- konserwacja, wymiana i renowacja – dobrą praktyką stosowaną przez deweloperów/wykonawców jest dostarczenie właścicielowi domu instrukcji obsługi modułu po zakończeniu projektu. W przypadku jakichkolwiek prac remontowych zaleca się właścicielom wynajęcie odpowiedniego wykonawcy, który użyje stosownych narzędzi i będzie postępował zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi modułu. Istnieją różne rodzaje budownictwa modułowego, a jednym ze sposobów ich rozróżnienia jest spojrzenie na metody produkcji segmentów pomieszczeń, które są później montowane na placu budowy.



*Budynek mieszkalny wielokondygnacyjny wykonany z prefabrykowanych modułów.*

Metody produkcji mogą być sklasyfikowane następująco:

- „systemy elementowe”, w których produkuje się płaskie płyty, a następnie łączy ze sobą w celu uzyskania ostatecznego kształtu modułu.
  - Zalety:
    - szybki montaż;
    - możliwość realizacji 85 do 90% poza placem budowy;
    - ekstremalnie szybka produkcja – płaskie płyty mogą być produkowane szybko i wydajnie;
    - ekstremalna elastyczność projektu;
    - doskonałe właściwości izolacyjne; zmniejszone zużycie materiałów;
    - łatwe wykończenie w zakładzie.
  - Wyzwania:
    - wymagają więcej nakładów robocizny niż inne systemy modułowe;
    - trudniejsza kontrola wymiarów;
    - wieloetapowa kontrola jakości;
    - większa liczba połączeń (i związany z tym koszt);
    - więcej połączeń i potencjalnych problemów związanych z przenoszeniem dźwięków;
    - zapewnienie stabilności podczas transportu i montażu.
- „Systemy z betonową ramą”, w których w jednym cyklu roboczym produkuje się ramę w kształcie litery „U” lub „L”, a następnie uzupełnia płaskimi płytami w celu uzyskania kompletnego modułu.
  - Zalety:
    - stabilne jednostki odporne na obciążenia skrętne podczas transportu;
    - szybki montaż;
    - stabilne po zamontowaniu w budynku, nie wymagają podparcia;
    - możliwość realizacji w 85 - 90% poza placem budowy;
    - ekstremalnie szybka produkcja – przy dobrze zaplanowanej produkcji w zakładzie formy można wykorzystać 3 razy w ciągu doby;
    - bardzo mały udział robocizny w gotowym budynku;
    - doskonałe możliwości kontroli jakości;
    - ekstremalna elastyczność projektu;
    - doskonałe właściwości izolacyjne i akustyczne;
    - zmniejszone zużycie materiałów;
    - doskonała kontrola wymiarów;
    - łatwe wykończenie w zakładzie.
  - Wyzwania:
    - rozmieszczenie instalacji elektrycznej;
    - ochrona wykończenia podczas transportu;
    - duża wydajność wymaga produkcji i montażu na budowie w trybie „just in time”

# BUDUJEMY TERAŹNIEJSZOŚĆ, PATRZYMY W PRZYSZŁOŚĆ

BIANCHI CASSEFORME. PONAD 50 LAT DOŚWIADCZENIA  
W BRANŻY PREFABRYKATÓW.

REPRESENTATIVE IN POLAND

**CP**

CIPIELA TECHNOLOGY PROMOTION  
Tel. kom. + 48 501 265 169  
www.ciepiela.eu

**BIANCHI**  
TECHNOLOGY FOR PRECAST

[www.bianchicasseforme.it](http://www.bianchicasseforme.it)

**ODDZIAŁY**  
WŁOCHY | HISZPANIA | FRANCJA | INDIE | BRAZYLIA





Technologia budownictwa modułowego w projekcie willi.

- „Systemy modułowe zamknięte”, prefabrykaty przestrzenne stosowane od ponad 50 lat w budowie hoteli, więzień i innych powtarzalnych konstrukcji o wysokości do 20 kondygnacji. Mogą posiadać wykończenie wewnętrzne i zewnętrzne, a także być wyposażone w hydraulikę oraz w armaturę łazienkową i kuchenną. Są łatwe w wysyłce nawet na znaczne odległości. Konstrukcje te charakteryzują się również znakomitymi parametrami sejsmicznymi oraz wysoką jakością izolacji akustycznej i termicznej, co znacznie ogranicza występowanie mostków termicznych. Prefabrykaty przestrzenne są zazwyczaj produkowane w bardzo dużych formach (długość = 6 m - 9 m, szerokość = 3 m - 6 m, wysokość = 2,6 m - 3,5 m), z pięcioma lub sześcioma ścianami, i zazwyczaj ważą powyżej 20 ton.

- Zalety:

- bardzo stabilna konstrukcja odporna na obciążenia skrętne podczas transportu;
- łatwy montaż (pod warunkiem, że produkcja i detale są dobrze przemyślane);
- nie wymagają podpór montażowych podczas budowy;
- mogą być ukończone w 90 - 95% poza placem budowy i w prosty sposób zamknięte dla ochrony w czasie transportu;
- szybka produkcja i montaż;

- łatwa do zapewnienia izolacja akustyczna między piętrami/mieszkaniami;
- niski udział robocizny w gotowym budynku;
- wygodna kontrola wymiarów;
- doskonałe możliwości kontroli jakości.

- Wyzwania:

- masa;
- wyższy poziom zużycia betonu (podwójne ściany i stropy);
- elastyczność projektu;
- trudna izolacja zewnętrzna;
- trudności w wykorzystaniu tej samej formy dwa razy dziennie;
- wygląd budynku (mniejsza swoboda architektoniczna).

W ciągu ostatnich kilku lat zapotrzebowanie na mieszkania na całym świecie gwałtownie wzrosło, zarówno jeśli chodzi o luksusowe wille, jak i wielopiętrowe bloki mieszkalne czy mieszkania socjalne.

Sukces projektu budownictwa mieszkaniowego bardzo często zależy od wyboru właściwej technologii (nie tylko w zakresie samej konstrukcji, lecz także architektury oraz instalacji technicznej) oraz najlepszej metody produkcji.



Produkcja wolnostojących modułów przestrzennych.



Najnowszy trend w budownictwie modułowym to maksymalizacja rozpiętości modułów przy optymalizacji zużycia betonu (grubości ścian elementu), z uwzględnieniem potrzeby elastyczności wymiarów każdego modułu.

Technologia produkcji musi łączyć powyższy trend z potrzebą maksymalizacji robót wykończeniowych w środowisku fabrycznym w celu skrócenia czasu budowy.

Najlepszą strategią jest stworzenie procesu przemysłowego w sektorze zdominowanym przez prace na placu budowy przyczyniające się do długiego czasu oczekiwania, a także do nieprzewidzianych wydatków i dodatkowych kosztów.

Skrócenie czasu produkcji, jak również większe możliwości kontroli jakości przyniosą korzyści zarówno wykonawcom, jak i producentom, a co ważniejsze – użytkownikom końcowym.

Prefabrykowane moduły to najczęściej typ „plug and play”, gdyż po zakończeniu procesu produkcji są od razu wykończone, posiadają ściany wewnętrzne i położoną instalację techniczną, więc na placu budowy wymagają już tylko mechanicznego połączenia „na sucho”.

Wszystkie elementy systemu budowlanego muszą być w pełni zintegrowane: projekt architektoniczny, projekt konstrukcji, układ instalacji technicznej, rozmieszczenie zbrojenia, receptura mieszanki betonowej są częścią BIM (modelu informacji o budynku), który zmienia się przez wszystkie fazy projektu i pozwala śledzić zmiany w miarę jego realizacji. Model BIM ze wszystkimi jego atrybutami musi być zintegrowany z systemem ERP, aby zapewnić stały wgląd w koszty i zyski projektu.

Zakład produkcyjny musi być wyposażony w najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne: formy przestrzenne z funkcją regulacji w celu dopasowania takich parametrów jak długość, szerokość i wysokość modułów, a także grubość ścian (z jak najkrótszym czasem przestawiania) i linie obiegowe, na których surowe prefabrykowane moduły przechodzą przez kilka stanowisk roboczych pozwalających na wykonanie różnych elementów, np. elewacji zewnętrznej (montaż izolacji, okładzin), wykończenia wewnętrznego (montaż instalacji technicznej, montaż drzwi i okien, położenie glazury, montaż armatury kuchennej i łazienkowej oraz malowanie).

Czynności wykonywane na placu budowy powinny być ograniczone do kontroli wymiarów, transportu modułów za pomocą żurawia oraz montażu.



### WIĘCEJ INFORMACJI



**BIANCHI**  
TECHNOLOGY FOR PRECAST

Bianchi Casseforme srl

Via G. Di Vittorio, 42, 43045 Fornovo di Taro (PR), Włochy

T +39 (0) 525 400511, F +39 (0) 525 400512

[info@bianchicasseforme.it](mailto:info@bianchicasseforme.it), [www.bianchicasseforme.it](http://www.bianchicasseforme.it)



**STRUCTURAMA**  
MILAN | BELGRADE | PENZA | MOSCOW | PHILADELPHIA | LODZ

Structurama, Milan

Via Italia, 197, 20874 Busnago, Włochy

T +39 (0) 39 6095648

[www.structuredrama.com](http://www.structuredrama.com)