

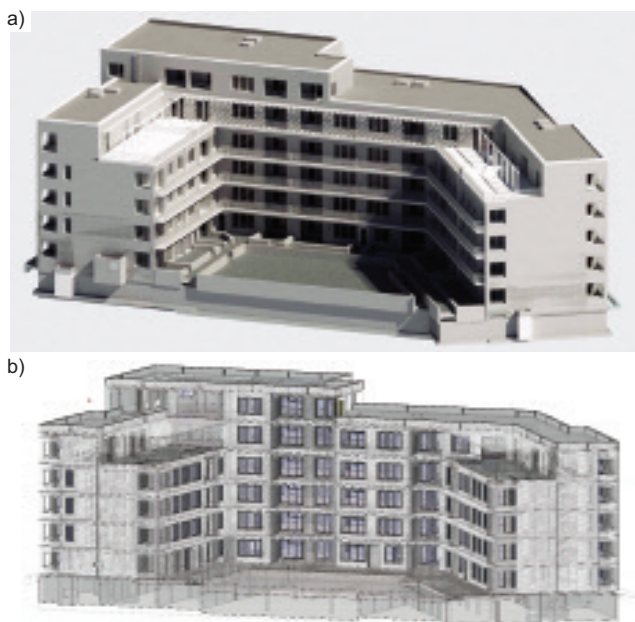
mgr inż. Tomasz Chyła¹⁾

BIM w modelowaniu prefabrykatów do wznoszenia budynków mieszkalnych

DOI: 10.15199/33.2018.04.40

Modelowanie przestrzenne budynków mieszkalnych na etapie koncepcji architektonicznej pozwala nie tylko tworzyć realistyczne wizualizacje, ale przede wszystkim stanowi bazę wyjściową do późniejszych etapów projektowania. Dobrze zbudowany model BIM w 3D umożliwia komplementarne zaprojektowanie elementów konstrukcyjnych i instalacyjnych w połączeniu z założeniami architektonicznymi. Dzięki współpracy architektów, konstruktorów i branżystów w systemie BIM możliwa jest bieżąca koordynacja przedsięwzięcia budowlanego. Oznacza to tworzenie obiektu w jednym pliku przez poszczególne branże jednocześnie, co pozwala w sposób ciągły weryfikować występowanie kolizji pomiędzy branżami lub w ramach jednej branży, np. konstrukcyjnej. W przypadku elementów prefabrykowanych jest to szczególnie ważne ze względu na dużą liczbę akcesoriów w elemencie. Projektowanie z wykorzystaniem technologii BIM pozwala także modelować elementy żelbetowe i ich połączenia z dokładnością do milimetra, a także zależności pomiędzy nimi a materiałami uzupełniającymi, takimi jak podkładki elastomerowe lub np. wytyki.

W przypadku budynków mieszkalnych, które składają się głównie ze ścian i stropów, model architektoniczny stanowi bazę wyjściową do planowania podziału konstrukcji budynku na poszczególne elementy prefabrykowane, a także jego układów funkcjonalnych (rysunek 1). Podział ścian obiektu na podstawie koncepcji architektonicznej pozwala na sprawne oszacowanie liczby i typów prefabrykatów, jakie należy wykonać do realizacji przedsięwzięcia.



Rys. 1. Koncepcja architektoniczna (a) oraz model konstrukcyjny z widocznym podziałem na elementy prefabrykowane (b). Model wykonany w programie REVIT [Źródło COMFORT S.A.]

¹⁾ COMFORT S.A.; t.chyła@comfortsa.pl

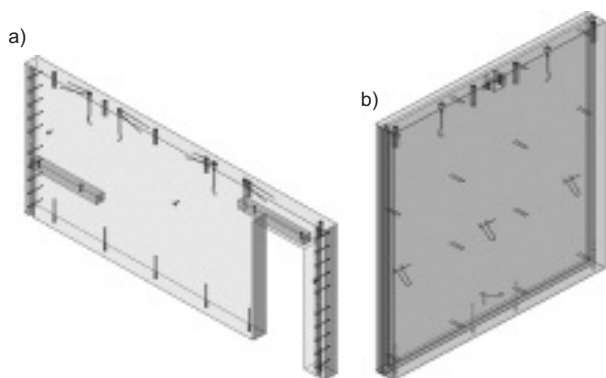
Praca w modelu przestrzennym BIM, przy skomplikowanych bryłach architektonicznych, umożliwia ujednoczenie elementów prefabrykowanych, aby uzyskać mniejszą liczbę ich typów przy większej liczbie powtarzalności. Zgodnie z filozofią prefabrykacji **im większa jest liczba elementów jednego typu, tym ich produkcja staje się bardziej ekonomiczna**. Niezależnie od tego, czy projektowane są ściany jednowarstwowe, dwuwarstwowe czy trójwarstwowe, możliwa jest ich prefabrykacja. Model wykonany w technologii BIM, zawierający wszelkie branże instalacyjne, pozwala na weryfikację założeń z możliwościami wykonawczymi elementów i stworzenie ostatecznego projektu wykonawczego, a w konsekwencji szczegółowego projektu warsztatowego.

W budownictwie mieszkaniowym prefabrykaty są często stosowane w połączeniu z technologią monolityczną lub murową. Mają one urozmaicone kształty, a jakość wykonania nie budzi zastrzeżeń, szczególnie przy coraz powszechniej wykorzystywanych betonach samozagęszczalnych. Budynki wznoszone w technologii prefabrykacji charakteryzują się większą trwałością i dokładnością założonych w projekcie właściwości materiałowych w porównaniu z konstrukcjami wykonywanymi na placu budowy.

Elementy ścienne

Obiekty budownictwa mieszkaniowego bardzo często cechuje ścianowy układ konstrukcyjny. Przenoszą one obciążenia pionowe i poziome ze stropów wyższych kondygnacji. Mogą spełniać rolę usztywnienia konstrukcji w budynkach wielokondygnacyjnych lub wykorzystywane są jako ściany oddzielenia poż. **Nowoczesne ściany prefabrykowane** standardowo wyposaża się we wszystkie niezbędne kanały i przejścia pod instalacje sanitarne oraz elektryczne. Dzięki temu nie ma potrzeby wykonywania bruzd na budowie, a powierzchnia ściany jest nienaruszona i odpowiednio gładka. Mogą być wyposażone także w zamontowane w zakładzie prefabrykacji np. okna. Dzięki dużej dokładności montażu w warunkach fabrycznych oraz odpowiedniemu ukształtowaniu stref wokół okien, eliminuje się mostki termiczne. Tak przygotowane elementy, poza spoinowaniem po montażu, praktycznie nie wymagają dodatkowych zabiegów na budowie i można od razu prowadzić prace wykończeniowe.

Ściany prefabrykowane jednowarstwowe są stosowane jako wewnętrzne oraz zewnętrzne konstrukcyjne wymagające ocieplenia i wykonania warstwy elewacyjnej. Formowane są one w pozycji poziomej lub pionowej. **Ściany prefabrykowane wielowarstwowe są stosowane jako ściany zewnętrzne.** Składają się z warstwy konstrukcyjnej i izolacji termicznej (rysunek 2). Dodatkowo istnieje możliwość wykonania warstwy elewacyjnej żelbetowej lub klinkierowej. Powierzchnia tej warstwy może być fakturowana, malowana czy boniowana. Ściany wielowarstwowe produkowane są w pozycji poziomej na stołach uchylnych. Dzięki zastosowaniu systemowych matryc i form do betonu można uzyskać bardzo ciekawe, pod względem architektonicznym, elewacje ścian prefabrykowanych.

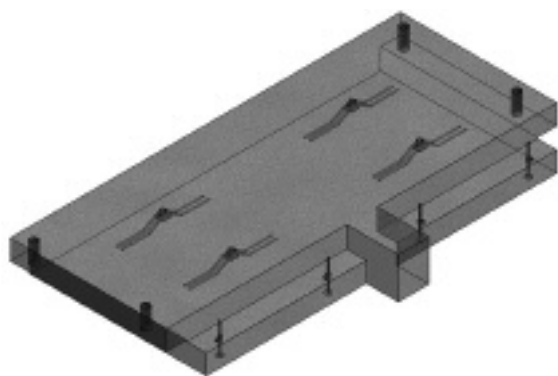


Rys. 2. Modele przestrzenne ścian prefabrykowanych, z umieszczonymi akcesoriami do połączeń. Ściana pełna (a) oraz ściana trójwarstwowa z łącznikami ściany konstrukcyjnej i elewacyjnej (b)
[Źródło COMFORT S.A.]

Elementy schodów i stropów

Niezależnie od konstrukcji ścian, w budownictwie wielorodzinnym powszechnie stosuje się **stropy prefabrykowane**. Pozwalają one na jednoprzęsłowe przekrycie przeciętnej szerokości budynku, dając powierzchnię bez wewnętrznych ścian konstrukcyjnych. **Podstawowy schemat statyczny, to jednokierunkowo zbrojone płyty stropowe oparte na ścianach bądź belkach także strunobetonowych**. W zależności od przyjętej technologii wykonania stropu, płyty stropowe mogą być produkowane na całą grubość stropu lub przygotowane do zespolenia z nadbetonem wykonywanym na placu budowy. Płyty stropowe formowane są w pozycji planowanej pracy.

Prefabrykacja klatek schodowych, ze względu na skomplikowany kształt szalunków i zbrojenia oraz potrzebę akustycznego oddzielenia biegów i podestów od ścian, przyczynia się do znacznego przyspieszenia procesu budowlanego przy jednoczesnej poprawie komfortu użytkowania i estetyki schodów. Prefabrykowane biegi schodowe formowane są najczęściej w pozycji pionowej. Uzyskuje się w ten sposób gładkie powierzchnie wykończenia zarówno od strony stopni, spodu biegu, a także od strony „duszy” (rysunki 3 i 4). Strona zacierana po montażu



Rys. 3. Model prefabrykowanego spocznika. W modelu widać akcesoria do połączenia z biegiem i oparcia na wspornikach ścian prefabrykowanych
[Źródło COMFORT S.A.]

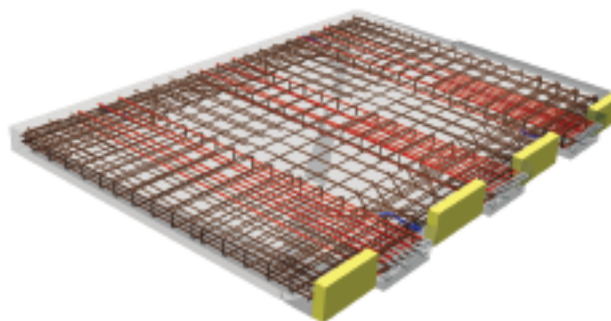
przylega do ściany. Rozwiązanie to pozwala na niewykańczanie biegów schodowych. Zastosowanie w budowanym obiekcie schodów prefabrykowanych zapewnia komunikację w trakcie budowy oraz ogranicza pracochłonność robót budowlanych związanych z szalowaniem czy stemplowaniem elementów schodowych.



Rys. 4. Model prefabrykowanego biegu schodowego wraz akcesoriami bez zbrojenia wykonanego w programie REVIT
[Źródło COMFORT S.A.]

Balkony prefabrykowane

Coraz większą popularność zyskują w budownictwie mieszkaniowym balkony prefabrykowane. Elementy te mogą być wykonane wraz z górną warstwą wykończeniową, z zachowaniem spadku zapewniającego odwodnienie oraz z elementami umożliwiającymi odprowadzenie wody czy montaż barierki. Są one projektowane w klasach ekspozycji środowiska, w którym będą eksploatowane, np. powietrze morskie o dużym stopniu zawilgoceń i zasolenia. Przy zwiększonych wymiarach balkonów, tj. przy głębokości większej od 270 cm, stosuje się dodatkowe podparcie na słupkach żelbetowych lub stalowych. Mostki termiczne eliminowane są przez zastosowanie systemowych łączników balkonowych (rysunek 5). Płyty balkonowe można także połączyć ze stropem za pomocą zbrojenia odginanego lub dokręcanego po montażu do wcześniej przygotowanych prętów mufowych w tylnej części balkonu.



Rys. 5. Model balkonu z izolacją termiczną i łącznikami wkręcanymi. Model wykonany w programie ALPLAN
[Źródło COMFORT S.A.]

* * *

W następnym wydaniu kontynuowana będzie tematyka zastosowania BIM podczas wznoszenia budynków mieszkalnych.

Przyjęto do druku: 26.02.2018 r.

Partner działu:

Stowarzyszenie Producentów Betonów

