

mgr inż. Anna Rusin¹⁾

Prefabrykacja myślenia

Prefabrykacja jako jedna z metod realizacji obiektu, stwarza pewne uwarunkowania wynikające z konieczności typizacji elementów. Uprzemysłowienie sposobów realizacji obiektu w konstrukcji prefabrykowanej ma na celu zmniejszenie nakładów robocizny i skrócenie czasu wznoszenia obiektu. Dostarczanie na budowę gotowych elementów (słupów, belek, podwalin, ścian, biegów, spoczników) daje korzyści w odniesieniu do oszczędności materiałów, robocizny, czasu. Cały proces przebiega w sposób zmechanizowany, wszelkie materiały są starannie dobierane pod kątem jakości. Jednocześnie cały proces przebiega w sposób ściśle odpowiadający wymaganiom stawianym przez normy techniczne.

W budownictwie prefabrykowanym sprzedaż czy zysk same w sobie prowadzą niejednokrotnie do zminimalizowania zdolności jednostek do kształtowania i poszukiwania indywidualności w elementach. Wszelkie formy będące odchyleniem od normy i standardów zmuszają do zwielokrotnionego zaangażowania, nie tylko zaczynającego się już w biurze projektowym, ale w konsekwencji też w dalszym procesie powstawania elementu. Wina w unifikowaniu otaczającego świata leży nie po stronie narzędzi, ale nas samych dających się skategoryzować. Losy obiektu są w związku z tym w pełni zależne od zgranego zespołu. Tworzymy to, co uniwersalne, starając się jednocześnie nie zatracić w powtarzalności.

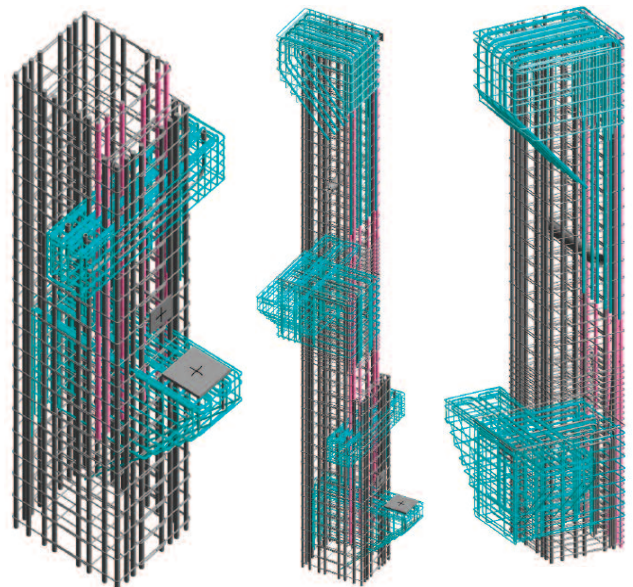
W przypadku budynków realizowanych metodami uprzemysłowionymi konieczna jest typizacja, która umożliwi masową produkcję. Ta forma przedsięwzięcia budowlanego daje duże możliwości zmechanizowania robót, dokładnego i bardzo szczegółowego przygotowania rysunków we współpracy z branżystami oraz niezależnia proces produkcji od warunków klimatycznych.

Wszystkie te uwarunkowania wymuszają koordynację modułową, a w przypadku wielu obiektów unifikację wymiarów. Koordynacja modułowa pozwala na maksymalne zmniejszenie liczby typów elementów w danym przedsięwzięciu, co w konsekwencji jeszcze bardziej wpływa na szybkość produkcji prefabrykatów oraz ich montaż. Pozwala to uniknąć dodatkowych kosztów związanych z powstawaniem nowych form w zakładzie produkcyjnym oraz minimalizuje liczbę błędów. Mimo dużej powtarzalności istnieje konieczność dostosowania projektu do indywidualnych potrzeb inwestora, co warunkuje wprowadzenie elementów nietypowych. Zakres ten, w porównaniu z realizacją całej inwestycji jest niewielki, a mimo to stanowi najbardziej problematyczną część przedsięwzięcia. Dodatkowe indywidualnie rozpatrywane zagadnienie dotyczące obciążeń warunkuje niejednokrotnie modyfikację zbrojenia elementów unstandaryzowanych pod kątem wymiarów. Biura projektowe stają zatem przed coraz trudniejszym zadaniem szybkiego przygotowywania rysunków oraz takim ich wykonaniem, aby wyeliminować jak najwięcej kolizji czy niezgodności.

Produkcja przemysłowa obiektów zmusza do wykorzystywania programów komputerowych, które nie tylko pozwalają wizualizować elementy, ale także umożliwiają współpracę między coraz większą liczbą osób biorących udział w całym procesie budowlanym. Niejednokrotnie praca ta wykonywana jest na odległość przez kilka zespołów, począwszy od architektów, instalatorów, konstruktorów, przez produkcję, a na placu budowy kończąc. Prefabrykacja będąca swego rodzaju składaniem elementów jak klocki lego zmusza projektantów nie tylko do skupienia się na pojedynczym elemencie, ale także na zgraniu go w możliwie najbardziej bezbłędny sposób z pozostałymi.

Program Revit jako narzędzie wspomagające projektowanie i dające możliwość modelowania informacji o budynku stanowi w Grupie Goldbeck podstawę do realizacji złożonych modeli. Plik .ifc – Industry Foundation Classes jest formatem pliku otwartego używanego przez program. Zawiera model budynku lub obiektu, w tym elementy przestrzenne, materiały i kształty. Umożliwia on współpracę między poszczególnymi jednostkami projektowymi i jest podstawowym źródłem czerpania informacji o obiekcie. Ta wielobranżowa platforma do modelowania umożliwia spełnienie coraz większych wymagań i oczekiwań nie tylko architektów czy konstruktorów, ale także inwestora. Oczekuje on bowiem, że w momencie eksploatacji obiektu będzie posiadał wiedzę dotyczącą konkretnego budynku.

Revit pozwala na wizualizację rzeczywistej konstrukcji budynku z uwzględnieniem wszystkich, nawet najdrobniejszych jej elementów, takich jak detale połączeń, marki czy potrzebne łączniki (rysunek 1). W przypadku konstruktorów projektowanie 3D, to przede wszystkim integracja programów do modelowania geometrii elementów i ich obciążeń oraz modelo-



Rys. 1. Detale konstrukcyjne 3D przedstawiające górną część słupa z głowicą oraz wspornikami wraz z umieszczonymi w nich akcesoriami

¹⁾ Goldbeck; anna.rusin@goldbeck.pl

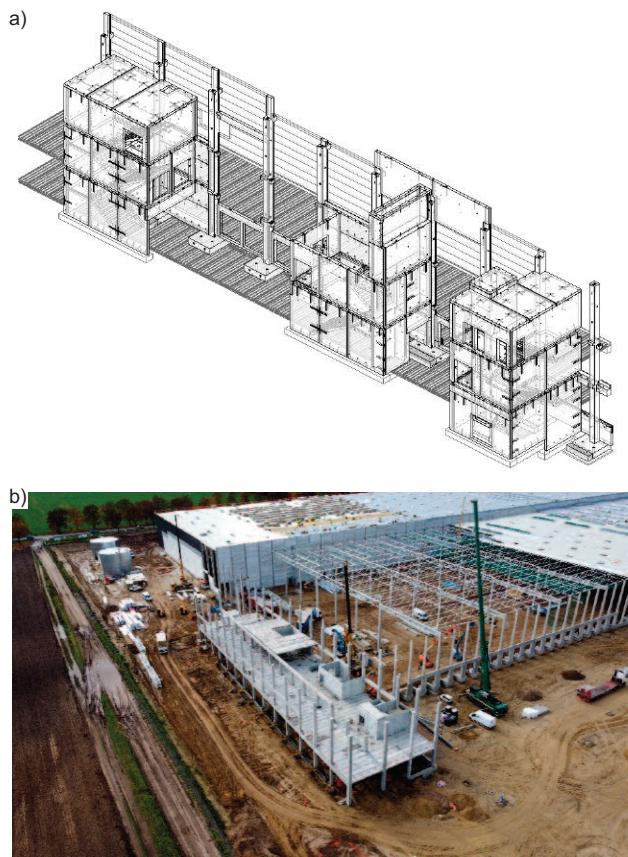
wanie połączeń tych elementów. BIM (*Building Information Modeling*) jest technologią umożliwiającą nie tylko tworzenie modeli bryłowych pomocnych projektantom czy osobom zaangażowanym w procesy projektowe, ale także zawiera informacje, z których mogą korzystać wszyscy uczestnicy procesu budowlanego.

Modelowanie w programie Revit odbywa się za pomocą sparametryzowanych rodzin, które zawierają pełne informacje o elemencie. Umożliwia to otrzymanie szybkich danych liczbowych i opisowych, a zestawienia są aktualizowane automatycznie wraz z modyfikacją projektowanego obiektu. Program umożliwia wykorzystanie połączeń w formacie .ifc czy .dwg w zależności od dostępności źródeł bazowych.

Revit bez ustawień szablonów widoków, rodzin nie daje nam żadnego konkretnego obrazu. To pusty plik, który stanowi „czystą kartkę” zapelnianą w zależności od własnych potrzeb projektowych. W naszym przypadku, to przede wszystkim modelowanie zbrojenia i przygotowywanie rysunku warsztatowego elementu (rysunek 1). To także program stanowiący bardzo dobrą podstawę do koordynacji rysunków, szczególnie w prefabrykacji, gdzie każde połączenie musi być przemyślane i skorelowane z całością. Model programu Revit, jako wirtualna wersja budynku, uwzględnia nie tylko geometrię elementów, ale również odzwierciedla założenia projektowe i logiczne powiązania pomiędzy elementami w modelu.

Innym programem, który staje się bazowy dla pewnego typu obiektów, jest Tekla. Jego działanie polega na tworzeniu dokładnego modelu zawierającego bardzo szczegółowe informacje. Dzięki temu możliwa jest praca na wielu płaszczyznach jednocześnie. Mamy tu komponenty, które są także sparametryzowane i przygotowywane konkretnie pod zagadnienia interesujące dane biuro. Chodzi o możliwie największe zmechanizowanie zadań z uwzględnieniem wymagań i standardów danej firmy. Umożliwia to przygotowywanie projektów w sposób zunifikowany i pozwala na ich koordynację. Program zawiera bibliotekę komponentów, wszystkie zmiany aktualizowane są na bieżąco, włącznie z ich opisem, praca odbywa się w chmurze, co w przypadku współpracy różnych zespołów stanowi duże ułatwienie.

Programy Revit i Tekla umożliwiają sprawdzanie kolizji, tworzenie rysunków 3D oraz 2D na podstawie przygotowanego modelu, automatyczne tworzenie raportów, szybką wymianę plików między osobami zaangażowanymi w projekt (rysunek 2). Przesyłanie rysunków możliwe jest także przez strony internetowe, co stanowi doskonałą formę wymiany danych, nawet jeśli któraś ze stron nie posiada potrzebnego oprogramowania. Oba te programy stanowią bazę do tworzenia jak najdokładniejszego projektu w jak najkrótszym czasie. Żaden z nich nie będzie jednak funkcjonował bez z góry określonych celów i założeń. Mimo uprzemysłowienia naszych schematów



Rys. 2. Model 3D fragmentu hali (a) oraz plac budowy (b)

pracy nadal ważne jest, aby czuwać nad wszystkimi realizacjami, gdyż żaden program nie zastąpi zespołu ludzi zaangażowanych w tworzoną rzeczywistość.

Automatyzacja procesów budowlanych dzięki kompatybilności programów z oprogramowaniem maszyn na produkcji pozwala na wyeliminowanie błędów na wielu obszarach realizacji przedsięwzięcia. Obecnie w pracę przy tworzeniu budynku, oprócz bardzo naturalnie zaangażowanych architektów, projektantów czy konstruktorów, mamy też informatyków, którzy dostosowują wirtualny świat programów 3D do naszych potrzeb, umożliwiając coraz większe usprawnienia. Standaryzacja oprogramowania umożliwia coraz szybsze i dokładniejsze przygotowywanie rysunków. Obecny proces modelowania przebiega w bardzo usystematyzowany i schematyczny sposób.

Proces industrializacji budownictwa nabiera coraz większego tempa. Odnalezienie się w tym i umiejętne połączenie celów stawianych przez poszczególnych uczestników procesu budowlanego staje się wyzwaniem obecnego świata. Nie ma końca, jest tylko ciągła zmiana kierunków w projektowaniu i stawianie pytania, co w danym momencie jest dla nas najlepszym możliwym rozwiązaniem.

Partner działu:

Stowarzyszenie Producentów Betonów

www.s-p-b.pl

