

dr inż. Grzegorz Śmierzka¹⁾

Prefabrykacja – NEW VERSION

W Polsce osoby niezwiązane z budownictwem słowo prefabrykacja utożsamiają często z „wielką płytą”. Technologia ta od końca lat pięćdziesiątych do początku lat dziewięćdziesiątych XX w. pozwoliła wybudować w naszym kraju ok. 60 tys. budynków wielorodzinnych, w których było ok. 4 mln mieszkańców. W 2013 r. w Polsce, ok. 12 mln osób mieszkało w prefabrykowanych obiektach [1]. Przygotowany obecnie przez ITB raport opisujący stan techniczny budynków z „wielkiej płyty” potwierdza, że „budynki są bezpieczne” [2]. Szacuje się, że po wykonaniu niezbędnych prac modernizacyjnych ich przydatność do bezpiecznego użytkowania wydłuży się do ok. 100 lat.

Rozwój gospodarczy na przestrzeni ostatnich lat w Polsce, napędzany głównie rozwojem budownictwa, wymusił na producentach materiałów budowlanych wdrożenie nowych technologii produkcji, a na wykonawcach robót budowlanych – nowych technik montażu, odpowiadających na główny problem rynku pracy, będący de facto dumą rządzących, a mianowicie niskie bezrobocie (zgodnie z danymi GUS w VIII 2018 r. [3] wyniosło 3,4%). Panaceum na tę sytuację mogą okazać się technologie, ograniczające do minimum robociznę potrzebną na jednostkę produkcji (m², m³, T i inne).

Firma ZPB Kaczmarek, od przeszło trzydziestu lat zajmująca się produkcją drobno- oraz średniogabarytowych betonowych elementów prefabrykowanych, realizuje program współfinansowany z funduszy UE, pt. *Wprowadzenie na rynek innowacyjnych przegród budowlanych, opracowanych przez ZPB Kaczmarek w ramach własnych prac B+R*. Dotyczy on uruchomienia w pełni zautomatyzowanej linii do produkcji stropów FILIGRAN oraz podwójnej ściany FILIGRAN (o wydajności 2000 m² pojedynczej płyty na dobę). System częściowo uruchomionej już prefabrykacji budynków mieszkalnych nosi nazwę **IDEA HOUSE®**.

Płyty stropowe FILIGRAN są powszechnie stosowane, szczególnie w południowo-zachodniej części Polski. Wynika to z wielu zalet tego rodzaju konstrukcji, a mianowicie:

- braku konieczności szalowania stropu (płyta jest szalunkiem tracowym);
- zdecydowanego zmniejszenia zakresu prac zbrojarskich na budowie;
- braku konieczności tynkowania dzięki bardzo dobrej jakości powierzchni sufitu;
- nieograniczonej możliwości kształtowania rzutu płyt (obrys i wymiary);
- braku efektu klawiszowania płyt,
- szybkiego montażu;
- małej liczby zatrudnionych pracowników.

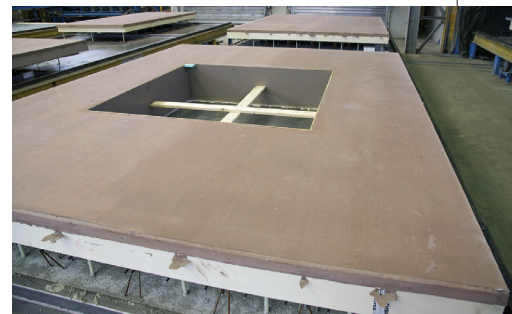
Dzięki zastosowanemu materiałowi, konstrukcje te mają podstawowe zalety betonu, tj.: odporność ogniową; dużą pojemność cieplną; dużą trwałość na obciążenia środowiskowe, a ponadto nie mają negatywnego oddziaływania na żywe organizmy. Prefabrykaty betonowe charakteryzują się lepszą jakością niż wykonane na mokro, na budowie (m.in. dzięki powtarzalności procesów produkcyjnych oraz kontrolowanej pielęgnacji betonu podczas całego procesu dojrzewania).

Podwójna ściana FILIGRAN

Wszystkie wymienione zalety dotyczą również nowej na rynku polskim, podwójnej ściany FILIGRAN, zwanej także ścianą zespoloną. Powstaje ona na zautomatyzowanej linii produkcyjnej, dzięki połączeniu zbrojeniem kratownicowym (przestrzennym) lub specjalnymi łącznikami w wersji z izolacją termiczną, dwóch płyt FILIGRAN (świeżej oraz wykonanej na wcześniejszej zmianie). Stałą grubość przegrody zapewniają specjalne dystanse, natomiast pozycjonowanie elementów składowych względem siebie – automatyka linii produkcyjnej, jej dokładność (do 1 mm). Płyta zewnętrzna może być wyższa od wewnętrznej o docelową grubość stropu (naturalny szalunek wieńca). W narożnych ścianach zewnętrznych,

płyty zewnętrzne mogą być dłuższe od płyt wewnętrznych (w celu zamknięcia narożnika ściany). Najczęściej spotykana grubość gotowych ścian to 20 ÷ 50 cm. Prefabrykaty mogą być wyposażone w wewnętrzną warstwę izolacji termicznej o dowolnej grubości (fotografia 1). Dzięki wypełnieniu na budowie pustej przestrzeni betonem, ciąg prefabrykatów tworzy monolityczną konstrukcję połączoną w sposób przegubowy lub sztywny z podłożem (zgodnie z założeniami projektanta) – fotografia 2.

Bardzo ważną cechą odróżniającą obecną prefabrykację, od tej sprzed kil-



Fot. 1. Produkcja podwójnej ściany z wewnętrzną warstwą izolacji



Fot. 2. Montaż podwójnej ściany FILIGRAN

¹⁾ ZPB Kaczmarek sp. z o.o. sp.k.;
???

kudzieściu lat, jest jej indywidualny charakter, ponieważ prefabrykatów nie produkuje się na magazyn. Po wytworzeniu zgodnie z wymaganiami klienta są wysyłane na plac budowy (fotografia 3). Prefabrykaty mogą mieć różne wymiary oraz być wyposażone w izolację termiczną o dowolnej grubości, a płyty – dodatkowo wyposażone w osprzęt instalacyjny, tj. puszki elektryczne, otwory instalacyjne, kotwy montażowe lub przejścia technologiczne. Produkcja prefabrykatów, pomimo stosowania mieszanek zagęszczanych

dające się z betonowej, zewnętrznej płyty o dowolnej fakturze, wewnętrznej warstwy izolacji termicznej ze styropianu, wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej oraz wewnętrznej betonowej części konstrukcyjnej. Ograniczeniem w produkcji ścian typu SANDWICH jest sumaryczna grubość płyt betonowych (max 30 cm) oraz długość dostępnych na rynku łączników międzywarstwowych. Betonowa warstwa fakturowa może zawierać trwałe znakowanie w postaci napisu lub odcisku wkładek poliuretanowych – fotografia 4 [4].

minimalnego przekroju poprzecznego elementu oraz zbrojenia, zapewniających spełnienie stanu granicznego nośności i użytkowania. Ponadto, stosowane obecnie w prefabrykacji akcesoria są w wersji co najmniej ogniowo cynkowanej (np. szyny kotwiące) oraz ze stali kwasoodpornej (np. łączniki międzywarstwowe w ścianach warstwowych lub łączniki termiczne w płytach balkonowych).

Prefabrykacja betonowa, szczególnie popularna w wysokorozwiniętych krajach skandynawskich, pozwala uzyskać nieosiągalny w przypadku technologii monolitycznej standard powierzchni (również w zakresie tolerancji wymiarowych) oraz jakość betonu. Należy jednak podkreślić, iż „pozwała” nie oznacza „gwarantuje”. Błędny, nieliniowy montaż prefabrykatów wymaga dodatkowego, nieplanowanego tynkowania części przegród ściennych, dlatego też niezwykle ważne jest odpowiednie przeszkolenie brygad monterskich oraz fachowy nadzór nad prowadzonymi robotami budowlanymi.

Powrót prefabrykacji w budownictwie wydaje się nieuchronny. Jest ona jedynym rozwiązaniem obecnych i przyszłych problemów z niewystarczającą liczbą pracowników.



Fot. 3. Prefabrykaty podwójnej ściany FILIGRAN przygotowane do wysyłki

mechanicznych, odbywa się w sposób przyjazny dla pracowników. Wibracja na stołach produkcyjnych została zastąpiona „shaking” systemem, nieemitującym szkodliwych drgań oraz hałasu na hali produkcyjnej.

Kompletny system prefabrykacji IDEA HOUSE® obejmuje też:

- płyty balkonowe zintegrowane z termicznymi wkładkami;
- biegi schodowe z dolnym i/lub górnym spocznikiem;
- słupy montowane na system zalewowych perforowanych rur (ROBUSTY) lub łączników skręcanych na śruby;
- belki;
- ściany pełne typu SOLID lub SANDWICH.

Ściany SOLID i SANDWICH

SOLID to pełne ściany działowe lub nośne z litego betonu o maksymalnej grubości 30 cm. Natomiast **SANDWICH** to najczęściej ściany trójwarstwowe, skła-



Fot. 4. Hala z prefabrykatów typu SANDWICH

Podsumowanie

Przewagą obecnej prefabrykacji nad tą sprzed kilkadziesiąt lat są m.in.:

- zaawansowane metody obliczeniowe oparte na MES [5];
- stosowanie akcesoriów o trwałości co najmniej równej zakładanej trwałości prefabrykatów [6].

Profesjonalnym biuram projektowym nie sprawia problemu dobranie

Literatura

- [1] Wielka Encyklopedia PWN. 2005. Tom 29. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN: 242. ISBN 83-0114364-9.
- [2] www.tvn24bis.pl/nieruchomosci/83/czy-bloki-z-wielkiej-plyty-sa-bezpieczne-wypowiedz-ministra,905362.html.
- [3] www.stat.gov.pl.
- [4] www.zpbkaczmarek.pl.
- [5] www.nemetschek.com.
- [6] www.building-systems-pl.pfeifer.info/pl/strona-glowna.

Przyjęto do druku: 04.02.2019 r.