

Spis treści

Wstęp	11
1. Procesy produkcyjne w wytwórniach prefabrykatów	14
1.1. Definicja procesu produkcyjnego	14
1.2. Struktura funkcjonalna procesu produkcyjnego	14
1.3. Struktura organizacyjna procesu produkcyjnego	16
1.4. Struktura funkcjonalna wytwórni prefabrykatów	17
1.5. Struktura organizacyjna wytwórni prefabrykatów	20
2. Rodzaje linii produkcyjnych	21
2.1. Linie potokowe	21
2.1.1. Charakterystyka linii	21
2.1.2. Cyklogramy dla linii potokowych	25
2.1.3. Powiązania podsystemów produkcyjnych	26
2.1.4. Przykłady potokowych linii produkcyjnych	27
2.2. Linie stacjonarne	29
2.2.1. Charakterystyka linii	29
2.2.2. Harmonogramy dla linii stacjonarnych	30
2.2.3. Powiązania podsystemów produkcyjnych	34
2.2.4. Przykład stacjonarnej linii produkcyjnej	35
2.3. Linie mieszane	36
2.3.1. Charakterystyka linii	36
2.3.2. Cyklogramy dla linii mieszanych	38
2.3.3. Przykład mieszanej linii produkcyjnej	43
2.4. Agregaty produkcyjne	43
2.4.1. Formowanie agregatowe	44
2.4.2. Formowanie elementów walcowych za pomocą agregatów wibracyjnych	44
2.4.3. Agregaty prasujące do produkcji elementów walcowych	46
2.4.4. Agregaty prasujące elementy płytowe i liniowe	47

2.4.5. Agregaty wibrotłoczące	47
2.4.6. Agregaty ślizgowe	50
2.5. Formowanie wybranych prefabrykatów	52
2.5.1. Klasyfikacja form i ich przykłady	52
2.5.2. Wybrane właściwości i zasady konstruowania form	58
2.5.3. Obciążenia eksploatacyjne działające na formy	59
2.5.4. Podkłady	60
2.5.5. Ogólne zasady projektowania form i podkładów	62
2.6. Schematy technologiczno-organizacyjne przykładowych procesów realizowa- nych na liniach produkcyjnych	63
3. niezawodność linii produkcyjnych	68
3.1. Pojęcie ciągłości i intensywności w procesie produkcyjnym	68
3.2. Pojęcie niezawodności, wskaźnika zdatności funkcyjnej	69
3.3. Struktury niezawodnościowe	70
3.4. Histogramy powstawania uszkodzeń i analiza niezawodności na przykładzie linii do produkcji sprężonych żerdzi wirowanych	71
4. Wprowadzenie do technologii BIM	75
4.1. Zintegrowany Proces Inwestycyjny (IPD)	75
4.2. Praktyczne aspekty pracy w środowisku BIM	76
4.2.1. Poziomy Zaawansowania Projektu (LOD)	76
4.2.2. Klasyfikacja BIM	78
4.2.3. Poziomy rozwoju BIM	81
4.2.4. Otwarte interfejsy IFC oraz BCF	81
4.2.5. Centralny model projektu	87
4.2.6. Wspólne środowisko danych (CDE)	89
4.3. Wdrożenie technologii BIM	90
5. Rola BIM w prefabrykacji	92
5.1. Zalety stosowania BIM w prefabrykacji	92
5.2. Koncepcje <i>lean management</i> i <i>lean production</i>	94
5.3. Koncepcja <i>lean construction</i>	95
5.4. Ofertowanie i marketing	98
5.5. Projektowanie i koordynacja	102
5.5.1. Bazowa funkcjonalność oprogramowania	102
5.5.2. Funkcjonalność oprogramowania przeznaczona do seryjnych i unikatow- ych elementów	113
5.6. Automatyzacja produkcji i dostaw	116
5.7. BIM na budowie oraz w procesach logistycznych	121
5.7.1. Problemy związane z logistyką w ramach przedsięwzięć budowlanych	121
5.7.2. Usprawnienie procesów logistycznych	124
5.7.3. Usprawnienie komunikacji między uczestnikami procesu budowlanego	125
5.7.4. Usprawnienie planowania	127
5.7.5. Standaryzacja nazewnictwa	128
5.7.6. Konkretnie korzyści z wprowadzonych usprawnień	130

5.8. BIM w kosztorysowaniu	135
5.8.1. Metody kalkulacji kosztów robót budowlanych	135
5.8.2. Metody wskaźnikowe	136
5.8.3. Metoda uproszczona	138
5.8.4. Metoda szczegółowa	139
5.8.5. Całkowity koszt posiadania (TCO)	141
5.8.6. Czynniki wpływające na koszt konstrukcji prefabrykowanej	143
5.8.7. Składniki kosztu konstrukcji prefabrykowanej	144
5.8.8. Obszary optymalizacji kosztowej	145
5.8.9. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne	146
5.8.10. Analiza ekonomiczna (LCC)	147
5.8.11. Przykłady wykorzystania specjalistycznego oprogramowania	150
Bibliografia	174

Przedsiębiorstwa, które w XXI wieku chcą uzyskać przewagę konkurencyjną, muszą sprawić, by podejmowane przez nie działania były możliwie interdyscyplinarne. Korzystanie z kilku źródeł pomysłów, innowacji oraz sprawdzonych rozwiązań umożliwia skuteczne podniesienie wewnętrznej efektywności i sprawności funkcjonowania konkretnych podmiotów. Problemem, który często pojawia się podczas łączenia różnych zagadnień w celu uzyskania efektu synergii, jest brak opisanego stanu wiedzy. Nie inaczej jest w przypadku nowoczesnych rozwiązań technologicznych stosowanych w prefabrykacji. Niniejsza książka łączy wiedzę, doświadczenie i dobre praktyki z trzech obszarów tematycznych: prefabrykacji, automatyzacji i BIM (ang. *Building Information Modeling*) (rys. 1.1).

Dopiero połączenie wyżej wymienionych zagadnień daje możliwość wprowadzenia procesu prefabrykacji w czwartą rewolucję przemysłową. Dzięki temu zalety prefabrykacji opisane w [1]:

- szybkość wznoszenia obiektów z prefabrykatów (przewaga m.in. nad robotami „mokrą” na budowie);
- możliwość optymalizacji jakości i zapotrzebowania materiałowego, jak również energochłonności wytwarzania w warunkach powtarzalnej, certyfikowanej produkcji fabrycznej wobec znacznie bardziej podanych na wpływ czynników losowych technologii monolitycznych;
- zdecydowany wzrost poziomu niezależności prowadzenia robót od warunków pogodowych;
- wyeliminowanie najszkodliwszych stron (złw. starej prefabrykacji);
- nowoczesne, trwałe, elastyczne systemy uwzględniające wysokie wymagania estetyczne;
- kształtowanie indywidualnej bryły budynku o zróżnicowanym charakterze oraz programie funkcjonalnym.