

# Spis treści

<b>Wstęp</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>1. Procesy produkcyjne w wytwórniach prefabrykatów</b> . . . . .	<b>14</b>
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
<b>2. Rodzaje linii produkcyjnych</b> . . . . .	<b>21</b>
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 realizowanych na liniach produkcyjnych . . . . .	63
<b>3. niezawodność linii produkcyjnych . . . . .</b>	<b>68</b>
3.1. Pojęcie ciągłości i intensywności w procesie produkcyjnym . . . . .	68
3.2. Pojęcie niezawodności, wskaźnika zdatości funkcyjnej . . . . .	69
3.3. Struktury niezawodnościowe . . . . .	70
3.4. Histogramy powstawania uszkodzeń i analiza niezawodności na przykładzie linii do produkcji sprężonych żerdzi wirowanych . . . . .	71
<b>4. Wprowadzenie do technologii BIM . . . . .</b>	<b>75</b>
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
<b>5. Rola BIM w prefabrykacji . . . . .</b>	<b>92</b>
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 unikatowych 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
<b>Bibliografia . . . . .</b>	<b>174</b>