

## Spis treści

Wprowadzenie .....	9
Cel i zakres tematyczny .....	9
Teza rozprawy.....	17
Układ tematyczny .....	19
1. Rola technologii ICT w perspektywie Przemysłu 5.0 .....	23
1.1. Cyfrowa transformacja przedsiębiorstw .....	24
1.2. Komputerowa integracja produkcji .....	29
1.2.1. Cel i zakres informatyzacji procesów produkcyjnych.....	29
1.2.2. Systemy informatyczne wspomagające techniczne przygotowanie produkcji ...	35
1.2.3. Systemy informatyczne wspomagające operacyjne zarządzanie produkcją ....	38
1.2.4. Zintegrowane systemy informatyczne wspomagające kompleksowe zarządzanie przedsiębiorstwem przemysłowym .....	43
1.3. Korporacyjne centra danych i przetwarzanie w chmurze obliczeniowej .....	48
1.4. Komputerowe wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych .....	50
1.4.1. Systemy Business Intelligence .....	50
1.4.2. Perspektywy rozwoju – technologie Big Data .....	57
1.5. Sztuczna inteligencja i wirtualna rzeczywistość w diagnostyce, monitorowaniu i symulacji procesów produkcyjnych .....	58
1.6. Konsolidacja danych przemysłowych na przykładzie holdingu spożywczego .....	61
1.7. Podsumowanie .....	77
2. Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi w branży ICT.....	79
2.1. Inicjatywy projektowe w organizacjach – definicja, próba klasyfikacji .....	79
2.2. Metodyka zarządzania projektami badawczo-rozwojowymi w branży ICT .....	86
2.2.1. Koncepcja innowacji .....	90
2.2.2. Badania podstawowe .....	92
2.2.3. Badania przemysłowe.....	94
2.2.4. Eksperymentalne prace rozwojowe .....	96
2.2.5. Prace wdrożeniowe.....	99
2.2.6. Komercjalizacja .....	100

2.2.7. Kryteria horyzontalne .....	103
2.2.8. Kryteria technologiczne.....	105
2.3. Prace rutynowe związane z kastomizacją oprogramowania standardowego.....	113
2.4. Prace badawczo-rozwojowe związane z opracowaniem algorytmu planowania procesów produkcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych .....	115
2.5. Opis eksperymentu – badania przemysłowe i prace rozwojowe na przykładzie projektu VMS .....	123
2.6. Podsumowanie .....	128
3. Koncepcja innowacji – projekt rozproszonego systemu wspomagającego zarządzanie wolnymi mocami produkcyjnymi dla grupy partnerów przemysłowych.....	131
3.1. Wolne moce produkcyjne – definicja, elementy składowe, metody pomiaru.....	132
3.2. Charakterystyka przedmiotu badań – wirtualnej linii produkcyjnej .....	138
3.3. Charakterystyka projektu Virtual Manufacturing System .....	148
3.3.1. Cel i zakres projektu .....	148
3.3.2. Model konceptualny wirtualnego konsorcjum przemysłowego .....	153
3.3.3. Innowacyjność projektu.....	156
3.3.4. Mapa technologii i program prac badawczo-rozwojowych .....	163
3.4. Podsumowanie .....	170
4. Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe związane z budową systemu wspomagającego sterowanie produkcją w ramach sieci przemysłowej.....	173
4.1. Transakcyjność w przetwarzaniu operacji gospodarczych .....	174
4.2. Blockchain – rozproszony łańcuch bloków .....	176
4.2.1. Charakterystyka technologii .....	176
4.2.2. Modele gospodarcze systemów klasy Blockchain .....	180
4.2.3. Architektura systemów klasy Blockchain .....	187
4.2.4. Koncepcja zastosowania technologii Blockchain na potrzeby współpracy przedsiębiorstw w ramach konsorcjum przemysłowego .....	190
4.2.5. Wnioski – ocena możliwości zastosowania technologii Blockchain w modelu publicznym i prywatnym na potrzeby sieci przemysłowej .....	199
4.3. SOA – orkiestracja usług sieciowych .....	202
4.3.1. Charakterystyka technologii .....	202

4.3.2. Metoda komputerowego wspomaganie sieci przemysłowej .....	203
4.3.3. Architektura rozproszonego systemu wspomagającego sterowanie produkcją ...	211
4.3.4. Sterowania przepływem zasobów w wirtualnych liniach produkcyjnych .....	214
4.4. Podsumowanie .....	224
5. Badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe związane z budową platformy analityki przemysłowej .....	227
5.1. Zintegrowane systemy zarządzania jako wyznacznik koncepcji Przemysłu 5.0 .....	228
5.2. Diagnostyka systemów produkcyjnych – cel, zakres, metody badawcze.....	232
5.3. Charakterystyka metod jakościowych i ilościowych stosowanych w analityce przemysłowej .....	239
5.4. Wnioski – wyznaczenie kierunków dalszych prac badawczych .....	252
5.5. Metoda komputerowego wspomaganie procedur analityki przemysłowej.....	257
5.6. Architektura platformy wspomagającej analitykę przemysłową .....	264
5.6.1. Technologia Business Intelligence .....	266
5.6.2. Technologia systemów eksperckich .....	277
5.7. Podsumowanie .....	284
6. Zakończenie .....	287
6.1. Wnioski i eksplikacje dotyczące realizacji informatycznych przedsięwzięć projektowych w perspektywie Przemysłu 5.0.....	287
6.2. Perspektywy wdrożenia i komercjalizacji rezultatów projektów badawczo-rozwojowych.....	293
6.3. Wyznaczenie kierunków dalszych prac .....	294
Bibliografia .....	299
Spis tablic i rysunków .....	315