

# Spis treści

## Rozdział 1

### Cyfryzacja produkcji i przedsiębiorstw

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Przykład systemu informatycznego wspomagającego automatyczne znakowanie produktów mechanicznych .....</b>               | <b>13</b> |
| Jarosław Chrobot                                                                                                           |           |
| <b>Przykład zastosowania narzędzi <i>business intelligence</i> do analizy danych produkcyjnych i laboratoryjnych .....</b> | <b>22</b> |
| Grzegorz Ćwikła                                                                                                            |           |
| <b>Propedeutyka zarządzania rozwojem wyrobów z wykorzystaniem platformy 3DEXPERIENCE .....</b>                             | <b>33</b> |
| Jan Duda, Łukasz Gola, Sylwester Oleszek                                                                                   |           |
| <b>Modelowanie procesów akwizycji danych produkcyjnych w systemach Przemysłowego Internetu Rzeczy .....</b>                | <b>44</b> |
| Kamil Krot, Bartosz Poskart, Grzegorz Iskierka, Bolesław Telesiński                                                        |           |
| <b>Mieszana rzeczywistość (MR) w zastosowaniach przemysłowych .....</b>                                                    | <b>51</b> |
| Thomas Kaiser, Daniel Medyński, Krzysztof Kolbusz, Piotr Motyka, Julita Drzazga                                            |           |
| <b>Przegląd i analiza wybranych koncepcji związanych z działaniem człowieka w świecie cyberrealnym .....</b>               | <b>60</b> |
| Sylwester Oleszek                                                                                                          |           |
| <b>Model działania w cyklu życia produktu w rzeczywistości cyberrealnej .....</b>                                          | <b>68</b> |
| Sylwester Oleszek                                                                                                          |           |
| <b>Narzędzia generatywnej sztucznej inteligencji – metody oceny w kontekście idei Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0 .....</b>  | <b>78</b> |
| Ilona Pawełoszek, Jędrzej Wieczorkowski                                                                                    |           |
| <b>Identyfikacja kluczowych obszarów badawczych Przemysłu 5.0 w światowej literaturze .....</b>                            | <b>86</b> |
| Sebastian Saniuk, Sandra Grabowska                                                                                         |           |
| <b>Rola sztucznej inteligencji w doskonaleniu procesów zarządzania wiedzą .....</b>                                        | <b>96</b> |
| Edyta Skarzyńska, Joanna Paliszkievicz                                                                                     |           |

|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Demonstrator na potrzeby konserwacji predykcyjnej z wykorzystaniem Internetu Rzeczy .....</b> | <b>105</b> |
| <i>Bolesław Telesiński, Grzegorz Iskierka, Bartosz Poskart, Kamil Krot</i>                       |            |
| <b>Porównanie skuteczności skanerów 3D w generowaniu modeli stopy do projektowania .....</b>     | <b>113</b> |
| <b>kopyta szewskiego – analiza dokładności pomiarów i jakości obrazu</b>                         |            |
| <i>Karolina Wrześniowska, Cezary Grabowik</i>                                                    |            |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                        | <b>124</b> |

## Rozdział 2

### Automatyzacja i robotyzacja procesów

|                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Weryfikacja dokładności pozycjonowania efektora robota przemysłowego z zastosowaniem cyfrowej korelacji obrazów .....</b> | <b>137</b> |
| <i>Grzegorz Iskierka, Bartosz Poskart, Kamil Krot</i>                                                                        |            |
| <b>Automatyzacja procesu produkcji opakowań tekturowych .....</b>                                                            | <b>145</b> |
| <i>Agnieszka Kurc-Lisiecka, Aleksander Lisiecki, Lilianna Wojtynek, Marek Ziemian</i>                                        |            |
| <b>Retrofitting i autodiagnostyka stanowisk zrobotyzowanych .....</b>                                                        | <b>159</b> |
| <i>Bartosz Poskart, Grzegorz Iskierka, Kamil Krot</i>                                                                        |            |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                                                    | <b>168</b> |

## Rozdział 3

### Innowacyjność procesów i produktów

|                                                                                                                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zwiększanie innowacyjności przedsiębiorstw produkcyjnych poprzez inicjatywę wspierania talentów Deep Tech w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0 .....</b>                                     | <b>173</b> |
| <i>Joanna Helman, Maria Rosienkiewicz, Mateusz Molasy, Mariusz Cholewa, Anna Górecka, Michael Winokur, Dan R. Kohen-Vacs, Arriel Benis, Athith Sagar, Maxime Bourgain, Giovanni Berselli</i> |            |
| <b>Wielokryterialna ocena innowacyjnych rozwiązań .....</b>                                                                                                                                  | <b>181</b> |
| <i>Bożena Kaczmarska, Wacław Gierulski</i>                                                                                                                                                   |            |
| <b>Koncepcja rozwoju przedsiębiorczości technologicznej w środowisku akademickim poprzez wykorzystanie platformy internetowej opartej na idei otwartych innowacji .....</b>                  | <b>192</b> |
| <i>Mateusz Molasy, Joanna Helman, Mariusz Cholewa, Maria Rosienkiewicz, Anna Górecka</i>                                                                                                     |            |
| <b>Analiza potrzeb polskich przedsiębiorstw produkcyjnych w zakresie wdrażania technologii Przemysłu 4.0 – wyniki badań z branży motoryzacyjnej i metalowej .....</b>                        | <b>200</b> |
| <i>Justyna Patalas-Maliszewska, Sławomir Kłos</i>                                                                                                                                            |            |
| <b>Rola remanufacturingu w erze rewolucji Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0 .....</b>                                                                                                            | <b>207</b> |
| <i>Łukasz Wójcik, Jakub Pizoń, Arkadiusz Gola, Anna Rudawska</i>                                                                                                                             |            |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                                                                                                                    | <b>216</b> |

## Rozdział 4

### Inżynieria procesów wytwarzania

|                                                                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Analiza czasochłonności docierania jednotarczowego powierzchni płaskich elementów ceramicznych – studium przypadku .....</b> | <b>223</b> |
| <i>Adam Barylski</i>                                                                                                            |            |

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Problemy obróbki ubytkowej hybrydowych konstrukcji przekładkowych</b> .....                                                                      | 232 |
| <i>Elżbieta Doluk</i> .....                                                                                                                         |     |
| <b>Zapewnienie jakości złączy miedzianych ogniw baterii spawanych laserowo</b> .....                                                                | 240 |
| <i>Aleksander Lisiecki, Agnieszka Kurc-Lisiecka, Grzegorz Chrobak, Sebastian Stano, Lilianna Wojtynek, Marek Ziemian, Maksymilian Biernat</i> ..... |     |
| <b>Analiza i ocena ryzyka na przykładzie procesu produkcji drobnych urządzeń medycznych</b> ....                                                    | 250 |
| <i>Jakub Zimowicz, Anna Burduk</i> .....                                                                                                            |     |
| <b>Bibliografia</b> .....                                                                                                                           | 259 |

## Rozdział 5

### Logistyka i łańcuchy dostaw

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Hybrydowy algorytm kwantowy dla problemu dystrybucji z terminami dostaw</b> .....                                                | 265 |
| <i>Wojciech Bożejko, Mariusz Uchroński, Mieczysław Wodecki</i> .....                                                                |     |
| <b>Dostarczanie zamówień w restauracji jako dynamiczny problem marszrutyzacji</b> .....                                             | 276 |
| <i>Radosław Idzikowski, Michał Jaroszczuk</i> .....                                                                                 |     |
| <b>Model zarządzania relacjami w łańcuchu dostaw</b> .....                                                                          | 285 |
| <i>Andrzej Kozina, Tomasz Matkus</i> .....                                                                                          |     |
| <b>Cyfrowa identyfikacja informacji w polskich przedsiębiorstwach – badania ankietowe</b> .....                                     | 293 |
| <i>Izabela Kudelska, Mariusz Piechowski, Rafał Niedbał</i> .....                                                                    |     |
| <b>Analiza doboru środków i techniki mocowania w zależności od rodzaju nadwozia na przykładzie transportu stali w kręgach</b> ..... | 304 |
| <i>Agnieszka Kurc-Lisiecka, Marek Ziemian, Aleksander Lisiecki, Lilianna Wojtynek</i> .....                                         |     |
| <b>Wsparcie zarządzania wizualnego (VM) w procesach logistycznych</b> .....                                                         | 315 |
| <i>Piotr Motyka, Daniel Medyrński, Magdalena Dąbrowska, Krzysztof Kolbusz, Julita Drzazga</i> .....                                 |     |
| <b>Zastosowanie mechanizmów uczenia ze wzmocnieniem w algorytmach genetycznych</b> .....                                            | 323 |
| <i>Piotr Paweł Nowak, Radosław Idzikowski</i> .....                                                                                 |     |
| <b>Bibliografia</b> .....                                                                                                           | 331 |

## Rozdział 6

### Inżynieria jakości produkcji i usług

|                                                                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Metoda oceny jakości ekologicznej wyrobu</b> .....                                                                                                                                        | 337 |
| <i>Ewa Dostatni, Anna Dudkowiak, Izabela Rojek, Oskar Dziegielewski</i> .....                                                                                                                |     |
| <b>Ocena jakości procesu wytwarzania w odwzorowaniu cyfrowym produkcji korpusu wodomierza</b> .....                                                                                          | 348 |
| <i>Agnieszka Kujawińska, Magdalena Diering, Artur Meller, Jędrzej Iglewski, Krzysztof Żywicki, Adam Hamrol, Marcin Suszyński, Marta Grabowska, Justyna Trojanowska, Paulina Rewers</i> ..... |     |
| <b>Zastosowanie metody FMEA do analizy procesu produkcji opakowań dla branży vendingowej</b> .....                                                                                           | 360 |
| <i>Agnieszka Kurc-Lisiecka, Lilianna Wojtynek, Aleksander Lisiecki, Marek Ziemian</i> .....                                                                                                  |     |
| <b>Analiza możliwości zastosowania badań nieniszczących w procesie kontroli jakości połączeń klejowych</b> .....                                                                             | 369 |
| <i>Izabela Miturska-Barańska</i> .....                                                                                                                                                       |     |



|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Analiza czynników sukcesu w kształtowaniu strategii rozwoju przedsiębiorstw odlewniczych</b> .....                                      | 379 |
| <i>Andrzej Pacana, Karolina Czerwińska</i>                                                                                                 |     |
| <b>Możliwość wykorzystania procesu suszenia jako metody zagospodarowania odpadów powstałych w procesie produkcji soków owocowych</b> ..... | 389 |
| <i>Mariusz Surma, Klaudiusz Jałoszyński, Kamil Steciuk, Ryszard Serafin</i>                                                                |     |
| <b>Bibliografia</b> .....                                                                                                                  | 397 |

## Rozdział 7

### Zarządzanie zespołami ludzkimi i efektywność przedsiębiorstw

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Wpływ opóźnienia aktualizacji planu na rentowność i terminowość prac projektowych na podstawie analizy baz danych systemu Wayman ERP – studium przypadku</b> ..... | 405 |
| <i>Piotr Bilon</i>                                                                                                                                                    |     |
| <b>Znaczenie dostępności zasobów ludzkich w procesie szacowania czasu montażu wyrobów złożonych</b> .....                                                             | 414 |
| <i>Jolanta Brzozowska, Arkadiusz Gola, Antoni Świć</i>                                                                                                                |     |
| <b>Analiza problemu rozruchu i stabilności pracy manualnej linii montażowej</b> .....                                                                                 | 422 |
| <i>Adrian Kampa</i>                                                                                                                                                   |     |
| <b>Identyfikacja czynników wpływających na efektywność procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie branży przetwórstwa drzewnego – wyniki badań</b> .....               | 431 |
| <i>Anna Korpal, Katarzyna Antosz, Ryszard Wyczółkowski</i>                                                                                                            |     |
| <b>Określanie kosztów stanowiskowych w procesach produkcji wyrobów</b> .....                                                                                          | 440 |
| <i>Józef Matuszek, Ewa Kaczmar-Kolny</i>                                                                                                                              |     |
| <b>Ocenianie pracowników w przedsiębiorstwach sektora MSP w kontekście zachodzących zmian</b> .....                                                                   | 451 |
| <i>Teresa Myjak</i>                                                                                                                                                   |     |
| <b>Mierzenie efektywności przedsiębiorstw w obszarze ESG</b> .....                                                                                                    | 460 |
| <i>Małgorzata Wiktoria Paprocka</i>                                                                                                                                   |     |
| <b>Podejście do kultury kosztów na etapie projektowania wyrobu w warunkach produkcji jednostkowej i małoseryjnej</b> .....                                            | 467 |
| <i>Dorota Więcek</i>                                                                                                                                                  |     |
| <b>Bibliografia</b> .....                                                                                                                                             | 478 |

## Rozdział 8

### Organizacja pracy, produkcji i eksploatacji

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Mapa procesów jako narzędzie optymalizacji działań przedsiębiorstwa</b> .....                                                                | 487 |
| <i>Magdalena Jarzyńska, Wioleta Rakowska, Aleksander Gwiazda</i>                                                                                |     |
| <b>Projektowanie przepływu produkcji z zastosowaniem technik harmonogramowania i dyskretnych modeli symulacyjnych – studium przypadku</b> ..... | 496 |
| <i>Damian Krenczyk, Krzysztof Kalinowski</i>                                                                                                    |     |
| <b>Zarządzanie ryzykiem przez producenta w procesie projektowania i budowy maszyn technologicznych</b> .....                                    | 507 |
| <i>Tomasz Małysa</i>                                                                                                                            |     |

|                                                                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Algorytm genetyczny oraz Tabu Search w problemie harmonogramowania zadań .....</b>                                                            | <b>516</b> |
| <i>Kamil Musiał</i>                                                                                                                              |            |
| <b>Analiza awaryjności maszyn jako element organizacji utrzymania ruchu .....</b>                                                                | <b>523</b> |
| <i>Szymon Pawlak, Andrzej Krzysztof Miranowicz, Krzysztof Nowacki</i>                                                                            |            |
| <b>Zróżnicowanie warunków pracy w zatrudnieniu tymczasowym na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego – analiza przypadku .....</b> | <b>540</b> |
| <i>Bernadeta Rajchel, Natalia Ferenc</i>                                                                                                         |            |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                                                                        |            |

## Różdział 9

### Ochrona środowiska

|                                                                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Cyrkularny model „produkt jako usługa” – ocena poziomu dojrzałości stosowania praktyk w zakresie ponownego zagospodarowania dla sprzętu AGD .....</b>                | <b>547</b> |
| <i>Paulina Golińska-Dawson, Alicja Pender, Zofia Zysnarska</i>                                                                                                          |            |
| <b>Porównanie emisji zanieczyszczeń związanych z eksploatacją samochodów z napędem elektrycznym i z silnikiem spalinowym poprzez analizę <i>well-to-wheel</i> .....</b> | <b>557</b> |
| <i>Dariusz Michalski, Daniel Dębowski</i>                                                                                                                               |            |
| <b>Analiza śladu ekologicznego w fazie pozyskiwania i ekstrakcji materiałów baterii litowo-jonowej stosowanej w pojazdach elektrycznych .....</b>                       | <b>568</b> |
| <i>Dominika Siwiec, Andrzej Pacana</i>                                                                                                                                  |            |
| <b>Planowanie proaktywnego utrzymania zasobów w modelu „produkt jako usługa” .....</b>                                                                                  | <b>576</b> |
| <i>Eryk Szwarc, Paulina Golińska-Dawson, Grzegorz Bocewicz, Zbigniew Banaszak</i>                                                                                       |            |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                                                                                               | <b>584</b> |
| <b>Indeks .....</b>                                                                                                                                                     | <b>588</b> |