

# MIK-21

*Międzynarodowa Innowacyjność i Konkurencyjność w XXI w.*

*Aspekty Innowacyjne*

**Redakcja naukowa:**

dr Radosław Luft

**Redakcja techniczna:**

mgr Paulina Woźniak

Fundacja  
Innowacji  
i Nowoczesnych  
Technologii

**INOTECH**

*Lublin 2022*

*Recenzent:*

dr hab. inż. Jacek Czarnigowski, Politechnika Lubelska

*Recenzenci pomocniczy:*

dr Małgorzata Kozłowska, Akademia Handlowa Nauk Stosowanych w Radomiu

dr Radosław Luft, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

dr Elżbieta Noworol-Luft, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

dr Artur Orzeł, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

dr Kazimierz Ostaszewski, Akademia Zamojska

dr Adam Weinert, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

dr Łukasz Wójtowicz, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

*Projekt okładki:* mgr Paweł Stadnicki

*Korekta:* dr Adrian Szary

*Redakcja techniczna i DPT:* mgr Paulina Woźniak

© Copyright by Fundacja Innowacji i Nowoczesnych Technologii INOTECH

© Copyright by Authors

© Copyright by Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, Radom 2022

ISBN 978-83-67033-43-5

e-ISBN 978-83-67033-44-2

*Wydano nakładem:*

Instytutu Naukowo-Wydawniczego „Spatium”

26-600 Radom, ul. 25 Czerwca 68/62

tel. 48 369 80 74, fax 48 369 80 75

e-mail: [wydawnictwo@inw-spatium.pl](mailto:wydawnictwo@inw-spatium.pl)

<http://www.inw-spatium.pl>

*Druk i oprawa:*

Drukarnia Bookpress.eu

ul. Lubelska 37c

10-408 Olsztyn

*Komitet Organizacyjny nie odpowiada za treści zawarte w publikacji.*

## Spis treści

<b>Przedmowa</b> .....	5
A method of determining mathematical models of a seizure test of friction pairs ( <b>Jarosław Robert Mikołajczyk</b> ) .....	7
Bieżące wyzwania związane z zatrudnieniem pracowników w sektorze magazynowym – analiza przyczyn i propozycje rozwiązań ( <b>lic. Łukasz Jankowski</b> ) .....	25
Defining the correlation between the cutting speed and roughness parameter Rz ( <b>inż. Dariusz Jędrzejczyk, dr inż. Jarosław Robert Mikołajczyk</b> ) .....	39
E-administracja, a konkurencyjność na arenie międzynarodowej ( <b>Sylwia Żuczek</b> ) .....	47
Efektywne zarządzanie OZE jako innowacyjne i konkurencyjne rozwiązanie XXI wieku ( <b>dr Henryk Wojtaszek</b> ).....	59
Elektromobilność – ciekawostka techniczna czy konkurencja dla pojazdów spalinowych? W opinii wybranej grupy kierowców ( <b>Kinga Szymańska, Adam Piekarek, Karolina Ławniczak</b> ) .....	71
FinTech w finansowaniu przedsiębiorstw budowlanych z sektora MŚP w Polsce ( <b>mgr inż. Michał Grzegorzewski</b> ).....	89
Innowacyjne rozwiązania przedsiębiorstw branży kreatywnej ( <b>mgr Weronika Łosiewicz</b> ) .....	105
Japoński szósty sektor gospodarczy rokuji sangyōka jako odpowiedź na zmieniające się oczekiwania konsumentów wobec rolnictwa ( <b>mgr Zofia Kurzawińska</b> ).....	117

Metoda M. Montessorii jako innowacja nauczania we współpracy z dziećmi wczesnoszkolnymi ( <b>Sylwia Wancerz</b> ) .....	129
Model platformy strategicznej a perspektywa innowacyjności modelu biznesowego MŚP ( <b>Marcin Jaworski</b> ).....	141
Modele liniowe wpływu częstotliwości prądu spawania na grubość spoiny ( <b>inż. Sławomir Syrek, dr inż. Jarosław Robert Mikołajczyk</b> ).....	153
Pandemia COVID-19 jako czynnik rozwoju rynku q-commerce w Polsce, studium fenomenu Dark Store'ów ( <b>Natalia Reliszko</b> ) .....	171
Poziom świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych wśród studentów Automatyki i Robotyki ( <b>inż. Mateusz Maniak, inż. Jan Włodarczyk</b> ).....	195
Rola innowacji społecznych w rozwiązywaniu problemów Lubelszczyzny ( <b>Weronika Błachnio</b> ).....	209
The relationship between the clearance of the coupling mechanism used in uniaxial light car trailers and the date of their production ( <b>Jacek Pikulik, Karolina Weronika Pikulik, Jarosław Robert Mikołajczyk</b> ).....	221
Wykorzystanie nowoczesnych koncepcji zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach branży automotive – przebieg i status badań ( <b>Alicja Bednarek, Martyna Buławska, Edyta Hejmann, Paweł Spychalski</b> ).....	235
Zarządzanie transportem kolejowym w czasie pandemii COVID-19 ( <b>Katarzyna Poliksza</b> ) .....	253

## PRZEDMOWA

MIK 21 – Międzynarodowa Innowacyjność i Konkurencyjność w XXI wieku staje się marką Fundacji Innowacji i Nowoczesnych Technologii – INOTECH. To już trzecia edycja i tak jak w latach ubiegłych dzięki wspaniałym ludziom ze świata nauki i biznesu mogliśmy zrealizować ten projekt, jak również dzięki Wam autorom ciekawych, interdyscyplinarnych prac naukowych.

MIK – 21 to interdyscyplinarna publikacja, gdzie czytelnicy znajdą w niej wartościowe treści, zwłaszcza z zakresu innowacji, nowoczesnych technologii i cyfrowej transformacji współczesnego świata, jak również z ekonomii i zarządzania. Współcześnie coraz bardziej widać ogromne zainteresowanie problematyką innowacyjności, co wynika z postępu cywilizacyjnego jakim charakteryzuje się XXI wiek.

Z kolei dążenie do rozwoju innowacyjnego skutkuje wzrostem efektywności i wydajności pracy, tworzy społeczeństwo zorientowane na innowacje, nowoczesne technologie, produkty i rozwiązania, przy jednoczesnym poszanowaniu zrównoważonego rozwoju przyczyniając się do mniejszego zużycia surowców oraz zwiększenia proekologicznych rozwiązań, przy jednoczesnym zaspokajaniu potrzeb społecznych.

W 2022 roku można zaobserwować narastające tendencje rozwojowe związane z innowacyjnością bez których wiele gospodarek nie mogłoby już funkcjonować. To właśnie innowacyjność gospodarek przyczynia się do zmian społeczno-cywilizacyjnych dając szanse przyszłym pokoleniom na lepsze życie jednocześnie poprawiając obecną jakość życia.

Jestem przekonany, że książka ta będzie stanowiła dla każdego czytelnika, studenta, naukowca, przedsiębiorcy świetny materiał do skonfrontowania własnej świadomości oraz wiedzy z kierunkiem społecznych innowacyjnych trendów. Stąd też sugeruję by publikacja ta była wykorzystywana przez nauczycieli i wykładowców kształtujących polskich studentów.

Tym samym zapraszam do lektury kolejnej naukowej publikacji z cyklu MIK 21 – Międzynarodowa Innowacyjność i Konkurencyjność w XXI wieku – Aspekty Innowacyjne.

*Radosław Luft*



**Jarosław Robert Mikołajczyk**

University of Applied Sciences in Piła, Poland

## **A method of determining mathematical models of a seizure test of friction pairs**

**Key words:** *surface texture, surface layer, seizure*

### **Abstract**

The article presents a method of determining a mathematical model of a seizure test which is a graph of the relationship between the moment of friction and pressure force for any construction material.

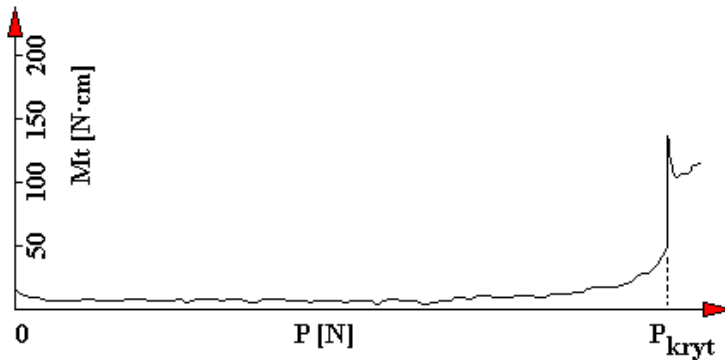
### **1. Introduction**

Seizure is a phenomenon that occurs during a mutual friction of materials at increasing pressure, after exceeding the critical pressure force  $P_{kryt}$ , characterized by a discrete increase in frictional resistance, wear intensity and deterioration of the condition of friction surfaces as a result of a rapid development of adhesive joints between the apexes of unevenness of the mating surfaces (Fig. 1). A graph of the relationship between the moment of friction and pressure force of a sample against counter-sample or test duration constitutes the characteristics of the seizure test.

The seizure resistance test in the process of sliding friction is carried out on the machine type Amsler A-135 according to PN-88/H-04337 standard. The pressure of the sample against counter-sample for this type of machine should be effected with a continuously variable force in the range from 200 ÷ 1100 [N] at a constant rotational speed of the machine spindle equal to  $3.3 \text{ sec}^{-1}$  ( $v = 0.37 \text{ m/sec}$ ) or its double value. In the range of the above-mentioned pressure force in the dry friction test the pressure force should be increased every 30 seconds by the value of 10 [N]. Detailed guidelines are included in the above-mentioned standard.

For typical comparative tests, the standard PN-88/H-04337 (eqv ISO 7148/1-1985) – The strength tests of metals. The antiseizability test on an Amsler machine – recommends conducting experiments with a sample size of 3 to 5. This paper, because of a simulating nature of the test, presents

a characteristic graph of the seizure test for typical comparative runs as its purpose is not to determine the value of the seizure force for a given material grade or test conditions but to determine the method of determining the model that would reflect the course of a seizure test as accurately as possible. The characteristics of the seizure test (Fig. 1) is much the same for many materials. Thus, we have a segment of a straight line almost parallel to X axis and then a sharp increase in the value of the moment of friction  $Mt$  (almost vertical increase) – Y axis – corresponding to the critical force  $P_{kryt}$ . Of course for different materials and different test conditions (dry technical friction or with lubrication) the value of  $P_{kryt}$  force has different values. Also, at different heights of Y axis, a straight line segment parallel to X axis can be put. However, the overall shape of the seizure curve is practically much the same.



**Fig. 1. The characteristics of the seizure test for typical comparative tests according to PN-88 H-04337 (eqv ISO 7148/1-1985) – The strength tests of metals. The antiseizability test on an Amsler machine**

$Mt$  – moment of friction;  $P$  – pressure force of the sample against counter-sample;  $P_{kryt}$  – value of the seizure force.

## 2. Test results

Artificially generated results were implemented into R software in such a way that the graph of the relationship between the moment of friction and shape load reflected the relationship shown in Fig. 1 (in accordance with the standard). The values of the moment of friction  $Mt$  were assessed depending on the load  $P$ . The data obtained is presented below. Then, the data was implemented into R software to generate a box plot (Fig. 3), and selected statistical parameters were calculated and presented in Tab. 1.



Then, the values of the moment of friction and load were implemented into R software to generate mathematical models. For the calculated values, four polynomial models were built:

- model No. 1 – first order simple regression,
- model No. 2 – second degree curvilinear regression,
- model No. 3 – third degree curvilinear regression,
- model No. 4 – fourth degree curvilinear regression.

After determining the values of models coefficients, their diagnostics was performed in order to check the matching to ‘measured’ (artificially generated) results. Then, from the set of models, one was selected best matched to the measured values of the moment of friction and loading. Standard procedure. The generated values for the seizure test are presented below.

V1 V2	25 224 10.0	50 249 50.0
1 200 5.0	26 225 55.0	51 250 51.0
2 201 6.0	27 226 50.5	
3 202 5.5	28 227 51.0	
4 203 7.0	29 228 50.0	
5 204 5.5	30 229 51.0	
6 205 8.0	31 230 50.5	
7 206 6.5	32 231 51.0	
8 207 7.0	33 232 50.0	
9 208 5.0	34 233 51.0	
10 209 6.0	35 234 50.0	
11 210 5.5	36 235 51.0	
12 211 7.0	37 236 50.0	
13 212 4.5	38 237 51.0	
14 213 6.0	39 238 50.5	
15 214 5.0	40 239 50.0	
16 215 7.0	41 240 50.5	
17 216 4.5	42 241 50.0	
18 217 7.0	43 242 50.5	
19 218 5.0	44 243 51.0	
20 219 6.0	45 244 50.1	
21 220 5.5	46 245 50.4	
22 221 6.0	47 246 50.5	
23 222 8.0	48 247 50.7	
24 223 13.0	49 248 51.0	

Where:

V1 – obciążenie P [N];

V2 – moment tarcia  $M_t$  [kG·cm];

In order to analyze the obtained results, the following statistical parameters were calculated, using R software, for measured values of the moment of friction  $M_t$  [kG·cm]:

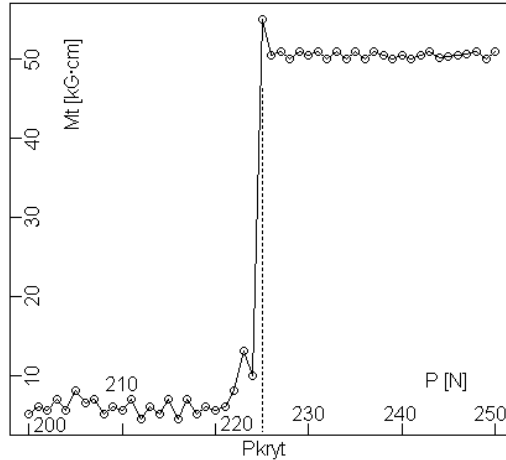
- Min – minimum value,
- 1stQu. – lower (first) sample quartile ( $Q_1$ ),
- Median – median ('medial value'  $Q_2$ ),
- Mean – arithmetic mean,
- 3rdQu. – upper (third) sample quartile ( $Q_3$ ),
- Max – maximum value,
- IQR – interquartile range,
- R – sample range,
- s – standard deviation,
- $d_1$  – average deviation from the mean value.

Statistical parameters mentioned above are tabulated in Table 1.

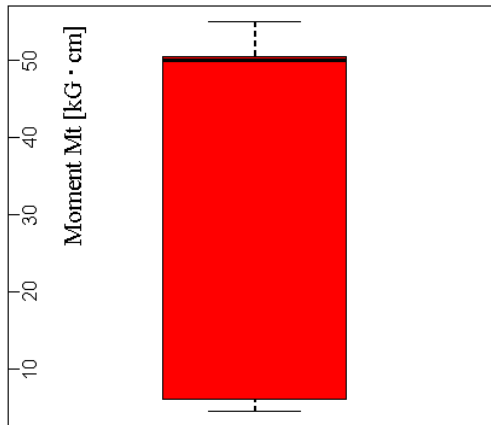
**Tab. 1. List of selected statistical parameters for  $M_t$  [kG.cm]**

<b>Min</b>	4.50
<b>1stQu.</b>	6.00
<b>Median</b>	50.00
<b>3rdQu.</b>	50.50
<b>Max</b>	55.00
<b>IQR</b>	44.5
<b>R</b>	50.5
<b>s</b>	22.38316
<b><math>d_1</math></b>	22.1115
<b>Mean</b>	29.01

Then, in R software, generated was a plot for the above-mentioned data (Fig. 2) and a box plot (Fig. 3) which is very specific to the seizure test.



**Fig. 2. Graph of the seizure test for simulation data (relationship between the moment of friction Mt and load P)**

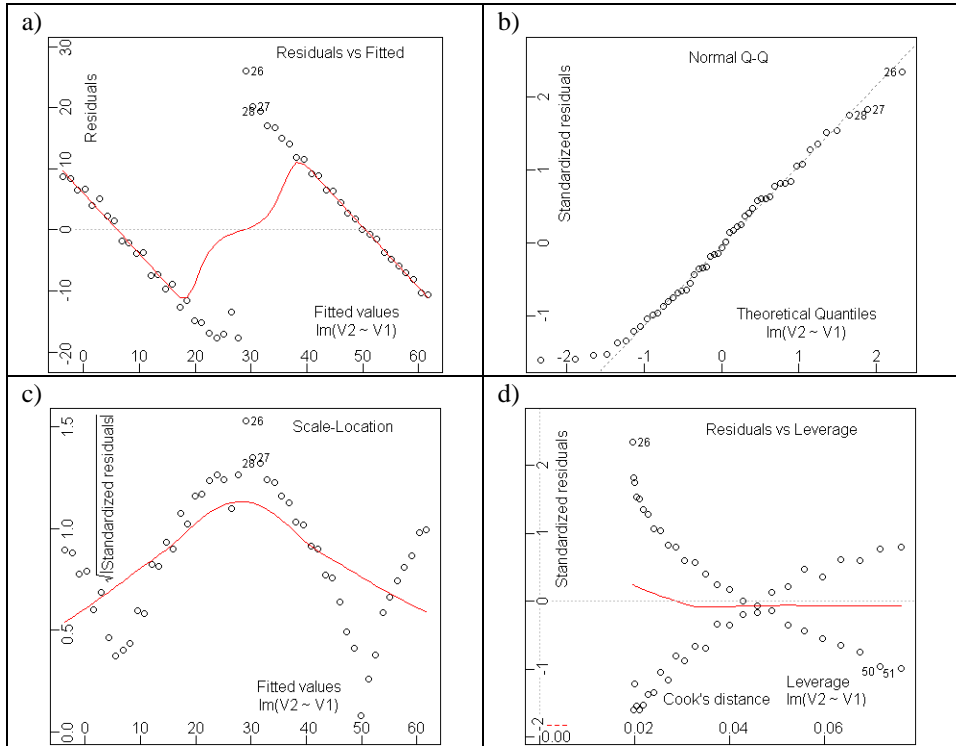


**Fig. 3. A box plot, generated in R software, on the change of moment of friction Mt. Characteristic is the shape of the box plot for the seizure test**

If we apply a standard procedure when determining the mathematical models for the seizing test, we will obtain the following polynomial models for the above-generated data.

Model No. 1 (simple regression) is given by the equation:

$$y = 1.308 \cdot x - 265.193$$



**Fig. 4. Diagnostic charts for model No. 1 (simple regression)**

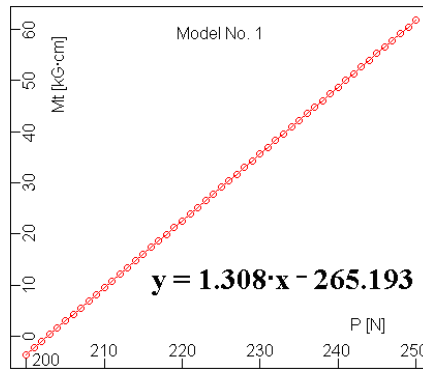
Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that the model No. 1 is mismatched.

In the graph headed “Residuals vs Fitted”,  $y_i$  values, fitted by the model, are represented on the axis of abscissae and  $\varepsilon_i$  residual values are shown on the axis of ordinates. For an adequate model, the residuals should not functionally depend on the dependent variable; they should have a conditional mean equal to zero regardless of the value of  $y_i$ . On this diagnostic graph we can assess whether the mean value of residual depends on  $y_i$  (this is bad) or not (this is good).

In the graph with the heading “Normal Q-Q” (quantile graph for the normal distribution) on the axis of abscissae presented are values of the quantiles of normal distribution corresponding to the residual, and the empirical (experimental) quantiles for the standardized residuals are presented on the vertical axis. For an adequate model, the residuals have a normal distribution, so the points on the graph should be arranged along a straight line (marked with a dashed line). Deviations from this line indicate an abnormality.

In the graph headed “Scale Location”, the axis of abscissae shows the values fitted by the  $y_i$  model, and the axis of ordinates shows the roots of standardized residuals. For an adequate model, the variance of residuals should be homogeneous and, in particular, it should not be functionally dependent on the values fitted by the model. The presence of any trend line suggests a deviation from the assumption of homogeneous variance. Heterogeneous variance can be reduced by using an appropriate data transformation which stabilizes the variance.

The graph headed “Residuals vs Leverage” allows to identify atypical values (outliers). The standardized residuals are presented on the axis of ordinates, and the so-called  $h_i$  leverages (measures of the influence of this observation on the assessment of model coefficients, called leverage) are shown on the axis of abscissae. The leverage determines the influence of the observation of  $y_i$  on the valuation of the explained variable. In an adequate model, a single observation should not have a significantly greater impact on the values of coefficient ratings than other observations. This graph is based on the rule of thumb.

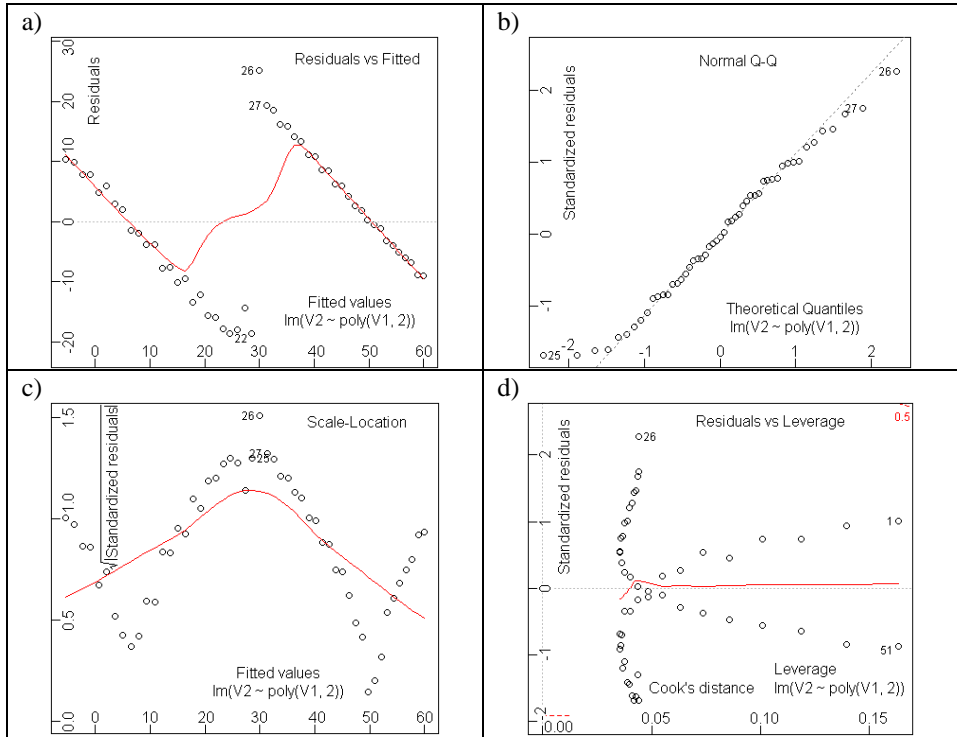


**Fig. 5. Graph of seizure test for model No. 1**

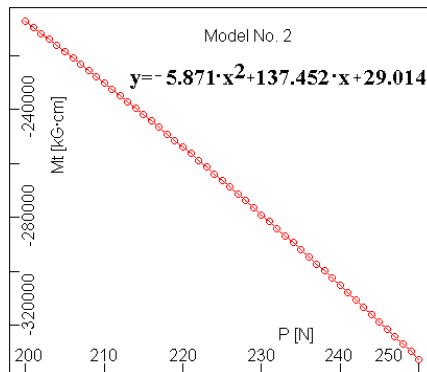
Moreover, in the case of model No.1 you can see that the threshold character of the seizure test has been completely lost. The value of  $P_{kryt}$  cannot be determined.

Model No. 2 (second degree curvilinear regression) is given by the equation:

$$y = -5.871 \cdot x^2 + 137.452 \cdot x + 29.014$$



**Fig. 6. Diagnostic charts for model No. 2 (second degree curvilinear regression)**  
 Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that model No.2 is also mismatched.

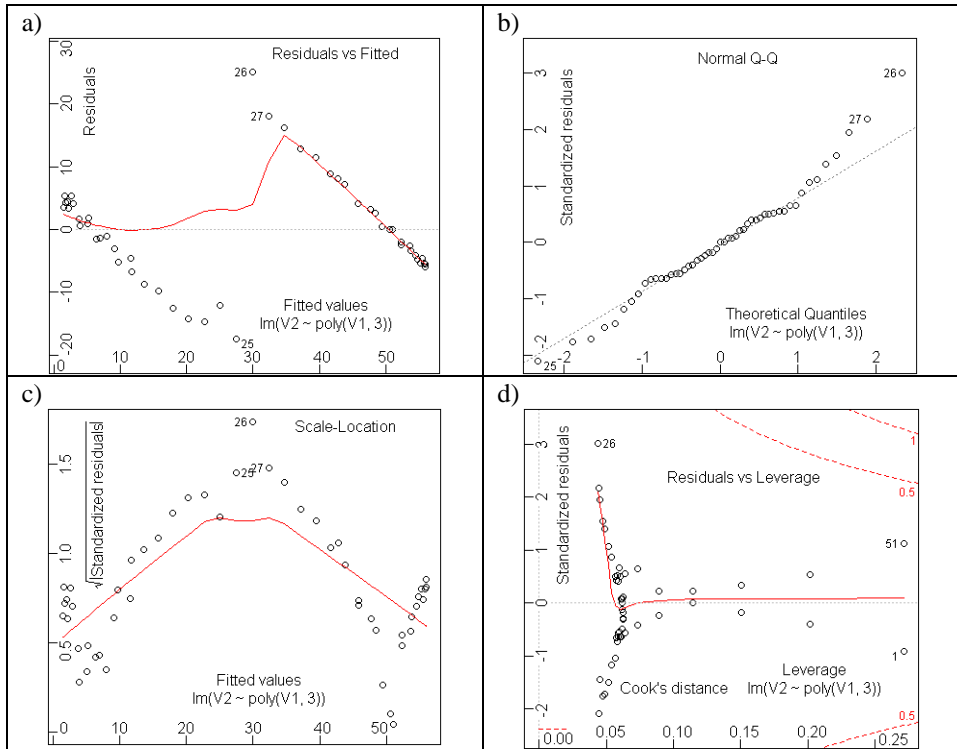


**Fig. 7. Graph of seizure test for model No. 2**

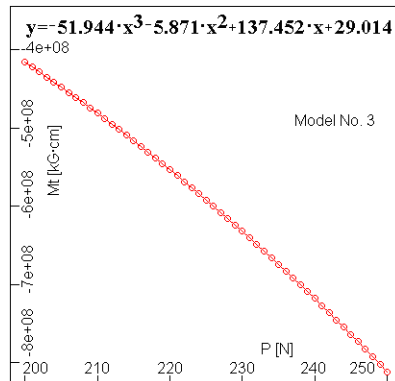
The threshold character of the seizure test for model No. 2 is also completely lost. The Pkryt value cannot be determined. The values of the moment of friction Mt are astronomically big.

Model No. 3 (third degree curvilinear regression) is given by the equation:  

$$y = -51.944 \cdot x^3 - 5.871 \cdot x^2 + 137.452 \cdot x + 29.014$$



**Fig. 8. Diagnostic charts for model No. 3 (third degree curvilinear regression)**  
 Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that model No. 3 is also mismatched.

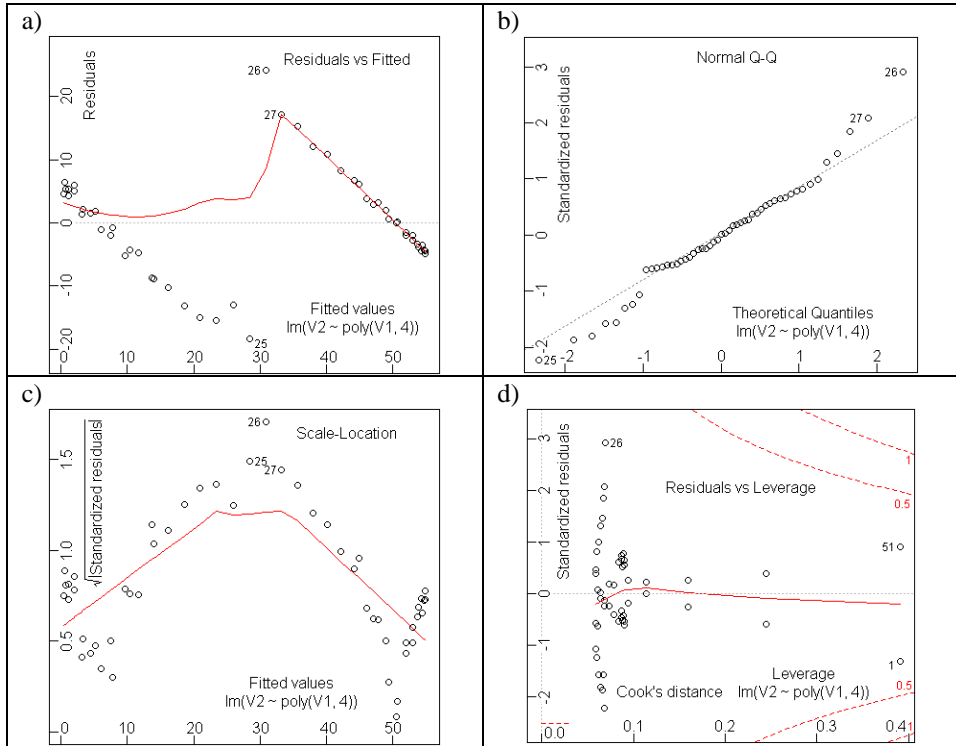


**Fig. 9. Graph of seizure test for model No. 3**

As before, also for model No. 3 the threshold character of the seizure test is completely lost. The value of Pkryt cannot be determined. The values of the moment of friction Mt are astronomically big with minus values

Model No. 4 (fourth degree curvilinear regression) is given by the equation:

$$y = 5.92 \cdot x^4 - 51.944 \cdot x^3 - 5.871 \cdot x^2 + 137.452 \cdot x + 29.014$$



**Fig. 10. Diagnostic charts for model No. 4 (fourth degree curvilinear regression)**

Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that model No. 4 is also mismatched.

The results of Mt versus Pkryt for the seizure model No.4 are even more astronomical than for model No. 3. Therefore, they are not shown here.



**Tab. 2. Comparison of the ‘measured values’ of moment Mt with model values**

Force P [N]	‘Measured’ moment of friction Mt [kGcm]	Moment of friction Mt [kGcm] for model No. 1	Moment of friction Mt [kGcm] for model No. 2	Moment of friction Mt [kGcm] for model No. 3
200	5.0	-3.59	-207320.59	-415759320.59
201	6.0	-2.28	-209537.41	-422026035.75
202	5.5	-0.98	-211765.97	-428355407.12
203	7.0	0.33	-214006.27	-434747746.36
204	5.5	1.64	-216258.31	-441203365.13
205	8.0	2.95	-218522.10	-447722575.10
206	6.5	4.26	-220797.63	-454305687.93
207	7.0	5.56	-223084.90	-460953015.29
208	5.0	6.87	-225383.91	-467664868.84
209	6.0	8.18	-227694.67	-474441560.25
210	5.5	9.49	-230017.17	-481283401.17
211	7.0	10.80	-232351.41	-488190703.27
212	4.5	12.10	-234697.39	-495163778.22
213	6.0	13.41	-237055.11	-502202937.68
214	5.0	14.72	-239424.57	-509308493.31
215	7.0	16.03	-241805.78	-516480756.78
216	4.5	17.34	-244198.73	-523720039.75
217	7.0	18.64	-246603.42	-531026653.89
218	5.0	19.95	-249019.85	-538400910.86
219	6.0	21.26	-251448.03	-545843122.33
220	5.5	22.57	-253887.95	-553353599.95
221	6.0	23.88	-256339.61	-560932655.39
222	8.0	25.18	-258803.01	-568580600.32
223	13.0	26.49	-261278.15	-576297746.40
224	10.0	27.80	-263765.03	-584084405.29
225	55.0	29.11	-266263.66	-591940888.66
226	50.5	30.42	-268774.03	-599867508.17
227	51.0	31.72	-271296.14	-607864575.49
228	50.0	33.03	-273829.99	-615932402.28
229	51.0	34.34	-276375.59	-624071300.21
230	50.5	35.65	-278932.93	-632281580.93
231	51.0	36.96	-281502.01	-640563556.11
232	50.0	38.26	-284082.83	-648917537.42
233	51.0	39.57	-286675.39	-657343836.52
234	50.0	40.88	-289279.69	-665842765.07
235	51.0	42.19	-291895.74	-674414634.74
236	50.0	43.50	-294523.53	-683059757.19
237	51.0	44.80	-297163.06	-691778444.09
238	50.0	46.11	-299814.33	-700571007.10
239	50.0	47.42	-302477.35	-709437757.89
240	50.5	48.73	-305152.11	-718379008.11

241	50.0	50.04	-307838.61	-727395069.43
242	50.5	51.34	-310536.85	-736486253.52
243	51.0	52.65	-313246.83	-745652872.04
244	50.1	53.96	-315968.55	-754895236.65
245	50.4	55.27	-318702.02	-764213659.02
246	50.5	56.58	-321447.23	-773608450.81
247	50.7	57.88	-324204.18	-783079923.69
248	51.0	59.19	-326972.87	-792628389.32
249	50.0	60.50	-329753.31	-802254159.37
250	51.0	61.81	-332545.49	-811957545.49

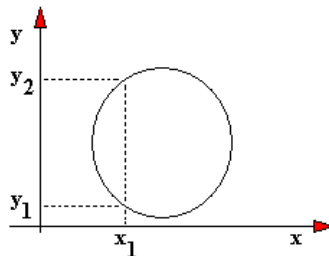
None of the above-mentioned models of the seizure test is adequate to the real seizure test, among other things, because of the following reasons:

- they do not show the character of the seizure test run,
- it is not possible to determine force  $P_{kryt}$ .

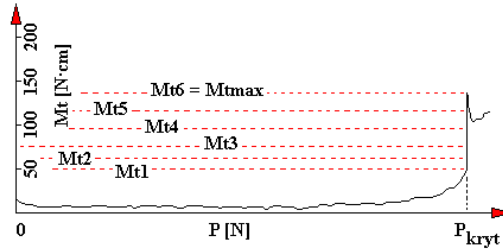
Why are the first, second, third and fourth degree polynomial function models not suitable for the mapping of the seizure test?

If we re-examine the seizure test run according to the standard (Fig. 1), we come to the conclusion that the process of this test is not a function. It does not represent a function. Because for one value  $P_{kryt}$  we get many values of the moment of friction:  $M_{t1}$ ,  $M_{t2}$ ,  $M_{t3}$ ,  $M_{t4}$ ,  $M_{t5}$  etc. until  $M_{tmax}$  (the value of the maximum moment of friction) – Fig. 12. In line with a general definition, a function is a mapping for which one value of  $x$  corresponds to one value of  $y$ . For example, a sinusoidal graph is a function but the diagram of a circle, ellipse, triangle, etc. is no longer a function (for one  $x$  we can obtain two  $y$  values) – Fig. 11.

Thus, by issuing a command in R software to find a model of a polynomial function representing a seizure test which is not a function, we obtain thoroughly defective solutions.



**Fig. 11. Sample circle diagram**



**Fig. 12. Seizure test characteristics for typical comparative tests according to PN-88/H-04337**

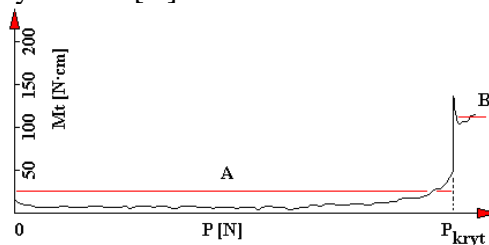
Mt – moment of friction; Mt1, Mt2, Mt3, Mt4, Mt5, Mt6=Mtmax – individual values of the moment of friction for P<sub>kryt</sub>; P – force of pressure of the sample against counter-sample; P<sub>kryt</sub> – seizure force value.

Then again the question arises: is it possible to determine the model of a seizure test? And what does it look like? Thus, the seizure test cannot be examined as a model of one function because, as it has already been mentioned, the seizure test is not a function. If, on the other hand, we divide the course of the seizure test into the following three parts (Fig. 13):

- part A - the seizure test run before P<sub>kryt</sub>,
- Part B – the seizure test run after P<sub>kryt</sub>,
- middle part - the seizure test run for P<sub>kryt</sub> (vertical segment).

Then it is possible to build a model of the seizure test from two different functions corresponding to the seizure test run before and after P<sub>kryt</sub> force and the vertical segment corresponding to force P<sub>kryt</sub>. Of course, the model built actually consists of three parts. The reason behind it is the specific character of the seizure test.

In our case, P<sub>kryt</sub> is 225 [N].



**Fig. 13. Seizure test characteristics for typical comparative tests according to PN-88/H-04337 (eq ISO 7148/1-1985) – The strength tests of metals. The antiseizability test on an Amsler machine**

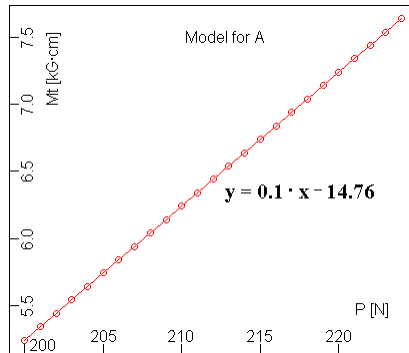
Mt – moment of friction; P – pressure force of the sample against counter-sample; P<sub>kryt</sub> – value of the seizure force; A – part of the seizure test before P<sub>kryt</sub>; B – part of the seizure test after P<sub>kryt</sub>.

Formula for the model of the seizure test for segment A (first degree polynomial function)

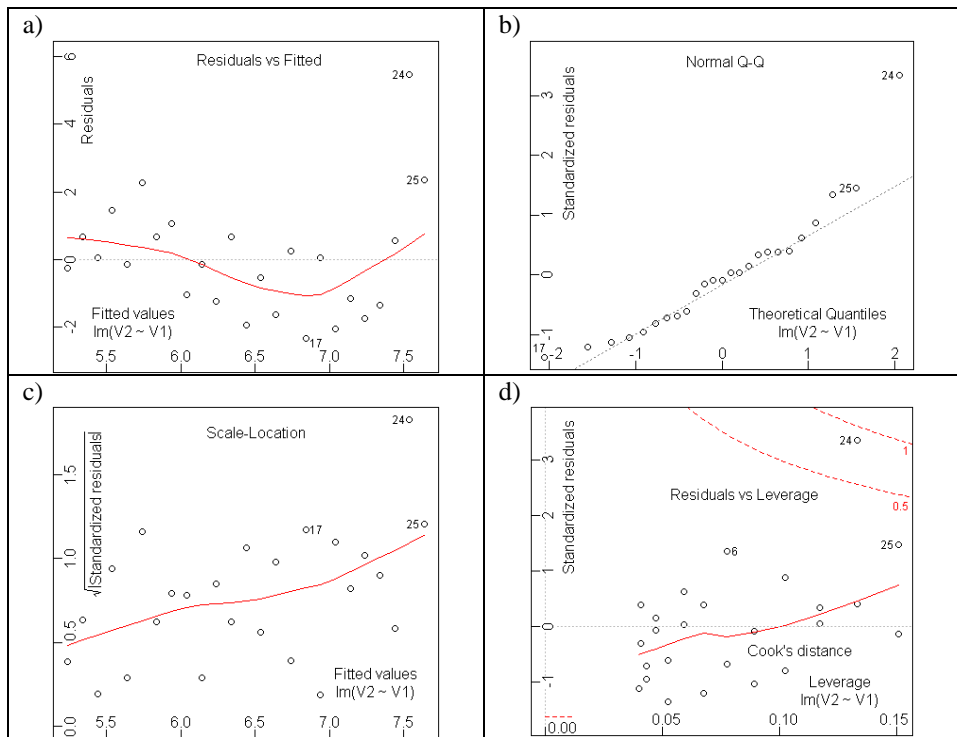
$$y = 0.1 \cdot x - 14.76$$

**Tab. 3. Comparison of the ‘measured values’ of moment of friction Mt with the model values for segment A (model of the first degree polynomial function)**

Force P [N]	Segment A Moment of friction Mt [kG·cm] ‘measured’	Model of moment of friction Mt [kG·cm] for segment A
200	5.0	5.24
201	6.0	5.34
202	5.5	5.44
203	7.0	5.54
204	5.5	5.64
205	8.0	5.74
206	6.5	5.84
207	7.0	5.94
208	5.0	6.04
209	6.0	6.14
210	5.0	6.24
211	7.0	6.34
212	4.5	6.44
213	6.0	6.54
214	5.0	6.64
215	7.0	6.74
216	4.5	6.84
217	7.0	6.94
218	5.0	7.04
219	6.0	7.14
220	5.5	7.24
221	6.0	7.34
222	8.0	7.44
223	13.0	7.54
224	10.0	7.64



**Fig. 14. The course of the seizure test model for segment A**



**Fig. 15. Diagnostic graphs for segment A**

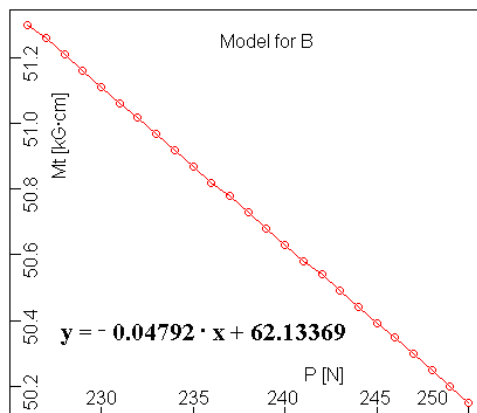
Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that the model for segment A is well matched.

Formula of the seizure test model for segment B.

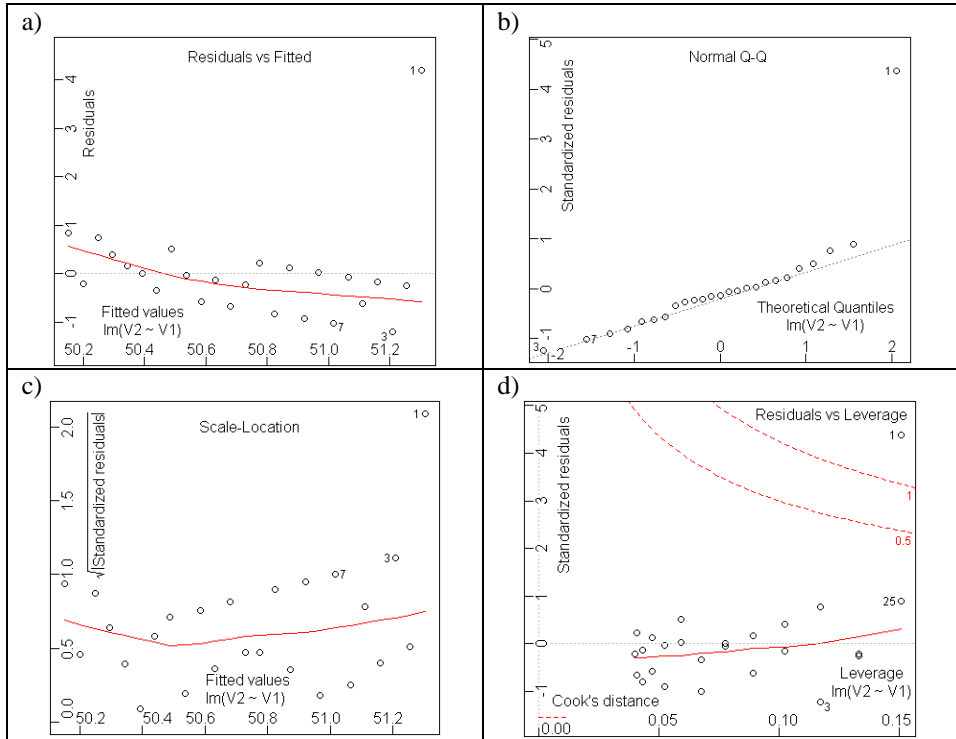
$$y = - 0.04792 \cdot x + 62.13369$$

**Tab. 4. Comparison of the ‘measured values’ of moment of friction Mt with the model values for segment B (model of the first degree polynomial function)**

Force P [N]	Segment B Moment of friction Mt [kGcm] ‘measured’	Model of moment of friction Mt [kGcm] for segment B
226	55.5	51.30
227	51.0	51.26
228	50.0	51.21
229	51.0	51.16
230	50.5	51.11
231	51.0	51.06
232	50.0	51.02
233	51.0	50.97
234	50.0	50.92
235	51.0	50.87
236	50.0	50.82
237	51.0	50.78
238	50.5	50.73
239	50.0	50.68
240	50.5	50.63
241	50.0	50.58
242	50.5	50.54
243	51.0	50.49
244	50.1	50.44
245	50.4	50.39
246	50.5	50.35
247	50.7	50.30
248	51.0	50.25
249	50.0	50.20
250	51.0	50.15



**Fig. 16. The course of the seizure test model for segment B**



**Fig. 17. Diagnostic graphs for segment B**

Based on the diagnostic graphs presented above one can conclude that the model for segment B is well matched.

### 3. Summary

Considering the model of a seizure test as one function does not bring positive results because of a specific nature of this test. Therefore, it seems necessary to split the model of the seizure test into separate, characteristic parts. Then, we will obtain much better results of the model in relation to the real values. Such a method seems to be the most rational.

It would be worth comparing this method of determining mathematical models with test results but for the real data of the seizure test and for the largest possible number of tests, test conditions, and types of materials.

## 4. Literature

- 1 Bendat J. S., Piersol A. G.: *Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976.
- 2 Biecek P., *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2013.
- 3 Biecek P., *Przewodnik po pakiecie R*. Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław 2017.
- 4 Ciszewski B., Przetakiewicz W.: *Nowoczesne materiały w technice*. Wyd. Bellona, Warszawa 1993.
- 5 Crawley M., *The R Book*. Wiley-Blackwell 2012.
- 6 Everitt B., Hothorn T., *A Handbook of Statistical Analyses Using R*. Chapman&Hall/ CRC Computer Science & Data Analysis. 2010.
- 7 Gągolewski M., *Programowanie w języku R. Analiza danych, obliczenia, symulacje*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016.
- 8 Gillespie C., Lovelace R., *Wydajne programowanie w R. Praktyczny przewodnik po lepszym programowaniu*. APN Promise, Warszawa 2018.
- 9 Koronacki J., Mielniczuk J., *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2018.
- 10 Krzysztofiak M., Urbanek D., *Metody statystyczne*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.
- 11 Krzyśko M., *Statystyka matematyczna*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1996.
- 12 Luszniwicz A., *Statystyka ogólna*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1987.
- 13 Morrison D.F., *Wielowymiarowa analiza statystyczna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990.
- 14 Praca zbiorowa pod red. Szydłowskiego H., *Teoria pomiarów*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1981.
- 15 Żakowski W., Kołodziej W., *Matematyka cz. II. Analiza matematyczna*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.



**lic. Łukasz Jankowski**

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny Uniwersytetu Łódzkiego

## **Bieżące wyzwania związane z zatrudnieniem pracowników w sektorze magazynowym – analiza przyczyn i propozycje rozwiązań**

*Słowa kluczowe: MIK-21, Zarządzanie Zasobami Ludzkimi, Zatrudnienie, SWOT, Benefity pracownicze, TSL, Magazyn, Zarządzanie, Human Resources.*

### **Streszczenie**

Wiele branż zaczęło zmagać się w ostatnim dziesięcioleciu z kryzysem dostępności nowych pracowników fizycznych i niewykwalifikowanych. Szczególnym przypadkiem jest tutaj segment magazynowy sektora TSL (transport, spedycja, logistyka), gdzie czynniki takie jak duża konkurencja czy słaba dynamika przyrostu płac przy jednoczesnym rosnącym zapotrzebowaniu na zasoby ludzkie powoduje opóźnienia w całych łańcuchach dostaw, które uwidoczniły się najmocniej podczas pandemii COVID-19. Dziedzina nauki, jaką jest ZZL (zarządzanie zasobami ludzkimi), daje jednak podstawy metodyczne i wsparcie techniczne w odnajdywaniu rozwiązań tego typu problemów, a połączenie praktycznej wiedzy menadżerskiej ze strategiami analitycznymi nie tylko nasuwa poprawne wnioski, ale także realne propozycje rozwiązań dla problemu niskiego napływu kandydatów chętnych do pracy w gospodarce magazynowej, których wielowątkowa eksplikacja syntetycznie opisana została w niniejszej publikacji.

### **1. Wstęp**

Jak wynika z rozważań I. Kudryckiej, krajowy poziom zatrudnienia jest skorelowany bezpośrednio z tempem dyfuzji nowoczesnych technologii. Rozwijający się w ten sposób system gospodarczy zyskuje na konkurencyjności, powiększa skalę produkcji i rozszerza zasięg eksportu<sup>1</sup>. Koncepcję tę można obecnie jednoznacznie przełożyć na polski sektor logistyki magazynowej, gdzie widać w ostatnich latach dynamiczny wzrost poziomu

---

<sup>1</sup> I. Kudrycka, *Czynniki kształtujące wzrost PKB w Polsce*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego” 2005, nr 1, s. 39–49.

automatyzacji, który potwierdza m.in. portal [ww.logistyka.rp.pl](http://ww.logistyka.rp.pl)<sup>2</sup> oraz przykłady rozwoju centrów dystrybucji takich firm jak Ikea, Rossmann, Kaufland, Amica czy wielu innych, w których jednocześnie uwidocznia się wzrost zapotrzebowania na zatrudnienie nie tylko inżynierów czy specjalistów, ale także pracowników fizycznych, których z wielu powodów na krajowym rynku coraz bardziej brakuje<sup>3</sup>. Nakładając na to fakt rozwoju przedsiębiorstw zobrazować można bieżącą sytuację, z jaką mierzą się krajowe firmy działające w sektorze gospodarki magazynowej, które znajdują się obecnie przed wyzwaniem polegającym na połączeniu konieczności zatrudnienia przy jednoczesnym niedoborze pracowników na rynku.

Celem niniejszej publikacji jest analiza ograniczeń wpływających na możliwości zatrudnienia pracowników fizycznych (na stanowisku magazyniera w przedsiębiorstwach oferujących zatrudnienie w obszarach charakterystycznych dla branży TSL), przyczyn niskiego napływu kandydatów do pracy oraz propozycja skutecznych rozwiązań i możliwości przeciwdziałania tym negatywnym, z punktu widzenia zarządzania zasobami ludzkimi (ZZL), zjawiskom.

## **2. Rozwój sektora magazynowego w Polsce i jego skutki w obszarze ZZL**

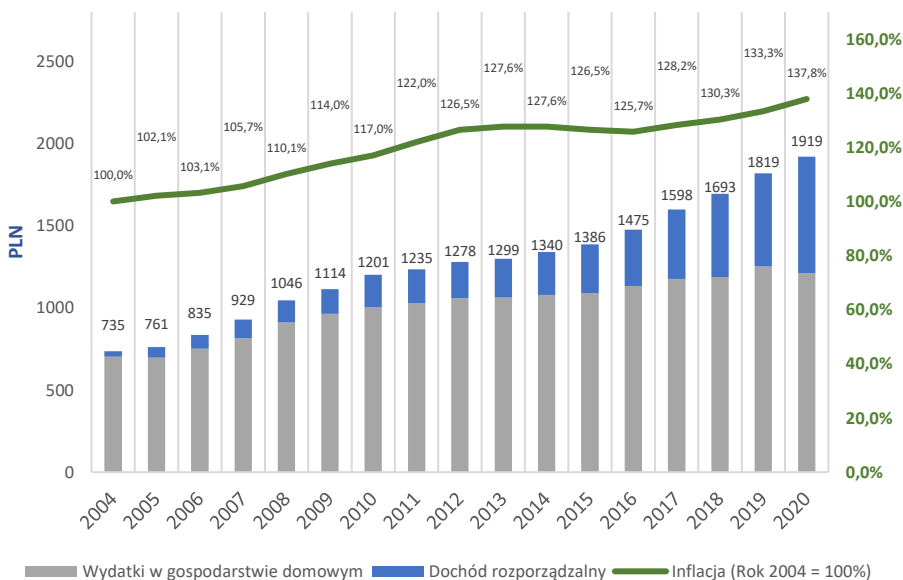
W latach 2004–2020 w Polsce zaobserwować można było nie tylko drastyczny przyrost globalnych wskaźników makroekonomicznych, takich jak PKB<sup>4</sup>, ale także pośrednio skorelowany z nimi przyrost przeciętnych wydatków liczonych na osobę w gospodarstwie domowym. Tempo tej eskalacji jest wyraźnie wyższe od dynamiki wzrostu wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych z analogicznego okresu.

---

<sup>2</sup> <https://logistyka.rp.pl/logistyka-kontraktowa/art17102391-pandemia-przyspieszyla-automatyzacje-w-magazynach> (dostęp: 18.07.2022).

<sup>3</sup> M. Urbański, *Podobieństwa i różnice na wybranych rynkach pracy dla cudzoziemców*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie, 2022, nr 45, s. 59–72.

<sup>4</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2020&locations=PL&start=2004> (dostęp 19.07.2022).



**Wyk. 1. Syntetyczne porównanie dochodów w statystycznym gospodarstwie domowym z inflacją w okresie 2004–2020**

Źródło: oprac. własne na podst.: danych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny<sup>5</sup>.

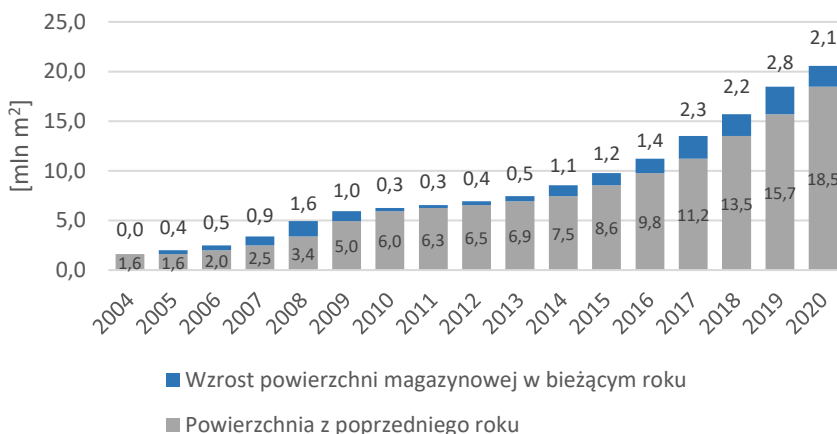
Pomimo wysokiego wskaźnika korelacji (współczynnik korelacji liniowej Pearsona pomiędzy dochodem rozporządzalnym a inflacją mierzona względem początkowego okresu jest większy od 0,95), zaznacza się tutaj wyraźna dysproporcja pomiędzy całkowitą, bezwzględną różnicą inflacji (+37,8% między dwoma skrajnymi z omawianych okresów), a różnicą wydatków wraz dochodami rozporządzalnymi (+161,1% pomiędzy dwoma skrajnymi z omawianych okresów)<sup>6</sup>, co potwierdza jedynie, że poziom życia podnosi się, a przeciętny obywatel Polski posiada więcej pieniędzy do wydatków na artykuły pierwszej potrzeby oraz wszelkie dobra ponadpodstawowe.

<sup>5</sup> *Sytuacja gospodarstw domowych w 2020 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS 2021, Opracowanie merytoryczne: Departament Badań Społecznych Dyrektor Piotr Łysoń oraz <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/wskazniki-cen/wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych-pot-inflacja-roczne-wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych/> (dostęp: 16.07.2022).

<sup>6</sup> Obliczenia własne na podstawie danych GUS: *Sytuacja gospodarstw domowych w 2020 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS 2021, Opracowanie merytoryczne: Departament Badań Społecznych Dyrektor Piotr Łysoń oraz <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/wskazniki-cen/wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych-pot-inflacja-roczne-wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych/> (dostęp: 16.07.2022).

Zarówno pierwsza, jak i druga kategoria towarów trafia na półki sklepowe (w przypadku sprzedaży tradycyjnej) lub bezpośrednio do klienta (w przypadku sprzedaży internetowej) za pośrednictwem centrów dystrybucji, hurtowni lub sortowni firm pocztowych czy kurierskich, czyli generalizując, firm prowadzących działalność (lub jej część) w sektorze gospodarki magazynowej. Konstrukcja klasycznego łańcucha dostaw warunkuje natomiast wyraźne odbicie opisanych wyżej tendencji w sektorze TSL, w tym, w strukturach magazynowych.

Wyraźny wzrost ilości dostępnej w kraju powierzchni magazynowej<sup>7</sup>, o którym pisze W. Brudner, a którego projekcje widać na poniższym wykresie, przyczynił się bezpośrednio do wzrostu zapotrzebowania na zatrudnienie w całym obszarze TSL (wzrost zapotrzebowania na towary fizyczne w kraju był przyczynkiem do budowy powierzchni magazynowych, które wymagają obsadzenia przede wszystkim załogą stanowiącą pracowników fizycznych).



## Wyk. 2. Powierzchnia magazynowa w m<sup>2</sup> w Polsce w latach 2004–2020

Źródło: W. Brudner, *Determinanty i tendencje zmian na rynku magazynowym w Polsce*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2020, nr 11, s. 2–12.

Praca w sektorze TSL to przede wszystkim ludzie zatrudnieni na stanowiskach kierowców, magazynierów, spedytorów<sup>8</sup> i wszelkiego rodzaju specjalistów ds. logistyki. Jak podaje strona barometrzasrodowcy.pl na podstawie

<sup>7</sup> W. Brudner, *Determinanty i tendencje zmian na rynku magazynowym w Polsce*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2020, nr 11, s. 2–12.

<sup>8</sup> C. Gradowicz, *System edukacji w kształtowaniu kreatywności pracowników dla potrzeb logistyki*, „Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica” 2011, nr 251, s. 175–192.

danych z Centralnej Bazy Ofert Pracy (CBOP), tylko w 2021 r. wakaty na wyżej wymienione stanowiska pojawiły się w Polsce 97 021 razy, z czego ponad 82,1% stanowiły oferty na stanowisko magazyniera<sup>9</sup>. Dane te obrazują jedynie skalę problemu związanego z zatrudnieniem pracowników w sektorze usług magazynowych<sup>10</sup>, których źródła należy upatrywać m.in. w czynnikach takich jak:

- nieustający wzrost liczby magazynów i powierzchni magazynowej w latach 2000–2022<sup>11</sup>,
- wzrost zapotrzebowania na zatrudnienie pracowników magazynowych (duża konkurencja),
- mała dynamika wzrostu płac w porównaniu z innymi sektorami gospodarki<sup>12</sup>,
- wysoka inflacja<sup>13</sup> i niska stopa bezrobocia<sup>14</sup>,
- wymiana międzypokoleniowa i wzrost ilości osób wykształconych<sup>15</sup>,
- specyfika pracy na stanowisku magazyniera (monotonia pracy i niewielkie możliwości nawiązania relacji międzyludzkich oraz mierzalne i możliwe do rozliczenia efekty pracy)<sup>16</sup>.

Czynniki te wpływają bezpośrednio na ilość kandydatów i ogólne możliwości zatrudnienia nowych osób przez przedsiębiorstwo. Niewielki napływ osób chętnych do pracy, braki kompetencyjne kandydatów, wysokie

---

<sup>9</sup> Dane dla stanowisk: kierowcy samochodów ciężarowych i ciągników siodłowych, magazynierzy, spedytorzy i logistycy. [https://barometrzaslowow.pl/modul/dane-o-zawodach?year=2021&setting%5B%5D=4&setting%5B%5D=8&setting%5B%5D=9&province=1000&county=&profession=285%2C90%2C77&search\\_form=yes](https://barometrzaslowow.pl/modul/dane-o-zawodach?year=2021&setting%5B%5D=4&setting%5B%5D=8&setting%5B%5D=9&province=1000&county=&profession=285%2C90%2C77&search_form=yes) (dostęp: 16.07.2022).

<sup>10</sup> Na podstawie własnych doświadczeń zawodowych związanych z rekrutacją pracowników w sektorze magazynowym oraz <https://zarobki.pracuj.pl/porady-zarobkowe/zawody-deficytowe-na-rynku-pracy-jakich-pracownikow-brakuje> (dostęp: 16.07.2022).

<sup>11</sup> W. Brudner, *Determinanty i tendencje zmian na rynku magazynowym w Polsce*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” 2020, nr 11, s. 2–12 oraz <https://obserwatorlogistyczny.pl/2022/05/25/cbrepolski-rynek-magazynowy-w-pierwszym-kwartale-kontynuowal-dynamiczny-rozwoj> (dostęp: 16.07.2022).

<sup>12</sup> Dane publikowane przez Główny Urząd Statystyczny w kategorii „Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w gospodarce narodowej [zł]” według Sekcji PKD 2007. Wniosek wyciągnięty na podstawie różnic pomiędzy latami 2010, a 2020.

<sup>13</sup> [https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/polityka\\_pieniezna/dokumenty/raport\\_o\\_inflacji.html](https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/polityka_pieniezna/dokumenty/raport_o_inflacji.html) (dostęp: 16.07.2022).

<sup>14</sup> <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/bezrobocie-rejestrowane/stopa-bezrobocia-rejestrowanego-w-latach-1990-2022,4,1.html> (dostęp: 16.07.2022).

<sup>15</sup> Dane Eurostat (osoby z wykształceniem wyższym w wieku 25–64 lata). <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui3> (dostęp: 16.07.2022).

<sup>16</sup> *INFORMACJA O ZAWODZIE – Magazynier 432103*, Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Rynku Pracy, Warszawa 2018.

wymagania zarobkowe, tendencja do dynamicznego podnoszenia wymagań pracownika w stosunku do pracodawcy i wysokiego stopnia selekcji ofert pracy przez osoby szukające zatrudnienia, to tylko niektóre z efektów ogólnych braków w zatrudnieniu w sektorze magazynowym spowodowanych m.in. wymienionymi wyżej faktoraми.

O ile sam wzrost płac i wymagań w stosunku do pracodawcy jest zjawiskiem naturalnym i generalnie pozytywnym, to niekontrolowany może nakręcać spiralę płacowo-cenową, wpływając tym samym na niekontrolowany wzrost cen<sup>17</sup> produktów oferowanych przez przedsiębiorstwa, co jest zjawiskiem niekorzystnym i z którego problemem mierzą się obecnie przedsiębiorstwa sektora TSL.

### **3. Wyzwania związane z procesem zatrudnienia w branży TSL**

Brak napływu osób chętnych do pracy można sklasyfikować jako ostateczny skutek podejmowanych przez firmę działań w kontekście szeroko pojętego zatrudnienia i procesów ZZL. Prawdziwym wyzwaniem dla pracodawcy jest przeciwdziałanie przyczynom tego zjawiska. Powody te najpierw powinny zostać właściwie zdiagnozowane, przy czym pomocna może okazać się analiza SWOT danego magazynu wykonana na podłożu Human Resources (HR). To heurystyczne przyporządkowanie podzielone powinno zostać na czynniki zewnętrzne i wewnętrzne, a następnie na pozytywne i negatywne. Przykłady takich czynników we wstępnym podziale wymienione zostały poniżej:

---

<sup>17</sup> A. Krajewska, S. Krajewski, *Czy płaca minimalna szkodzi gospodarce?*, „Olsztyn Economic Journal” 2013, nr 8(4), s. 317–330.

**Tab. 1. Podstawowe składniki analizy SWOT związanej z możliwością zatrudnienia pracownika**

WYBRANE LOKALNE CZYNNIKI SKORELOWANE z POTENCJALNĄ ANALIZĄ SWOT	
ZEWNĘTRZNE	WEWNĘTRZNE
Duża konkurencja na lokalnym rynku pracy w kontekście firm zatrudniających pracowników niewykwalifikowanych	Elastyczność grafiku pracy (w tym możliwość wyjścia prywatnego)
Tworzenie nowych miejsc pracy w okolicy	Godziny rozpoczęcia pracy i wewnętrzzakładowy system pracy
Konkurencyjne pod kątem płac lub benefitów oferty pracy w pobliskich zakładach pracy	Stosunki kadry zarządzającej z pracownikami
System pracy w innych zakładach (np. system 2-zmianowy zamiast 3-zmianowego)	Możliwości nawiązywania trwałych relacji interpersonalnych
Odległość zakładów od miejsca zamieszkania potencjalnych i obecnych pracowników	Rozwinięta kampania reklamowa dot. przedsiębiorstwa i możliwości zatrudnienia
Brak zorganizowanego transportu grupowego (np. komunikacji miejskiej)	Usystematyzowana drabina kariery zawodowej
Otwarcie na nowe (często zagraniczne) kierunki zatrudnienia	Wewnętrzna polityka zrównoważonego rozwoju prowadzona przez dane przedsiębiorstwo
Sytuacja geopolityczna i ekonomiczna gospodarki krajowej oraz regionu	Ilość i jakość dodatkowych benefitów pracowniczych
Wielkość miejscowości, w której znajduje się dany magazyn (centrum dystrybucji/sortownia)	Parytety w zatrudnieniu i ogólna tolerancja w zakładzie pracy
Odległość zakładu pracy od miejsc użyteczności publicznej: szkół, przedszkoli, sklepów, urzędów itd.	Kultura wewnętrzna organizacji (w tym szacunek do pracownika, środowiska itd.)

Źródło: oprac. własne na podst. doświadczeń zawodowych.

Zależność, czy dana cecha jest pozytywna, czy też negatywna, jest kwestią indywidualną w danym przedsiębiorstwie (przykładem może być tutaj system pracy, który w zależności od tego, jaki został zastosowany, może działać na korzyść lub szkodę dla firmy). Wymienione w powyższej tabeli składowe to jedynie przykłady elementów, mogących występować w analizie SWOT przypisanej do danej organizacji. W przypadku, gdy jednak wymienione podstawowe składowe okażą się niewystarczające, pomoc odnaleźć można w literaturze przedmiotu, która wyszczególnia dodatkowo czynniki takie jak:

**Tab. 2. Elementy analizy SWOT skorelowane z tematyką ZZZ występujące w literaturze**

AUTOR	ELEMENT ANALIZY SWOT SKORELOWANY z TEMATYKĄ ZZZ
M.Nowak <sup>18</sup>	elastyczność bieżącego prawa pracy
	licząca się marka pracodawcy
	współpraca z podmiotami zajmującymi się leasingiem pracowniczym
	rozeznanie w zakresie kosztów usług outsourcingu personalnego
	brak w zarządzie przedsiębiorstwa świadomości dotyczącej działań kadrowych
L.Kozioł M.Tyrańska B.Bińczycki <sup>19</sup>	taryfikacja wynagrodzeń
	zarządzanie zasobami ludzkimi przez pryzmat celów
	struktura grupy pracowniczej, jej spójność i przywództwo
	warunki pracy w firmie (w tym higiena i BHP) i ich świadomość w lokalnym społeczeństwie
M.Szczęsna D.Klimecka-Tatar <sup>20</sup>	funkcjonowanie dni otwartych firmy
	wdrożone w przedsiębiorstwie standardy i normy pracy
	użytkowany park maszynowy i ogólny stopień automatyzacji przedsiębiorstwa

Źródło: oprac. własne na podst. literatury.

W bieżącej tabeli również nie zastosowano podziału na pozytywy i negatywy, gdyż (co należy podkreślić) szczegółowe przyporządkowanie zależy od specyfiki pracy i metod zastosowanych w konkretnym przedsiębiorstwie, a zaprezentowane powyżej faktory są jedynie możliwymi do użycia elementami, które pojawiały się w firmach lub przypadkach analizowanych przez poszczególnych autorów.

Wykonanie analizy SWOT jest niewątpliwie zajęciem trudnym i wymaga poświęcenia sporych nakładów czasowych. Warto jednak pamiętać, że należy sporządzić ją z należytą starannością, gdyż jest ona bezpośrednim poprzednikiem dedukcji przyczyn braków kadrowych firmy i utrzymania jej pozycji rynkowej lub dalszego rozwoju. Jak podkreśla M. Nowak, kolejnym krokiem po właściwej i rzetelnej identyfikacji czynników, które mają wpływ na zasoby ludzkie organizacji, powinna być konfrontacja

<sup>18</sup> M. Nowak, *Controlling personalny w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2015.

<sup>19</sup> L. Kozioł, M. Tyrańska, B. Bińczycki, *Metody analizy strategicznej w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2002, nr 603, s. 257–270.

<sup>20</sup> M. Szczęsna, D. Klimecka-Tatar *Analiza SWOT w zakładzie produkującym cement*, „Archiwum wiedzy inżynierskiej” 2017, Tom 2, nr 2, s. 17–19.



stymulant z destymulantami w celu znalezienia odpowiedzi, jak silne strony mogą wzmocnić szanse i osłabić zagrożenia oraz jak doprowadzić do zmniejszenia skutków słabych stron (lub zupełnej ich niwelacji)<sup>21</sup> co jednak jest zajęciem mocno indywidualnym w zależności od efektów przeprowadzonej w danym przedsiębiorstwie analizy.

#### **4. Metody budowania przewagi konkurencyjnej pracodawcy w kontekście zatrudnienia w branży magazynowej**

Jak zauważa M. Ławrynowicz: „jeżeli nie jest możliwe pozyskanie równie utalentowanych pracowników przez wszystkie firmy, kapitał ludzki może stanowić źródło przewagi konkurencyjnej”<sup>22</sup>, czyli możliwości i umiejętności do konkurowania przez dane przedsiębiorstwo na rynku oferowanych przez nie dóbr czy usług. Cały sektor magazynowy szuka obecnie coraz to nowszych i ciekawszych rozwiązań, aby nie tylko zachęcić potencjalnego pracownika do pracy, ale także utrzymać go i zmniejszyć tym samym poziom rotacji kadrowej. Najbardziej oczywistym, lecz jednocześnie jednym z bardziej kosztownych i potencjalnie problematycznych (w kontekście opisanym w poprzednim rozdziale napędzania spirali płacowo-cenowej) rozwiązań jest podniesienie płac. Warto jednak w tym miejscu zaznaczyć, że godziwa płaca jest prawem, a nie przywilejem pracownika i jej właściwy przyrost (np. równomierny do poziomu rozwoju przedsiębiorstwa) jest sytuacją jak najbardziej pożądaną i wręcz oczekiwaną z punktu widzenia ZZL oraz indywidualnych osób zatrudnionych w firmie.

Innymi zachętami stosowanymi przez pracodawców na dzisiejszym rynku pracy są benefity pracownicze. Podstawową ideą funkcjonowania takiego systemu pozapłacowego jest możliwość indywidualnego doboru pakietu usług do aktualnych potrzeb każdego pracownika z osobna, gdyż to właśnie ten człowiek jest osobą finalnie decydującą o jego składzie, co jest niezwykle ważne w dobie wielopokoleniowości zatrudnienia w przedsiębiorstwie<sup>23</sup>. Rozwój systemów benefitowych i kafeteryjnych rozkwita w Polsce w ostatnich latach, co szczególnie widać w sektorze magazyno-

---

<sup>21</sup> M. Nowak, *Controlling personalny w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2015.

<sup>22</sup> M. Ławrynowicz, *Ujęcie zasobowe ZZL, a przewaga konkurencyjna i wyniki działalności firmy*, „Zarządzanie Zasobami Ludzkimi” 2004, nr 1, s. 29–45.

<sup>23</sup> J. Śliwak, *Nowoczesne i etyczne praktyki zarządzania zasobami ludzkimi*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2016, s. 305–322.

wym, a czego przejawem są nowsze i lepsze jakościowo formy doceniania pracowników, które znaleźć można w ogłoszeniach o pracę publikowanych na popularnych portalach pośredniczących w zatrudnieniu. Najpopularniejsze benefity oferowane dzisiaj pracownikom magazynu wyszczególnione zostały poniżej<sup>24</sup>:

- prywatne ubezpieczenie medyczne,
- dofinansowanie do zajęć i aktywności sportowych,
- systemy premiowe,
- zniżki na towary lub usługi własne firmy,
- preferencyjne lub darmowe ubezpieczenie na życie,
- posiłki pracownicze (najczęściej darmowe lub za symboliczną opłatą),
- programy emerytalne,
- darmowy lub częściowo refundowany dojazd do miejsca pracy,
- paczki świąteczne dla pracowników i ich dzieci,
- dofinansowanie do nauki języków obcych,
- dofinansowanie do kursów podnoszących kompetencje twarde,
- darmowa kawa, herbata lub/i napoje zimne,
- dofinansowanie wypoczynku,
- karty przedpłacone,
- darmowe karty SIM do telefonu z abonamentem opłaconym przez pracodawcę,
- dedykowana, refundowana opieka stomatologiczna,
- dofinansowanie biletów do zoo, kina lub teatru i innych wydarzeń kulturalnych,
- opieka prawna lub/i psychologiczna,
- kolonie dla dzieci pracowników lub/i przedszkola przyzakładowe,
- dłuższe przerwy pracownicze,
- elastyczny grafik pracy,
- darmowe owoce lub przekąski,
- karty rabatowe na paliwo samochodowe,
- karty przedpłacone na zakupy w dyskontach spożywczych,
- kolonie dla dzieci pracowników, wyprawki szkolne oraz becikowe,
- możliwość wsparcia inicjatyw dobroczynnych.

---

<sup>24</sup> Na podstawie przeglądu ofert pracy dla stanowiska „magazynier” dla 50 różnych firm oferujących wakaty w sektorze usług magazynowych ogłaszających się na portalach pracuj.pl oraz olx.pl (dostęp: 15.07.2022).

Oferowane benefity pracownicze mogą jednak nie być wystarczające do pozyskania i utrzymania odpowiednich zasobów ludzkich, co prowadzi przedsiębiorstwo do wykonania dalszej analizy przyczyn braków w zatrudnieniu, która może zakończyć się wykryciem takich powodów braku napływu CV jak:

- powszechne w lokalnym społeczeństwie opinie o mobbingu,
- słabe zarobki w przedsiębiorstwie,
- brak systemów wspomagających przekwalifikowanie,
- błędy w systemie rekrutacji czy selekcji kandydatów.

Inną możliwością jest ukazanie się któregoś z problemów zaproponowanych w opisaną wcześniej analizie SWOT (takich jak choćby system pracy: np. 3-zmianowy). Metody naprawy takiego stanu rzeczy można podzielić na oczywiste i potencjalnie kontrowersyjne. Oczywiste posunięcia należy dobrać do poszczególnych, konkretnych przyczyn, czego przykłady można odczytać poniżej:

**Tab. 3. Propozycje naprawy występujących w firmie problemów z zatrudnieniem i ZZL**

WĄSKIE GARDŁO PROCESU ZATRUDNIENIA	"OCZYWISTA" PROPOZYCJA NAPRAWY
Niskie zarobki pracowników	Podwyższenie stawki podstawowej lub restrukturyzacja systemu premiowego
Mobbing w zakładzie pracy	Odnalezienie i eliminacja ognisk mobbingu
Brak jasno wytyczonej ścieżki kariery	Rozpisanie ścieżek kariery, wystosowanie jasnego przekazu do pracowników (oraz, być może, dywersyfikacja stanowisk pracowniczych)
Opinie w społeczeństwie lokalnym o monotoności w pracy	Wprowadzenie rotacji zadań i organizacja dni otwartych zakładu pracy

Źródło: oprac. własne na podst. pracy zawodowej.

Nawiązując do powyższej tabeli, należy pamiętać, że w kontekście poprawy sytuacji z zatrudnieniem nowych pracowników (czyli napływu CV, pozytywnych skutków selekcji i rekrutacji oraz niskiej rotacji w pierwszym okresie pracy), kluczem do efektywności jest nie tylko wdrożenie systemu naprawczego, ale także zadbanie o to, aby wieści o poprawie danego, problematycznego aspektu, rozeszły się wśród lokalnej ludności, gdyż opinia społeczna w kontekście zatrudnienia pracowników z okolicznego rynku pracy jest kluczowym elementem skuteczności całego procesu w czasach jego stagnacji.

Wspomniane wcześniej metody potencjalnie kontrowersyjne, to wszelkie działania, które nie mają na celu ugaszenia głównego ogniska problemu (zarówno z powodu ogólnej niechęci do zmian czy też braku możliwości odnalezienia wąskiego gardła), a jedynie czasową poprawę stanu zatrudnienia. Jednym z takich działań może być wprowadzenie leasingu pracowniczego czy też współpraca z agencjami pracy w celu sprowadzenia pracowników z nowych, nie wykorzystywanych wcześniej kierunków w nadziei na pozyskanie i utrzymanie odpowiedniej do zachowania płynności pracy przedsiębiorstwa ilości kandydatów. Warto jednak zaznaczyć, że jest to działanie, którego efekty nie są długotrwałe, a nakłady związane z jego zastosowaniem mogą przewyższyć całościową wartość dodaną, która z niego wyniknie, co sprawia, że ten typ postępowania nie jest formą rekomendowaną z punktu widzenia poprawnego zarządzania zasobami ludzkimi.

## 5. Podsumowanie

W dobie ekspansywnego rozwoju całego sektora TSL, sektor gospodarki magazynowej narażony jest na konieczność równie dynamicznego zatrudnienia i przeszkolenia nie tylko kadry i specjalistów, ale przede wszystkim pracowników fizycznych. W przypadku braku chęci napływu nowych kandydatów, firmy logistyczne zmuszone są do podjęcia szczególnych działań, które poruszają popyt na oferowaną podaż wakatów przy jednoczesnym utrzymaniu konkurencyjności rynkowej we wszystkich jej aspektach, w tym w kwestii płynności finansowej. Uniwersalną propozycję rozwiązania problemów dla wyzwań związanych z zatrudnieniem pracowników fizycznych w sektorze magazynowym można podsumować w pięciu krótkich punktach tworzących prosty plan działań:

- sformułowanie słowne występującego problemu,
- analiza SWOT organizacji i jej sfery zatrudnienia,
- identyfikacja możliwych przyczyn dla występujących problemów,
- propozycje naprawy dla zaistniałych wąskich gardeł,
- wdrożenie planu korekcyjnego dla przedsiębiorstwa.

Wszelkie tego typu postępowania powinny być jednak wcześniej dokładnie przeanalizowane, a podjęte przedsięwzięcia dogłębnie przemyślane. Taki styl pracy z zasobami ludzkimi zobliguje przedsiębiorstwa do odnajdywania rozwiązań kompromisowych, optymalnych kosztowo dla pracowników i odpowiednich dla biznesu. Efektem powyższych posunięć może być wzrost stawek podstawowych dla osób zatrudnionych czy rozrastający się

w sposób kreatywny wachlarz oferowanych benefitów pracowniczych. Innym równie ważnym z punktu widzenia ZZL aspektem jest podnoszenie jakości stosunku pracy przez wzmacnianie kompetencji menadżerskich, zniwelowanie międzyludzkich, negatywnych zachowań (takich jak mobbing czy nietolerancja), skupienie na relacjach interpersonalnych czy ogólne ukierunkowanie organizacji na ludzi jako najcenniejszy zasób organizacyjny w przedsiębiorstwie. Reasumując, warto podkreślić, że w sektorze magazynowym, jak w każdym biznesie, najważniejszy jest człowiek, a wszelkie działania i decyzje związane z zasobami ludzkimi, w szczególności dotyczące problematyki zatrudnienia, powinny być dogłębnie przeanalizowane i podejmowane z należytą ostrożnością.

## 6. Bibliografia

- 1 Brudner W., *Determinanty i tendencje zmian na rynku magazynowym w Polsce*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2020, nr 11.
- 2 Główny Urząd Statystyczny, „Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w gospodarce narodowej [zł]” według Sekcji PKD 2007.
- 3 Gradowicz C., *System edukacji w kształtowaniu kreatywności pracowników dla potrzeb logistyki*, „Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica” 2011, nr 251.
- 4 <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui3> (dostęp: 16.07.2022).
- 5 [https://barometrzaswobodow.pl/modul/dane-o-zawodach?year=2021&setting%5B%5D=4&setting%5B%5D=8&setting%5B%5D=9&province=1000&county=&profession=285%2C90%2C77&search\\_form=yes](https://barometrzaswobodow.pl/modul/dane-o-zawodach?year=2021&setting%5B%5D=4&setting%5B%5D=8&setting%5B%5D=9&province=1000&county=&profession=285%2C90%2C77&search_form=yes) (dostęp: 16.07.2022).
- 6 <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2020&locations=PL&start=2004> (dostęp 19.07.2022).
- 7 <https://logistyka.rp.pl/logistyka-kontraktowa/art17102391-pandemia-przyspieszyla-automatyzacje-w-magazynach> (dostęp: 18.07.2022).
- 8 <https://obserwatorlogistyczny.pl/2022/05/25/cbre-polski-rynek-magazynowy-w-pierwszym-kwartale-kontynuowal-dynamiczny-rozwoj> (dostęp: 16.07.2022).
- 9 <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/wskazniki-cen/wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych-pot-inflacja-roczne-wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych/> (dostęp: 16.07.2022).
- 10 <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/bezrobocie-rejestrowane/stopa-bezrobocia-rejestrowanego-w-latach-1990-2022,4,1.html> (dostęp: 16.07.2022).
- 11 [https://www.nbp.pl/home.aspx?f=polityka\\_pieniezna/dokumenty/raport\\_o\\_inflacji.html](https://www.nbp.pl/home.aspx?f=polityka_pieniezna/dokumenty/raport_o_inflacji.html) (dostęp: 16.07.2022).
- 12 <https://www.olx.pl> (dostęp: 15.07.2022).
- 13 <https://www.pracuj.pl> (dostęp: 15.07.2022).
- 14 <https://zarobki.pracuj.pl/porady-zarobkowe/zawody-deficytowe-na-ryнку-pracy-jakich-pracownikow-brakuje> (dostęp: 16.07.2022).
- 15 *INFORMACJA O ZAWODZIE* – Magazynier 432103, Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, Departament Rynku Pracy, Warszawa 2018.

- 16 Koziół L., Tyrańska M., Bińczycki B., *Metody analizy strategicznej w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2002, nr 603.
- 17 Krajewska A., Krajewski S., *Czy płaca minimalna szkodzi gospodarce?*, „Olsztyn Economic Journal” 2013, nr 8(4).
- 18 Kudrycka I., *Czynniki kształtujące wzrost PKB w Polsce*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego” 2005, nr 1.
- 19 Ławrynowicz M., *Ujęcie zasobowe ZZL, a przewaga konkurencyjna i wyniki działalności firmy*, [w:] „Zarządzanie Zasobami Ludzkimi” 2004, nr 1.
- 20 Nowak M., *Controlling personalny w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2015.
- 21 *Sytuacja gospodarstw domowych w 2020 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, GUS 2021, Opracowanie merytoryczne: Departament Badań Społecznych Dyrektor Piotr Łysoń.
- 22 Szczęsna M., Klimecka-Tatar D., *Analiza SWOT w zakładzie produkującym cement*, „Archiwum wiedzy inżynierskiej” 2017, Tom 2, nr 2.
- 23 Śliwak J., *Nowoczesne i etyczne praktyki zarządzania zasobami ludzkimi*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2016.
- 24 Urbański M., *Podobieństwa i różnice na wybranych rynkach pracy dla cudzoziemców*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie” 2022, nr 45.

## **Defining the correlation between the cutting speed and roughness parameter Rz**

### **Abstract**

The paper presents issues related to the determination of mathematical relationship between the cutting speed and roughness parameter Rz. Demonstrated is the fact that there is a strong negative correlation between the above mentioned examined variables.

### **1. Introduction**

Machining, despite constantly emerging new machining methods in the machine industry, is the basis of subtractive machining. In this method, a specific volume of the material layer (allowance) is removed from the workpiece by means of a tool with a cutting blade(s). The basic kinematic condition for machining is a relative movement (rotational or linear) of the tool and workpiece. The workpiece surface formed during the technological process is characterized by a different surface texture depending on the type of machining used. This structure can be anisotropic or isotropic. The group of parameters describing surface texture includes the following parameters:

- surface roughness,
- surface directionality,
- waviness,
- defects of surface texture;

Roughness is derived from the surface profile. Roughness parameters determining the surface structure in the 2D system are included in the PN-EN ISO 4287:1999 standard which classified them in the following groups:

- vertical (distance) parameters,
- hybrid (mixed) parameters;
- horizontal (distance) parameters,
- characteristic curves.

In the group of vertical parameters calculated on the basis of the profilograph, there is Rz parameter – the maximum height of profile. This roughness parameter is the most often used parameter in the industrial practice.

During the turning process, which is analyzed in this paper, it is possible to reduce the roughness parameter Rz by using:

- high cutting speeds (in the range of 120÷1000m/min),
- low feeds (within 0.02÷0.12mm/rev),
- small cutting depths (from 0.05÷0.3 mm).

As a result of applying the above mentioned cutting parameters, the obtained value of roughness parameter Rz can reach values for a very fine turning. However, two fundamental questions arise here:

1. Is it possible to determine the existence of correlation between the cutting speed and obtained value of Rz parameter for a given machining method?
2. Is it possible to quantify the value of the relationship between the cutting speed and obtained value of Rz parameter for a given machining method based on a mathematical model?

In order to answer the above questions, the following testing was carried out.

## 2. Test conditions

In these tests, a steel shaft of S235JR grade was used as the material subjected to machining [Table 1] with a diameter of Ø30 mm and length of 100 mm. The machining was performed on a conventional TOS S32 lathe, Czech production, using a right gripper turning tool NNB 20x20 S10W (Fig. 1). The parameter Ra was measured with the Mahr MarSurf PS10 profilographometer, five times for each sample.

The constant parameters of the cutting process were:

- type of coolant,
- coolant flow rate,
- cutting depth  $a = 0.8$  mm,
- feed  $p = 0.14$  [mm/rev].

The cutting speed was a variable parameter of the cutting process. In this paper, the following cutting speeds were used:

- $v_1 = 23.56$  [m/min],
- $v_2 = 37.69$  [m/min],
- $v_3 = 75.39$  [m/min],
- $v_4 = 117.81$  [m/min].



Ten (10) samples were made for each cutting speed.

**Tab. 1. Chemical composition of S235JR steel [www.thesteelprice.com]**

Chemical element	Content [%]
P	≤ 0.035
S	≤ 0.035
Mn	≤ 1.40
N	≤ 0.012
C	0.13
Si	0.18
Cu	≤ 0.55
Cr	0.07
Mo	0.024

where: S – sulfur; Mn – manganese; C – carbon; N – nitrogen; Cr – chromium; P – phosphorus; Cu – copper; Mo – molybdenum; Si – silicon.

### 3. Test results

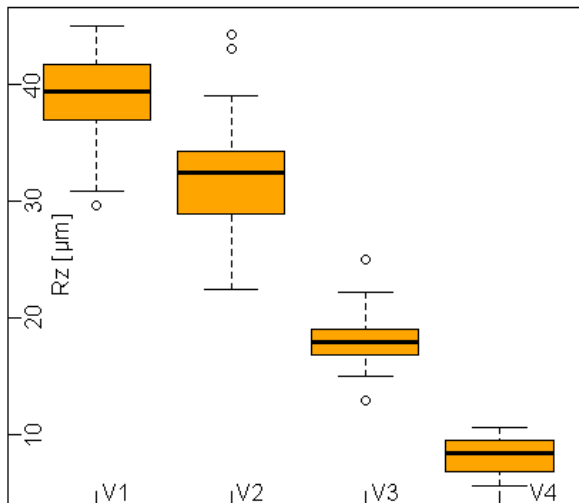
Figure 1 shows the box plots of surface roughness measurements of Rz parameter for the given cutting speeds. And Table 2 presents calculated selected statistical parameters for the tested roughness parameter Rz [ $\mu\text{m}$ ]. Fig. 2 presents graphically the course of changes in the roughness value of Rz parameter for individual measurements.

The box plot looks like a box with whiskers, hence its different name: a box and whisker plot. Almost all observations are located between the whiskers (except for outliers). Outliers are those that deviate from the quartiles more than 1,5 IQR (1,5 is the default value of the 'range' argument).

Figure 1 presents the distribution of the numeric variable (in this case the value of Rz parameter) using boxes for the tested cutting speeds in order to compare the distribution of these variables. The following conclusions can be drawn from this figure:

- with an increase of the cutting speed the value of the roughness parameter Ra decreases circa 5 times (from the value of approx. 40  $\mu\text{m}$  to the value approx. 8  $\mu\text{m}$ ),
- for the cutting speed  $v_3 = 75.39$  m/min, two outliers were recorded – 25.008  $\mu\text{m}$  and 12.886  $\mu\text{m}$ ; they could possibly be either measurement errors (which is rather doubtful) or scratches caused by improper handling of samples, e.g. during transport,
- for the cutting speed  $v_4 = 117.81$  m/min, no outliers were noted,
- for the cutting speed  $v_1$ , only one outlier was recorded – 29.657  $\mu\text{m}$ ,

- for the cutting speed  $v_2$  two outliers were recorded; 44.269  $\mu\text{m}$  and 43.080  $\mu\text{m}$ ,
- the distance between the whiskers of the box plot for the cutting speed  $v_4 = 117.81$  m/min is the smallest, i.e. the scatter of results for this case is minimal, which is favourable from the technology point of view,
- the distance between whiskers of the box plot for the cutting speed  $v_1 = 23.56$ m/min and for  $v_2 = 37.69$ m/min is the largest, i.e. the scatter of results for these cases is maximum, which is very unfavorable from the point of view of technology, e.g. fits,
- the range for the cutting speed  $v_4$  is the smallest and amounts to 5.027  $\mu\text{m}$  because Rz parameter value has decreased significantly,
- the range for the cutting speed  $v_2$  is the greatest and amounts to 21.789  $\mu\text{m}$ .

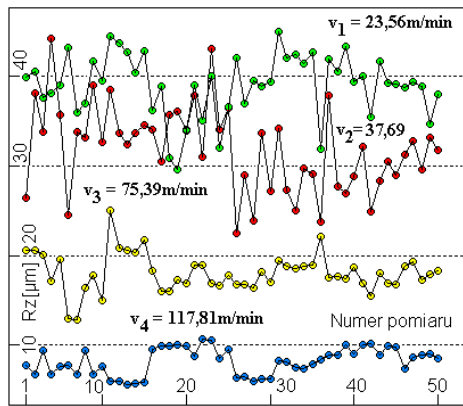


**Fig. 1.** Box plot of the surface roughness value of Rz parameter [ $\mu\text{m}$ ], cutting speed  $v_1 = 23.56$  m/min; cutting speed  $v_2 = 37.69$  m/min; cutting speed  $v_3 = 75.39$ m/min; cutting speed  $v_4 = 117.81$ m/min

**Tab. 2. Calculated selected statistical parameters for the tested roughness parameter Rz [ $\mu\text{m}$ ]**

Cutting speed	Min	1stQu	Median	3rdQu.	Max	IQR	R	s	d <sub>1</sub>	Mean
v <sub>1</sub>	29.657	37.17	39.38	41.74	45.01	4.562	15.353	3.494598	2.612504	39.06
v <sub>2</sub>	22.48	28.93	32.50	34.21	44.269	5.2795	21.789	4.841924	3.851839	31.96
v <sub>3</sub>	12.886	16.85	17.90	18.97	25.008	2.119	12.122	2.14538	1.58721	18.97
v <sub>4</sub>	5.616	6.787	8.434	9.456	10.643	2.66925	5.027	1.489003	1.284386	8.200

where: Min – minimum thickness value, 1stQu. – the first quartile, Median – median, 3rdQu. – third quartile, Max – maximum value of thickness, IQR – interquartile range, R – sample range, s – standard deviation, d<sub>1</sub> – average deviation, Mean – mean value.



**Fig. 2. Measurement plot of the surface roughness value of Rz parameter [ $\mu\text{m}$ ]: cutting speed  $v_1 = 23.56$  m/min; cutting speed  $v_2 = 37.69$  m/min; cutting speed  $v_3 = 75.39$  m/min; cutting speed  $v_4 = 117.81$  m/min**

Then, for mean values of Rz (Mean parameter) and the corresponding cutting speeds, the correlation value was determined using the Pearson method and Spearman method (Table 3). There are many methods of calculating the correlation between the variables; here the two most popular ones have been used in order to confirm the correctness of correlation calculations made. Of course, the results of calculations using these methods cannot be identical as they are different methods but they should be similar.

The concept of correlation concerns the relationship between tested variables but the correlation deals with the strength of this relationship. The correlation value is between -1 and +1. If there is a strict dependence, a functional dependence even, between the variables X and Y, then the

correlation is -1 or +1 (extreme cases). For example, when the correlation is zero, then the tested variables are not correlated. The closer the correlation value is to +1 or -1, the stronger the correlation.

Based on the calculations of the correlation (Table 3) one can conclude that there is a strong negative correlation between the cutting speed and Rz parameter value. The correlation is so strong that it is even functional. Its negative value indicates that the increase of one parameter corresponds to the decrease of value of the other parameter by a certain value determined by the given function. That is, an increase in the cutting speed corresponds to a decrease in Rz parameter. In order to determine by how much the value of a given parameter has changed, a linear mathematical model was built in R. This model is defined by the equation:

$$y = -0.3223 \cdot X + 45.0506$$

where: X – cutting speed [m/min], y – value of Rz parameter [ $\mu\text{m}$ ]

Table 4. presents Rz parameter values for the real values and for the constructed model. And Fig. 3 presents diagnostic plots for the constructed model. One may conclude, on their basis, that the model is moderately fitted to the real values. Of course one can build other models, of the second, third, fourth, etc., grade and check their degree of matching to the real values. Looking thus for the best-suited mathematical model.

The plot with the heading "Residual vs Fitted" shows on the axis of abscissae the model-fitted y values (i.e. the model values of Ra parameter), while on the ordinate axis – the residual values.

The plot with the heading "Scale Location" shows on the axis of abscissae the y values fitted by the model (i.e. the model values of Ra parameter), while on the ordinate axis – the roots of the modules of standardized residuals.

The plot with the heading "Normal Q-Q" shows on the axis of abscissae of quantiles of the normal distribution corresponding to the residuals, and on the vertical axis - empirical quantiles for standardized residuals.

The plot with the heading "Residuals vs Leverage" shows standardized residuals on the axis of ordinates, and on the axis of abscissae it shows the so-called levers (measures of the influence of this observation on the assessment of model coefficients, called leverage).

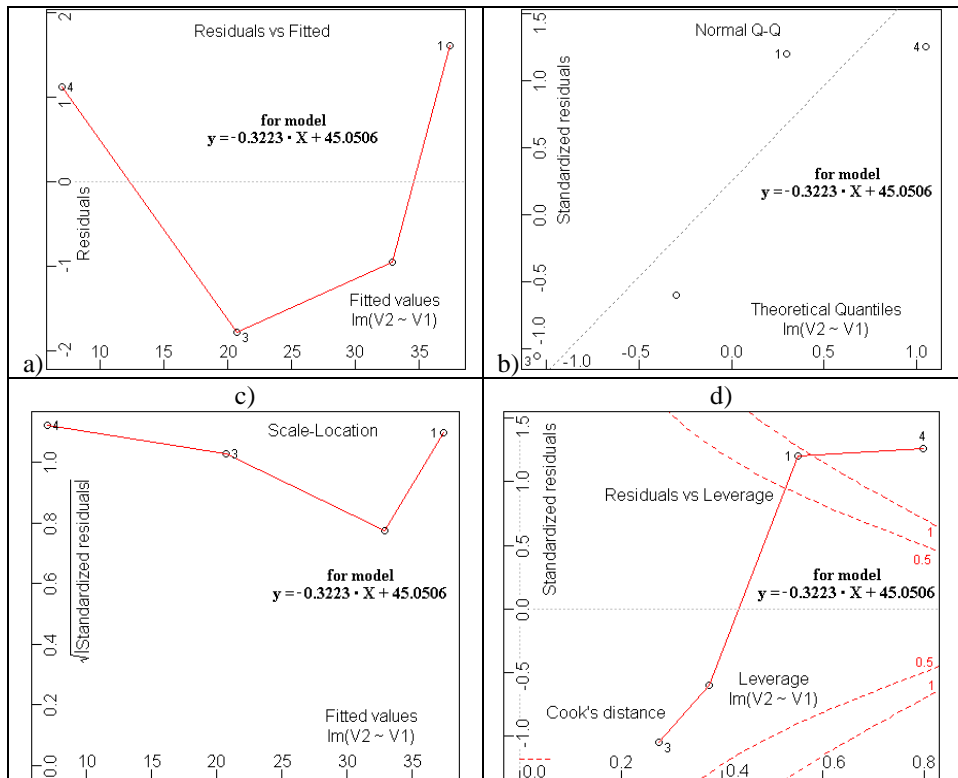
It is easy to notice that for the model constructed in this way for the cutting speed  $X = 139.7784673$  m/min, the value of Rz parameter is zero.

**Tab. 3. Determining the correlation between the cutting speed and arithmetic mean value of Rz parameter**

Cutting speed [m/min]	Mean Ra [ $\mu\text{m}$ ]	Pearson correlation	Spearman correlation
23.56	39.06	-0,9929806	-1
37.69	31.96		
75.39	18.97		
117.81	8.20		

**Tab. 4. Rz parameter values for the real values and for the constructed model**

Cutting speed [m/min]	Rz [ $\mu\text{m}$ ] Calculated mean	Rz [ $\mu\text{m}$ ] as per model
23.56	39.06	37.457
37.69	31.96	32.903
75.39	18.97	20.752
117.81	8.20	7.080



**Fig. 3. Diagnostic plots for the developed first degree linear model 4**

Based on the conducted tests one can reach the following conclusions: Increasing the cutting speed significantly reduces the value of Rz roughness parameter with the remaining machining parameters constant, down to the value of about 8  $\mu\text{m}$  (accuracy

class 6÷7). This corresponds to a very precise turning. The very precise turning is used most often when final machining is performed, however both high dimensional accuracy of machining and low roughness of the machined surface are required. The course of these changes is fairly faithfully reflected by the determined linear model of Rz parameter change in relation to the cutting speed. According to the specified linear model, for the cutting speed  $v = 139.7784673$  m/min, the value of Rz parameter would be zero. It is difficult to assess, without experimentally verifying it, what value this parameter would actually have for the above mentioned cutting speed. In the technical documentation of the TOS S32 lathe one can read that the maximum spindle rotational speed is 3200 rpm which would make it possible to obtain the cutting speed  $v_{\max} = 301.5936$  m/min, thus checking it would be realistically possible for this machine.

#### 4. Literatura:

- 1 Abelson H., Sussman G.I., Sussman J.: *Struktura i interpretacja programów komputerowych*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2022.
- 2 Arnold S.F., *The theory of lineal models and multivariate analysis*. Wiley, New York, 1981.
- 3 Bailey N.T.J., *Statistical Methods in Biology*. The English Universities Press Ltd, London, 1959.
- 4 Biecek P., *Przewodnik po pakiecie R*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.
- 5 Biecek P., *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
- 6 Cichosz P., *Systemy uczące się*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- 7 Dobrzański T., *Uchwyty obróbkowe*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1967.
- 8 Gągolewski M., *Programowanie w języku R. Analiza danych, obliczenia, symulacje*. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 2014.
- 9 Górski E., *Obróbka skrawaniem*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1972.
- 10 Górski E., *Poradnik narzędziowca*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1980.
- 11 Kulczycki P., *Estymatory jądrowe w analizie systemowej*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
- 12 Zachwieja T., *Dotychczasowe zastosowanie elektrochemiczno-ścierniej obróbki metali*. Mechanik nr 3/30.

**Sylwia Żuczek**

Uniwersytet Rzeszowski

## **E-administracja, a konkurencyjność na arenie międzynarodowej**

### **Streszczenie**

Przedmiotem poniższego artykułu jest tematyka wdrażania e-administracji, oraz zależność między wdrażaniem administracji elektronicznej oraz konkurencyjnością kraju na arenie międzynarodowej. Wprowadzenie e-administracji w państwach członkowskich Unii Europejskiej to jedno z głównych zadań które przyświeca Komisji Europejskiej. Sama również Komisja stworzyła szereg mierników służących pomiarowi wzrostu informatyzacji sektora administracji publicznej. Oprócz instytucji Unijnych tematyką tą zajmuje się również NATO (EDGI oraz e-Participation) jak i Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju. Sama administracja elektroniczna rozwija się od lat, a w okresie ostatniej dekady można zanotować spory skok jakościowy w świadczonych przez nią usługach.

### **1. Wstęp**

Jednym z celów Unii Europejskiej jest tworzenie infrastruktury oraz późniejsze zwiększanie stopnia wykorzystywania technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ang. Information and Communication Technologies – ICT), które dążą do stworzenia warunków przyjaznych dla rozwijania się społeczeństwa informacyjnego. Jest to jeden z typów społeczeństwa wyłoniony w socjologii, polegający na wymianie informacji, gdzie sama informacja jest traktowana za szczególne dobro o charakterze niematerialnym. Jest ona równie cenna jak dobra materialne. Genezy tego terminu należy poszukiwać w dziele Tadao Umehao z 1963 r. – w artykule o teorii ewolucji społeczeństwa wykorzystującego technologię informatyczną. Termin ten spopularyzował Kenichi Koyama w 1968 r. w rozprawie pt. „Wprowadzenie do teorii informacji”<sup>25</sup>. Sama Japonia od 1971 rozpoczęła proces wdrażania społeczeństwa informacyjnego, miała stać się pierwszy państwem na świecie w której prym wiodło by społeczeństwo informacyjne. W Europie termin ten uzyskał popularność dzięki Alainowi Minca

---

<sup>25</sup> N. Mańkowska, *Metody pomiaru e-administracji w kontekście konkurencyjności międzynarodowej*, s. 158.

oraz Simonowi Nory w latach 70 minionego wieku. Wpływ na to miało również zjawisko z przełomu wieków, mianowicie wzrost wartości informacji samej w sobie. Aktualnie uznaje się ją za jeden z zasobów, obok pracy oraz kapitału<sup>26</sup>. W społeczeństwie informacyjnym za priorytetowe wartości uznano informację oraz wiedzę, a nowoczesne rozwiązania technologiczne umożliwiły dokonanie przemiany gospodarczej – z nastawienia na produkcję, na usługi. Technologie zaczęto wykorzystywać do wsparcia w kwestii automatyzowania czynności, komunikacji, magazynowania, przekształcania decyzji jak i wspierania procesu decyzyjnego. Opierając się na teoriach socjologicznych dotyczących rozwoju społeczeństwa, społeczeństwo informacyjne jest etapem następującym po społeczeństwie przemysłowym<sup>27</sup>. Inne nazwy społeczeństwa informacyjnego to – społeczeństwo ponowoczesne, przemysłowe oraz postnowoczesne. Skupiając się na kryterium podziału pracy w społeczeństwie, społeczeństwem informacyjnym można nazwać zbiorowość w której więcej niż 50% z zawodo czynnych osób jest zatrudnionych w sektorze związanym z przetwarzaniem informacji. Daniel Bell określał pracę człowieka przednowoczesnego jako grę człowieka z przyrodą, człowieka nowoczesnego jako grę człowieka z naturą nieożywioną a pracę człowieka ponowoczesnego jako grę między ludźmi<sup>28</sup>. Ważnym elementem społeczeństwa informacyjnego jest proces informatyzacji, który bezpośrednio wpływa na funkcjonowanie administracji publicznej państwa oraz na instytucje o charakterze zarówno publicznym jak i prywatnym. Organem Unii Europejskiej, który zajmuje się wdrażaniem administracji elektronicznej w państwach członkowskich jest Komisja Europejska, która zajmuje się tym przedmiotem od lat 90 ubiegłego wieku. Głównym celem, który przemawia za wprowadzeniem elektronicznej formy administracji jest – poprawa jakości usług publicznych świadczonych w państwach członkowskich.

## 2. E-Administracja

Zmiany na arenie międzynarodowej dotyczące procesów gromadzenia, przetwarzania oraz udostępniania informacji otworzyły społeczeństwu informacyjnemu drogę ku rozwojowi. W społeczeństwie gdzie główną rolę gra informacja oraz wiedza, szczególnego znaczenia nabrała informacja

---

<sup>26</sup> *Ibidem.*

<sup>27</sup> *Ibidem.*

<sup>28</sup> *Ibidem.*



publiczna, która jest wynikiem więzi występującej między organami publicznymi oraz innymi podmiotami działającymi w danym państwie. Za autora takiej informacji uznawać należy organ publiczny, natomiast za odbiorcę każdy inny podmiot – zarówno obywateli jako jednostki jak i instytucje prywatne. Przez lata kształtowała się w doktrynie definicja informacji publicznej, aktualnie ustawodawca stworzył jednolitą definicję tego zjawiska. Znajduje się ona w ustawie o Dostępie do informacji publicznej z 06 września 2001 r.<sup>29</sup>

Art. 1. [Definicja informacji publicznej. Zakres zastosowania przepisów ustawy].

1. Każda informacja o sprawach publicznych stanowi informację publiczną w rozumieniu ustawy i podlega udostępnieniu na zasadach i w trybie określonych w niniejszej ustawie.
2. Przepisy ustawy nie naruszają przepisów innych ustaw określających odmienne zasady i tryb dostępu do informacji będących informacjami publicznymi.
3. (uchylony).

Przez wzgląd na różne płaszczyzny powstawania informacji publicznej wyróżnia się trzy kierunki przekazywania jej z organizacji publicznych<sup>30</sup>:

- do obywateli (ang. *government to citizens* – G2C),
- do przedsiębiorstw (ang. *government to business* – G2B),
- do innych jednostek administracji publicznej (ang. *government to government* – G2G).

Za jeden z celów istnienia w państwie administracji publicznej należy wymienić zdaniem doktora Zbigniewa Stempnakowskiego umożliwienie dostępu do informacji publicznej oraz komunikacja między obywatelami, przedsiębiorcami a jednostkami administracji publicznej<sup>31</sup>.

We współczesnych państwach wymiana informacji publicznej odbywa się poprzez ściśle określoną infrastrukturę informatyczną. Służy ona wspieraniu skutecznej komunikacji między podmiotami publicznymi, prywatnymi oraz obywatelami. Bezpośrednim skutkiem związanym z tworzeniem infrastruktury informatycznej jest powstanie w Polsce administracji elektronicznej, dalej zwaną e-administracją. Główny Urząd Statystyczny definiuje

---

<sup>29</sup> Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz.U.2022.902) Wersja od: 27 kwietnia 2022 r.

<sup>30</sup> N. Mańkowska, *Metody pomiaru... op.cit.*, s. 159.

<sup>31</sup> Z. Stempnakowski (2007), *Administracja elektroniczna* [w:] A. Szewczyk (red.), *Spoleczeństwo informacyjne – problemy rozwoju*, Difin, Warszawa, s. 50.

e-administracje jako – Elektroniczna administracja publiczna polega na wykorzystaniu ICT w połączeniu ze zmianami organizacyjnymi i nowymi umiejętnościami w administracji publicznej w celu usprawnienia usług publicznych i procesów demokratycznych oraz silniejszego wsparcia programów tworzonych przez administrację publiczną<sup>32</sup>. Definicja ta nie jest jednak spójna wśród przedstawicieli doktryny, spojrzenia te dzieli głównie podejście do problematyki rozwoju administracji publicznej jak i społeczeństwa informacyjnego zarówno w Polsce, jak i na świecie<sup>33</sup>. W najprostszym ujęciu e-administracje można określić jako wykorzystywanie technologii, a w szczególności stron internetowych oraz aplikacji mobilnych w celu ułatwiania dostępu do informacji publicznej, jak i polepszenia świadczonych dla obywateli usług<sup>34</sup>.

Zjawisko informatyzacji administracji można również określić mianem cyfrowej administracji, wirtualnego państwa oraz i-administracji<sup>35</sup>. Aktualnie coraz większego znaczenia zaczyna nabierać administracja mobilna. W takim więc spojrzeniu należało by się skupić przede wszystkim na działających w Polsce rządowych aplikacjach – Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej (ePUAP), Platforma Usług Elektronicznych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (PUE ZUS), portal obywatel.gov.pl, portal biznes.gov.pl. Są to proste i intuicyjne narzędzia, które ułatwiają zarówno podmiotom publicznym, prywatnym oraz obywatelom dostęp do informacji publicznej, jak i do usług które pełni administracja państwowa. Wymienione powyżej aplikacje, mogą służyć za flagowe przykłady wykorzystywania administracji mobilnej w Polsce.

Wykorzystywanie w praktyce nowoczesnych technologii informacyjnych oraz komunikacyjnych w dziale administracji publicznej powinno w sposób bezpośredni wpływać na jakość usług wykonywanych przez te organy, jak i na stopień zaangażowania zarówno obywateli jak i przedsiębiorców w proces podejmowanych decyzji<sup>36</sup>. Uznaje się że sama e-administracja powoduje dwie kategorie przemian<sup>37</sup>:

---

<sup>32</sup> <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1769,pojecie.html>

<sup>33</sup> N. Mańkowska, *Metody pomiaru...op.cit.*, s. 159.

<sup>34</sup> *Ibidem*, s. 160.

<sup>35</sup> *Ibidem*, s. 160.

<sup>36</sup> *Ibidem*, s. 160.

<sup>37</sup> *Ibidem*.

- 1) polepszenie procesu świadczenia usług publicznych, którego nadrzędnym celem jest sprawne wykonywanie czynności administracyjnych dzięki efektywnemu wykorzystywaniu dostępnych zasobów;
- 2) poprawę stanu demokracji w wyniku zwiększenia aktywności obywateli, jeśli chodzi o proces podejmowania decyzji.

Sama informatyzacja administracji publicznej wpływa również korzystnie na działalność organizacji publicznych, których struktura powinna zdaniem doktora Stempnakowskiego<sup>38</sup>:

- 1) cechować się otwartością i transparentnością,
- 2) być przyjazna, zorientowana na oczekiwania formułowane przez obywateli i przedsiębiorstwa,
- 3) obniżać koszty transakcyjne oraz efektywnie wspomagać proces gospodarowania zasobami sektora publicznego.

Analizując poglądy doktryny dotyczące definiowania administracji cyfrowej, należy skupić się na korzyściach które wynikają z tego zjawiska – zwiększaniu efektywności oraz skuteczności decyzji płynących od władz publicznych.

E-administracja odegrała kluczową rolę w czasie kryzysu administracji, który spadł na kraj w czasie pandemii COVID-19. W tym okresie fizyczny dostęp do usług świadczonych przez administrację publiczną, jak i do informacji publicznej z praktycznego punktu widzenia był nie możliwy. Wdrożenie rozwiązań elektronicznych umożliwiło załatwienie bez obowiązku wychodzenia z domu, oraz fizycznego spotkania z urzędnikiem wiele spraw. Jednocześnie rozwiązania elektroniczne często uproszczały biurokrację która wiąże się bezpośrednio z administracją publiczną. Rozwiązania wdrożone pod presją czasu jaką nakładał na organy władzy covid, sprawił że wdrożone rozwiązania nie rzadko były wadliwe lub uciążliwe dla klientów administracji publicznej. Jak jednak pokazał czas, zostały one udoskonalone przez co osiągnięto jeden z celów który przyświecał wdrożeniu rozwiązań elektronicznych do strefy administracji – zwiększenia przejrzystości organizacji sektora publicznego. Jak podaje GUS w 2021 r. odsetek osób w wieku 16–74 lata korzystających z usług administracji publicznej przez Internet w ciągu ostatnich 12 miesięcy wyniósł 47,5% tj. o 5,6 p. proc. więcej niż w roku poprzednim. Uważam

---

<sup>38</sup> Z. Stempnakowski (2007), *Administracja elektroniczna...op.cit.*, s. 51.

ze jednym z czynników który wpływa na wzrost zainteresowania obywateli usługami e-administracji zaraz obok pandemii COVID-19 jest również wzrost jakości oraz dostępności tych usług.

### 3. Narzędzia i metody pomiaru e-administracji

Sama problematyka wynikająca z mierzenia stopnia realizacji planów związanych z rozwojem społeczeństwa informacyjnego jest nowa zarówno na arenie krajowej, jak i międzynarodowej. Z biegiem lat powiększał się katalog narzędzi oraz metod pomiaru stopnia realizacji zadań związanych z wdrażeniem administracji elektronicznej. Komisja Europejska zaproponowała jako jeden z mierników pięć podstawowych możliwych do osiągnięcia stopni rozwoju e-administracji<sup>39</sup>:

- Poziom 0 – Usługa nie jest świadczona elektronicznie,
- Poziom 1 – Informacja,
- Poziom 2 – Interakcja,
- Poziom 3 – Interakcja dwukierunkowa,
- Poziom 4 – Transakcja.

Prześledźmy po kolei proces, który określiła Komisja Europejska. Sytuacja wyjściowa jest poziom zero, na którym to dana usługa nie jest dostępna. Następnie na poziomie pierwszym pojawia się dostępny dla wszystkich odbiorców opis usługi publicznej, udostępniony na platformie internetowej. Etap ten charakteryzuje się jednostronną komunikacją, gdzie to tylko strona publiczna informuje inne zainteresowane strony, brak interakcji. Poziom drugi charakteryzuje się pojawieniem się rozwiązań technologicznych które ułatwiają realizację oraz korzystanie z usługi publicznej, za idealny przykład posłużyć może udostępnienie gotowego wzoru formularza. Na etapie trzecim pojawia się interakcja dwukierunkowa polegająca przykładowo na odesłaniu wypełnionego wcześniej wzoru formularza zamieszczonego na stronie. Poziom czwarty polega na dostępnie do usługi online w każdym momencie dnia – 7 dni w tygodniu przez 24 godziny<sup>40</sup>.

W badaniach prowadzonych w okolicach 2006 r., stwierdzono że w wielu krajach nadal brakowało potrzebnej w tej materii infrastruktury, która umożliwiła by odpowiednia realizacje czynności administracji przy użyciu ICT. W tamtym okresie szukano przyczyny tego problemu w nie spójnej

---

<sup>39</sup> D. West, *Digital Government. Technology and Public Sector Performance*, Princeton University Press, New Jersey 2005, s. 9.

<sup>40</sup> N. Mańkowska, *Metody pomiaru...op.cit.*, s. 161.

inicjatywie, powiązanej z wprowadzeniem usług elektronicznych<sup>41</sup>. Stan ten na aktualny rok uległ polepszeniu, głównie przez sytuację na arenie międzynarodowej, która wynikała przez pojawienie się pandemii COVID-19.

Kolejnym sposobem narzędziem pomiaru informatyzacji administracji publicznej są mierniki. Ich zadaniem jest pokazać wpływ ICT na różne elementy systemu zarządzania organizacją publiczną oraz na efektywność, skuteczność i sprawność działania tych podmiotów. Do tej pory nie sklasyfikowano oficjalnego katalogu mierników informatyzacji administracji. Każdy z przedstawicieli doktryny, przedstawia swój sprecyzowany katalog. Za przykładowy miernik niech posłuży ten stworzony przez Urszulę Kobylińską:

Wymiar klienta zewnętrznego i interesariuszy. Przykładowe obszary formułowania mierników<sup>42</sup>:

- zadowolenie klienta z obsługi w urzędzie,
- czas załatwienia sprawy,
- opinia klienta dotycząca placówki,
- opinia klienta o pracownikach (umiejętności, predyspozycje, komunikatywność),
- liczba odwołań, skarg,
- dostępność wniosków i formularzy na stronie internetowej urzędu,
- dostęp urzędu do zewnętrznych baz danych innych instytucji,
- poziom zaufania obywateli do urzędu,
- komunikowanie celów i wyników na zewnątrz urzędu,
- dostępność usług (liczba punktów informacyjnych i oddziałów urzędu na danym obszarze),
- stopień opracowania bazy danych o klientach.

Oprócz Komisji Europejskiej tematykom pomiaru stopnia rozwoju e-administracji zajmują się również inne organizacje międzynarodowe. Mowa tutaj o ONZ – Indeks rozwoju e-administracji ONZ oraz o Indeksy OECD.

---

<sup>41</sup> R. Brown, D. Silbergh, W. Sartorius, C. Combe, *Administrative Capacity Review of Poland*, Background Paper, Washington 2006, s. 40.

<sup>42</sup> U. Kobylińska, *Współczesne zarządzanie*, 2/2013, s. 137.

### 3.1. Indeks rozwoju e-administracji ONZ

Kolejną instytucją międzynarodową, która stworzyła program oceniający poziom rozwoju e-administracji jest indeks rozwoju e-administracji ONZ (E-Government Development Index, EGDI) mierzy on efektywność usług świadczonych w drodze e-administracji uwzględniając dwie płaszczyzny. Stronę podażową – administracja publiczna, oraz stronę popytową – obywatele oraz podmioty prywatne. Ocenia również infrastrukturę umożliwiającą interakcję między tymi dwoma stronami.

Wskaźniki składowe EGDI to:

- Online Service Index – mierzy zdolność i chęć administracji publicznej do dostarczania usług elektronicznych i komunikowania się z obywatelami przez Internet,
- Human Capital Index – mierzy poziom kompetencji użytkowników e-administracji za pomocą wskaźnika skolaryzacji i alfabetyzacji,
- Telecommunication Infrastructure Index – indeks infrastruktury telekomunikacyjnej; mierzy dostępność istniejącej infrastruktury potrzebnej obywatelom do korzystania z usług e-administracji.

Dodatkowo został również stworzony indeks e-Participation, który mierzy stopień uczestnictwa obywateli w rządzeniu w trzech obszarach: informowania obywateli (e-information sharing), konsultowania (e-consultation) oraz podejmowania decyzji (e-decision making). Dodatkowo został również stworzony indeks e-Participation, który mierzy stopień uczestnictwa obywateli w rządzeniu w trzech obszarach: informowania obywateli (e-information sharing), konsultowania (e-consultation) oraz podejmowania decyzji (e-decision making). W ciągu ostatnich lat Polska z pozycji 31 wskaźnika e-partycypacji awansowała do pozycji 9<sup>43</sup>.

### 3.2. Indeksy Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju przy ocenie e-administracji uwzględnia zarówno stronę popytową (badanie użytkowników na podstawie danych Eurostatu), jak i podażową. Ocena dokonywana jest na podstawie:

---

<sup>43</sup> <https://infowire.pl/generic/release/646806/e-administracja-skok-polski-w-swiatowym-rankingu-onz>

- funkcjonowania Open Government Data (Otwarte Dane Publiczne),
- realizowania projektów ICT przez rząd,
- interakcji rządu z obywatelami za pośrednictwem mediów społecznościowych.

OECD zakłada, że dostęp do otwartych danych sektora publicznego przekłada się na wzrost wiarygodności i transparentności tej sfery, otwiera nowe możliwości dla przedsiębiorców oraz zwiększa zaangażowanie obywateli w sprawy państwa. Ponadto publikacja otwartych danych wspiera rozwój usług publicznych, takich jak opieka zdrowotna, edukacja, transport, bezpieczeństwo czy ochrona środowiska.

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju wspiera instytucje krajów członkowskich we wprowadzaniu odpowiednich strategii działania. W 2013 r. kraje grupy G8 przyjęły pierwszy międzynarodowy instrument – Kartę Otwartych Danych (G8 Open Data Charter) pomagający wdrożyć krajowym instytucjom publicznym strategię rozwoju dotyczące otwartych danych. Zdefiniowano pięć podstawowych wymiarów dostępu do danych:

- 1) ogólnych,
- 2) jakościowych i ilościowych,
- 3) do użytku powszechnego,
- 4) umożliwiających poprawę rządu oraz
- 5) stymulujących innowacje.

Stopień dostosowania danego kraju do owych zasad mierzy wskaźnik OURdata Index. Współczynnik ten obejmuje trzy wymiary: udostępnienie danych przez instytucje na portalu krajowym (strona podaźowa), łatwość dostępu do danych dla użytkowników (strona popytowa) oraz wsparcie dla innowacyjnego wykorzystania otwartych danych<sup>44</sup>.

#### **4. Pomiar e-administracji a konkurencyjność międzynarodowa**

Konkurencyjność międzynarodową zdaniem Klausa Schwaba można określić jako zbiór czynników, polityki oraz instytucji określający poziom produktywności danego kraju. Wpływa ona na gospodarkę narodową, w celu osiągnięcia dobrobytu<sup>45</sup>. Twórcy definicji konkurencyjności międzynarodowej

---

<sup>44</sup> J. Bossak, *Konkurencyjność gospodarki Polski a proces integracji europejskiej i rozwoju gospodarki opartej na wiedzy* [w:] T. Michalski, K. Piech (red.) *Konkurencyjność Polski w procesie pogłębiania integracji europejskiej i budowy gospodarki opartej na wiedzy*, SGH w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2008, s. 576.

<sup>45</sup> N. Mańkowska, *Metody pomiaru...op.cit.*, s. 163.

w literaturze przedmiotu współcześnie często odwołują się do pojęcia pozycji konkurencyjnej oraz zdolności konkurencyjnej. Z tego względu różnicowane są także mierniki konkurencyjności międzynarodowej. Można je podzielić na dwie grupy<sup>46</sup>:

- Do pierwszej grupy należy zaliczyć miary pozycji konkurencyjnej kraju. Mowa tutaj między innymi o danych ex post, które oceniają potencjał danego państwa na arenie międzynarodowej przy wykorzystaniu metod statystyczno-ilościowych (do tej kategorii badań należą m.in. coroczne raporty Światowego Forum Ekonomicznego oraz Instytutu Rozwoju Zarządzania w Lozannie).
- Do drugiej grupy należy zaliczyć ujęcie konkurencyjności oparte o miary ex ante. Posiadają one charakter przyczynowo-skutkowy, ukazują niepewność prawdopodobieństwo oraz interaktywność zachowani podmiotu, które mogą świadczyć bezpośrednio o zdolności konkurencyjnej państwa.

Za to zdolność konkurencyjna odnosi się zwykle do efektywności działań gospodarki w przyszłości. Stąd zadaniem S. Onsel, zdolność konkurencyjna wiąże się z oceną<sup>47</sup>:

- postępu technologicznego,
- jakości instytucji publicznych w państwie,
- infrastruktury,
- jakości zarządzania w organizacjach publicznych i prywatnych oraz szeroko rozumianej stabilności gospodarki.

Sam rozwój administracji elektronicznej opiera się zarówno na zwiększeniu postępu technologicznego, jak i na poprawie infrastruktury, która bezpośrednio sprzyja poprawie jakości instytucji publicznych, oraz decyzji o lokowaniu zasobów wytwarzanych przez te jednostki. Narzędzia pomiaru rozwoju e-administracji, i powiązane z nimi metody badawcze oraz poziom konkurencyjności międzynarodowej zostały przedstawione przez Komisję Europejską. Za cel swojego działania Komisja obrała wzrost wartości publicznej, z którym wiązał by się wzrost konkurencyjności, integracji, demokracji jak i zrównoważony rozwój. Postanowiła dokonać tego celu przy użyciu efektywności oraz skuteczności, a sama e-administracja miała by przyczyniać się do modernizacji sektora publicznego<sup>48</sup>. Za to samo

---

<sup>46</sup> *Ibidem*.

<sup>47</sup> S. Onsel, F. Uleengin, G. Ulusoy, E. Aktas, O. Kabak, Y. Topcu, *A new pro-spective on the competitiveness of nations*, Socio-Economic Planning Sciences 42, Elsevier 2008.

<sup>48</sup> N. Mańkowska, *Metody...op.cit.*, s. 164.



wdrażanie elektronicznej administracji powinno być oceniane przez pryzmat osiągniętych wyników oraz w kontekście operacyjnym. Pożądane jest uzyskanie wyników sprzyjających rozwojowi sfery społeczno-ekonomicznej<sup>49</sup>. Zgodnie z koncepcją PVEG wzrost wartości publicznej może być szacowany na podstawie rezultatów w zakresie: gospodarczym (poprawa konkurencyjności oraz wzrost innowacyjności państwa), społecznym (wzmocnienie integracji i roli decyzji obywatelskich, poprawa jakości życia obywateli oraz stanu środowiska) oraz politycznym (wzmocnienie demokracji przez wykorzystanie ICT)<sup>50</sup>.

## 5. Zakończenie

Podsumowując tworzenie oraz późniejszy rozwój e-administracji to jedno z podstawowych zadań realizowanych przez Unie Europejską w ramach strategii społeczeństwa informacyjnego. Współcześnie tematyka związana z pomiarem stopnia informatyzacji, rozpatrywana jest pod kątem zwiększenia poziomu konkurencyjności na arenie międzynarodowej. W kwestii tej pojawia się jednak wiele koncepcji badawczych, które wyznaczają stopień rozwoju administracji elektronicznej. Najpopularniejszą, jak i jedną z najszerzej opisywanych jest idea wartości publicznej w e-administracji stworzona przez Komisję Europejską. W tej koncepcji rozwój administracji elektronicznej powinien przede wszystkim sprzyjać szeroko rozumianej wartości publicznej, która dotyczy zarówno obywateli jak i podmioty publiczne. E-administracja niewątpliwie doświadczyła skoku technologicznego w ostatnich latach, spowodowaną zarówno sytuacją jaka spadła na świat po pandemii COVID-19, jak i przez liczne udogodnienia i innowacje, które ciągle pojawiają się na rynku. Aktualnie dzięki rozwiązaniom elektronicznym można bez wychodzenia z domu załatwić katalog spraw urzędowych, w niektórych europejskich krajach systemy e-administracyjne umożliwiają nawet głosowanie bez potrzeby opuszczenia domu i udania się do pobliskiej urny wyborczej. Jednocześnie dalej do dyspozycji pozostają rozwiązania tradycyjne, ponieważ administracja publiczna jako szczególnie podmiot nie powinna zapominać o grupie cyfrowo wykluczonej znajdującej się w kraju.

---

<sup>49</sup> *Ibidem*.

<sup>50</sup> *Ibidem*, s. 165.

## 6. Bibliografia

- 1 Bossak J., *Konkurencyjność gospodarki Polski a proces integracji europejskiej i rozwoju gospodarki opartej na wiedzy* [w:] Michalski T., Piech K. (red.) *Konkurencyjność Polski w procesie pogłębiania integracji europejskiej i budowy gospodarki opartej na wiedzy*, SGH w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2008.
- 2 Kobylińska U., *Współczesne zarządzanie* 2/2013.
- 3 Mańkowska N., *Metody pomiaru e-administracji w kontekście konkurencyjności międzynarodowej*, <https://czasopisma.uni.lodz.pl/em/article/view/1281>.
- 4 Onsel S., Ulengin F., Ulusoy G., Aktas E., Kabak O., Topcu Y., *A new prospective on the competitiveness of nations*, *Socio-Economic Planning Sciences* 42, Elsevier 2008.
- 5 Sakowicz M., *Zastosowanie nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych w rządzeniu i zarządzaniu administracją publiczną* [w:] Osiński J. (red.) *Administracja publiczna na progu XXI wieku. Wyzwania i oczekiwania*, SGH w Warszawie – Oficyna Wyd., Warszawa 2008.
- 6 Schwab K., *Global Competitiveness Report 2012–2013*, World Economic Forum 2013.
- 7 Stempnakowski Z., *Administracja elektroniczna* [w:] Szewczyk A. (red.) *Społeczeństwo informacyjne – problemy rozwoju*, Difin, Warszawa 2007.

**dr Henryk Wojtaszek**

Instytut Zarządzania, Katedra Systemów Zarządzania, Akademia Sztuki Wojennej w Warszawie

## **Efektywne zarządzanie OZE jako innowacyjne i konkurencyjne rozwiązanie XXI wieku**

*Słowa kluczowe: efektywność, innowacje, zarządzanie, konkurencja, OZE*

### **Streszczenie**

W niniejszym artykule zaprezentowano źródła energii odnawialnej. Scharakteryzowano pojęcia ukierunkowane na OZE wskazując różnice pomiędzy efektywnością energetyczną, a zarządzaniem energią. Zaprezentowano możliwości obniżenia kosztów operacyjnych dzięki usystematyzowanej strategii energetycznej wraz z potrzebą współpracy z energy managerem. Ujęto również sugerowane działania w kierunku zwiększenia zaangażowania energetycznego. Autor zaprezentował wybrane innowacyjne rozwiązania OZE. Wykonano analizę uwarunkowań oddziałujących na rozwój systemu OZE prezentując uwarunkowania: socjologiczne, prawne, ekonomiczne, sieciowe oraz ekologiczne. Potwierdzono hipotezę pt: Efektywne zarządzanie odnawialnymi źródłami energii może być innowacyjnym i konkurencyjnym rozwiązaniem XXI wieku. Stwierdzono również, że istnieją działania, które mogą znacząco dążyć do zwiększenia zaangażowania energetycznego: powołanie menadżera (Energy Manager) na poziomie organizacji odpowiedzialnego za definiowanie i egzekwowanie usystematyzowanej strategii energetycznej, zwiększenie edukacji i świadomości kadry zarządzającej w zakresie energii i jej kosztów w całej firmie, zwiększanie świadomości wydatków na energię, obliczając wydatki na energię dla całej organizacji, jak również poszczególnych działów i obiektów oraz utworzenie wielofunkcyjnego zespołu ds. zarządzania energią realizującego regularne spotkania.

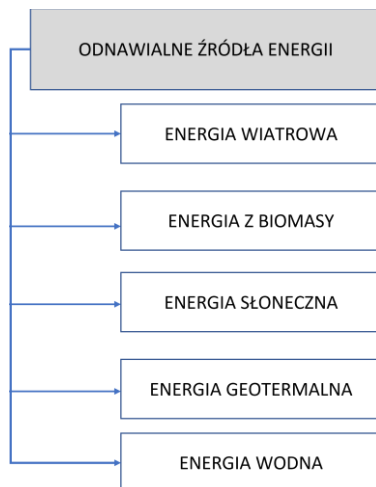
### **1. Wstęp**

Wydaje się, że efektywność można zobrazować tylko na podstawie wskaźników wyrażonych liczbowo. Można wskazać, że połączenie słów innowacyjność i konkurencyjność mogą istotnie wpłynąć na efektywność zarządzania. Rozpatrywanie tego pojęcia jest ukierunkowane na OZE (Odnawialne źródła energii). Odnawialne źródła energii to takie źródła jak: woda, wiatr, powietrze, biomasa i promieniowanie słoneczne. Ich główną zaletą jest to, że są naturalnym zasobem odnawialnym i że podczas produkcji

energii nie uwalniają się żadne gazy cieplarniane. 16% światowego rynku energii to energia ze źródeł odnawialnych. Poniżej przedstawiono główne rodzaje energii odnawialnej.

Odnawialne Źródła Energii już samo w sobie jest innowacyjne chociażby dlatego, że zostało dopiero wdrożone w różnych obiektach czy też miejscach.

Na poniższym rysunku (rys.1.) zaprezentowano rodzaje odnawialnych źródeł energii.



**Rys. 1. Rodzaje odnawialnych źródeł energii**

Źródło: oprac. własne.

Odnawialne źródła energii omówiono w kolejności zgodnej z rysunkiem 1 (rys.1.)<sup>51</sup>.

Energia wiatrowa – pozwala na określenie wskazujące, że w miejscach, gdzie wiatr jest dość silny, a wiatr jest ciągły, istnieje możliwość budowy farm wiatrowych. Przybierają formę turbin, które podczas wirowania generują energię. Zwykle stosuje się turbiny o mocy 1,5–3 MW, ale moc może osiągnąć nawet 5 MW. Udział w całkowitej produkcji energii elektrycznej naszego kraju wynosi zaledwie 0,96%.

Biomasa to cała materia obecna w organizmie. Biomasa może być spalana i wykorzystywana do wytwarzania energii elektrycznej, zwykle przez turbiny. Biomasa obejmuje: odchody zwierzęce, osady ściekowe, odpady

<sup>51</sup> Energia odnawialna, <https://aerisfuturo.pl/projekt/energia-odnawialna/> (dostęp: 18.07.2022); W. Mielczarski., *Odnawialne Źródła Energii jako element Nowego Zielonego Ładu*. ACADEMIA-magazyn Polskiej Akademii Nauk, 2021, s. 84–87.

organiczne, oleje roślinne i zwierzęce. Istnieją również specjalne gatunki drzew uprawiane specjalnie do produkcji biomasy: wierzba, kukurydza, topinambur itp. Fermentacja zwykle odbywa się podczas procesu produkcyjnego, tworząc biogaz – (sprężony gaz ziemny). Biomasa jest bardziej przyjazna dla środowiska niż tradycyjne paliwa kopalne, ponieważ dwutlenek węgla powstający podczas spalania został stracony, więc bilans emisji jest zerowy.

Energia słoneczna jest wykorzystywana nie tylko do produkcji energii elektrycznej w ogniwach fotowoltaicznych, ale także do produkcji ciepła. Fotokomórki znajdują zastosowanie w wielu miejscach, od domów jednorodzinnych po komputery, budki telefoniczne, samochody, samoloty, a nawet statki kosmiczne. Kolektory słoneczne mogą zamieniać promieniowanie słoneczne na ciepło. Zwykle mówimy o gorącej wodzie, która jest nośnikiem ciepła.

Energia geotermalna wykorzystuje energię wnętrza ziemi, a konkretniej wody podgrzanej przez intruzje magmowe we wnętrzu ziemi. Woda „wraca” na powierzchnię, ale już o bardzo wysokiej temperaturze. Energię tę wykorzystuje się do ogrzewania lub do produkcji energii elektrycznej.

Istnieje kilka sposobów na pozyskiwanie energii z wody. Najczęściej spotykane są recykulacyjne elektrownie wodne, ale nie można ich nazwać przyjaznymi dla środowiska. Polegają na wytwarzaniu energii ze spadającej wody do napędzania turbin wytwarzających energię elektryczną. Często buduje się stąd ogromne tamy, zmieniając ekosystem i przemieszczając ludzi. Na mniejszą skalę energię pozyskuje się również z pływów lub fal oceanicznych.

Zastosowana metodyka w opracowaniu opiera się o metodę analizy praktycznych rozwiązań poprzez dedukcję oraz analizę wtórną literatury.

Autor postawił hipotezę pt: „Efektywne zarządzanie odnawialnymi źródłami energii może być innowacyjnym i konkurencyjnym rozwiązaniem XXI wieku”.

## **2. Charakterystyka pojęć ukierunkowanych na OZE**

### **2.1. Efektywność energetyczna, a zarządzanie energią**

Pojęcia te należy rozpatrywać w kierunku podstawowych funkcji zarządzania: planowanie, organizowanie, motywowanie oraz kontrolowanie. Efektywność zarządzania wpływa na odnawialne źródła energii.

Terminy „zarządzanie energią” i „efektywność energetyczna” są często używane zamiennie, ale w rzeczywistości istnieją między nimi istotne różnice, które zaprezentowano poniżej<sup>52</sup>:

„Efektywność energetyczna” oznacza ilość energii zużytej do zapewnienia zamierzonego poziomu działalności gospodarczej, usługi lub procesu. Innymi słowy, efektywność energetyczna to ilość efektywności użytkowej uzyskana przy danym nakładzie jednostek energii. Dlatego zwiększona efektywność energetyczna oznacza lepsze wyniki przy takim samym nakładzie energii lub te same wyniki przy mniejszym zużyciu energii.

„Zarządzanie energią” to systematyczne i ciągłe dążenie do poprawy efektywności energetycznej organizacji. Może przybierać różne formy i obejmować różne rodzaje interakcji z energią, takie jak: strategie zakupów, zmiana metod pracy i unowocześnianie technologii.

## 2.2. Energy Manager

Okazuje się, że wielu organizacjom nie udaje się wykorzystać licznych możliwości obniżenia kosztów operacyjnych dzięki usystematyzowanej strategii energetycznej. Jednym z powodów może być brak stanowisk kierowniczych wyższego szczebla w wielu przedsiębiorstwach bezpośrednio powiązanych z energią. W sumie jest to najważniejszy pierwszy krok i nie ma wątpliwości, że koszty zatrudnienia zwykle zwracają się już po kilku miesiącach. Możliwość zmniejszenia zapotrzebowania na energię, a tym samym kosztów operacyjnych, są praktycznie wszędzie. Doświadczenie pokazuje, że powszechnie jest zmniejszenie ogólnych wydatków na energię o 5–15% dzięki projektom, które mają okres zwrotu od dwóch do trzech lat i zazwyczaj nie wymagają inwestycji kapitałowych. To ogromna suma dla przedsiębiorstw z budżetami energetycznymi rzędu kilku, czy kilkudziesięciu mln zł. rocznie.

Oprócz wspomnianym wcześniej braku dedykowanych osób do zarządzania energią na stanowiskach kierowniczych lub menadżerskich jest wiele innych powodów. Zaprezentowano w poniższej tabeli (tab.1) proponowane działania w ukierunkowanie na zwiększenie zaangażowania energetycznego.

---

<sup>52</sup> Zarządzanie energią vs. efektywność energetyczna, <https://energymanager.com.pl/zarządzanie-energia-vs-efektywnosc-energetyczna/>.

**Tab. 1. Sugerowane działania w kierunku zwiększenia zaangażowania energetycznego**

L.P	Sugerowane działania w kierunku zwiększenia zaangażowania energetycznego
1.	Powołanie Energy Manager-a na poziomie organizacji odpowiedzialnego za definiowanie i egzekwowanie usystematyzowanej strategii energetycznej.
2.	Zwiększyć edukację i świadomość kadry zarządzającej w zakresie energii i jej kosztów w całej firmie.
3.	Zwiększanie świadomości wydatków na energię, obliczając wydatki na energię dla całej organizacji, jak również poszczególnych działów i obiektów.
4.	Utworzyć wielofunkcyjny zespół ds. zarządzania energią, który spotyka się regularnie.

Źródło: oprac. na podst.: M. Pogórski, *Czemu firmy potrzebują Energy Managerów?* Energy Manager, Energia-emisje-zarządzanie, <https://energymanager.com.pl/czemu-firmy-potrzebują-energy-manager-ow/>.

### 2.3. Innowacyjne rozwiązania

W niniejszym artykule ograniczono się do pojęcia innowacji, jako coś nowego lub ulepszanego. Wybrane innowacyjne rozwiązania zaprezentowano poniżej:



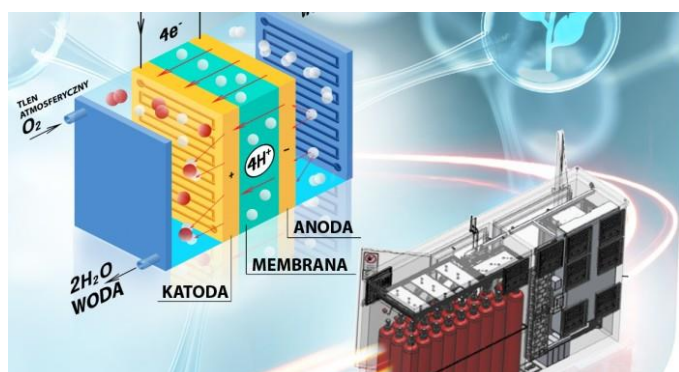
**Rys. 2. Innowacyjne rozwiązania monitorujące ptaki na terenie farm wiatrowych**

Źródło: Innowacyjne rozwiązania OZE, [www.globenergia.pl](http://www.globenergia.pl).

Kamery i radary będą monitorować ptaki na terenie farm wiatrowych PGE Energia Odnawialna. **PGE Energia Odnawialna przetestowała innowacyjny system, chroniący ptaki przed kolizją z turbinami wiatrowymi na terenie farm wiatrowych.** Urządzenia zostały zainstalowane, gdzie wykorzystując dane z telewizji przemysłowej i radaru, wykrywały ptaki w odległości do 500 metrów od turbiny. System automatycznie rozpoznaje ptaki, przypisuje je do grup, śledzi ich lot, a nawet określa kierunek,

w którym się poruszają. Jeśli ptaki znajdą się w strefie buforowej 300 m od turbiny wiatrowej, turbina zatrzyma się automatycznie. Następnie włącza się lampka ostrzegawcza. Zaproponowane rozwiązanie znacznie zmniejszyło ryzyko kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi. Przynosi również pożyteczny efekt w utrzymaniu cennej bioróżnorodności na obszarach rolniczych. Takie rozwiązanie może również przynieść oszczędności dla PGE Energia Odnawialna, ponieważ spółka nie będzie już ponosić kosztów związanych z czasowym zamknięciem farmy wiatrowej na czas migracji ptaków<sup>53</sup>.

Nad całym procesem czuwać będzie zespół ekspertów, w tym ornitologów, którzy będą na bieżąco porównywać zebrane przez system wyniki, oceniać jego skuteczność i wskazywać obszary, które mogą budzić wątpliwości.



**Rys. 3. Ekologiczne ogniwa paliwowe**

Źródło: PKP energetyka na TRAKO, [www.kierunek.energetyka.pl](http://www.kierunek.energetyka.pl).

Wynalazek dotyczył ogniwa paliwowego, które w przyszłości zastąpi silniki diesla w pojazdach szynowych. Za najbardziej innowacyjne rozwiązanie w zakresie infrastruktury dla kolei uznany i nagrodzony został Inteligentny Zintegrowany System Zarządzania Siecią Dystrybucyjną PKP Energetyka.

Rozwój kolei jest nierozdzielnie związany z dostawą energii elektrycznej. Rosnące zapotrzebowanie na transport kolejowy (nowe połączenia, kolej międzymiastowa, towarowa, kolej dużych prędkości) wymusza rozbudowę i doskonalenie nowoczesnego systemu dystrybucji energii na miarę XXI wieku.

---

<sup>53</sup> Kamery i radary będą monitorować ptaki na terenie farm wiatrowych PGE Energia Odnawialna, <https://energetyka24.com/kamery-i-radary-beda-monitorowac-ptaki-na-terenie-farm-wiatrowych-pge-energia-odnawialna>.



PKP Energetyka odgrywa ważną rolę w tym kolejowym ekosystemie, odpowiadając za niezawodność i jakość zasilania linii kolejowych w całym kraju.



**Rys. 4. Innowacyjna technologia pozyskiwania energii z trzech źródeł OZE**  
Źródło: Gospodarka Morska, [www.gospodarkamorska.pl](http://www.gospodarkamorska.pl).

Grupa inżynierów firmy Wuprohyd połączyła siły i powstał innowacyjny projekt Ekologicznej Morskiej Elektrowni Wykorzystującej Energię z Trzech Odnawialnych Źródeł Energii.

Kluczowe okazały się dwa podstawowe czynniki do powstania projektu: zapewnienie zamówień dla upadających polskich stoczni produkcyjnych, wprowadzenie na rynek innowacyjnego rozwiązania dla turbiny wodnej pracującej poprzez wykorzystanie cyrkulacji cząsteczek wody.

Projekty turbiny i wyspy energetycznej zostały opatentowane i stanowią ogromną innowację na rynku energetyki morskiej, a dzięki wykorzystaniu w jednym miejscu trzech źródeł OZE wychodzą naprzeciw Zielonemu Ładowi. Słońce wiatr i falowanie, to trzy źródła energii odnawialnej.

Nawet na Bałtyku, gdzie średnie parametry falowania głębokowodnego, przyjmują jedne z najniższych wartości na świecie, a energia wynosi 10kW/m szerokości grzbietu fali. Zatem na 400 km odcinku wybrzeża polskiego energia zawarta w falowaniu morza wynosi ok. 4000 MW. Inżynierowie znaleźli skuteczne rozwiązanie i wykorzystali te trudne warunki do generowania energii<sup>54</sup>.

---

<sup>54</sup> Ź. Kłosowska, *Innowacyjna technologia pozyskiwania energii z trzech źródeł OZE*, <https://www.gospodarkamorska.pl/innowacyjna-technologia-pozyskiwania-energii-z-3-zrodel-oze-59117>.

## 2.4. Konkurencyjne rozwiązania

Analiza wpływu uwarunkowań prawnych i politycznych w Polsce na konkurencyjność produkcji energii odnawialnej (OZE) obejmuje również najważniejsze konkurencyjne źródło energii – węgiel. Oceny wpływu rządów na sektor OZE wskazuje na wpływ na energetykę węglową. Jest to kluczowy diament przewagi konkurencyjnej M. E. Portera, gdzie zakres był ograniczony do czynnika rządowego i jego wpływu na inne elementy modelu. Okazuje się, że duże znaczenie uwarunkowań prawnych i politycznych dla konkurencyjności OZE<sup>55</sup>.

Stosowanie innowacyjnych rozwiązań z pewnością może przynieść wiele zarówno nowych jak i konkurencyjnych rozwiązań.

## 3. Zarządzanie OZE, a efektywność

Wykaz prezentujący konieczność rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) stymulowany jest w naszym kraju decyzjami Unii Europejskiej, choć jest mało prawdopodobne osiągnięcie w 2020 r. wskaźników określonych przez UE. OZE powstają w wyniku indywidualnych kapitałochłonnych inwestycji (za wyjątkiem farm wiatrowych), koszt jednostkowy wyprodukowanej energii jest na ogół wyższy od kosztu energii dostarczonej z systemu. Ponadto rozwój OZE jest chaotyczny, przeważają elektrownie wiatrowe pierwszej generacji, nie zawsze zlokalizowane we właściwych miejscach.

Zarządzanie rozwojem systemu odnawialnych źródeł energii jest procesem wieloaspektowym. Wymaga dogłębnej analizy w zakresie uwarunkowań socjologicznych, prawnych, ekonomicznych, sieciowych czy ekologicznych.

Proces ten powinien być realizowany przez władze lokalne i inwestorów, należy jednak pamiętać o wpływie zarówno „odgórnym” w postaci uwarunkowań krajowych czy unijnych, jak i „oddolnym” polegającym na stosunku do OZE miejscowej ludności. Uwzględnienie wszystkich tych uwarunkowań umożliwia dopiero efektywne zarządzanie rozwojem systemu odnawialnych źródeł energii.

---

<sup>55</sup> A. Staliński, *Uwarunkowania prawne i polityczne a konkurencyjność branży elektroenergetycznej OZE w Polsce iw Niemczech*. Kwartalnik Kolegium ekonomiczno-Społecznego „Studia i Prace”, 31(3), Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handkowa w Warszawie, Warszawa 2017, s. 107–129.

## 4. Analiza uwarunkowań oddziałujących na rozwój systemu OZE

### 4.1. Uwarunkowania socjologiczne

Rozwój systemu odnawialnych źródeł energii z pewnością doprowadzi do oddziaływań społecznych zarówno w aspektach pozytywnych, powodując wzrost standardu życia, jak i negatywnych, wywołujących sprzeciw mieszkańców terenów inwestycyjnych. Ten typ zostanie zlokalizowany. Brak akceptacji przez lokalną społeczność może prowadzić do sprzeciwu i sprzeciwu na tyle silnego, że skutecznie blokuje inwestycje. Z tego powodu ważne jest zbadanie socjologicznego aspektu rozwoju systemu energetyki odnawialnej oraz dobór metod rozwiązywania konfliktów, które powstają między mieszkańcami a inwestorami.

Zestaw postaw i zachowań, które mogą mieć pozytywny wpływ na sektor energetyczny (a tym samym na środowisko naturalne) lub negatywny wpływ, który jest specyficzny dla całego społeczeństwa, można określić jako „energię kulturową”, opisując w ten sposób kulturę humanistyczną, ekonomiczne i społeczne aspekty energetyki, zarówno ze strony odbiorców, jak i producentów energii. Jedną z ważnych cech naszej kultury jest jej wysokie zużycie energii, przy niższym zużyciu energii elektrycznej na mieszkańca – w porównaniu do średniej w Unii Europejskiej<sup>56</sup>.

### 4.2. Uwarunkowania prawne

Uwarunkowania prawne realizacji projektów związanych z rozwojem systemowym OZE określają wymagania, jakie muszą spełniać planowane inwestycje. Procedura ta wymaga określonych zezwoleń i opinii: dokumentów poświadczających prawa do nieruchomości, decyzji o warunkach zabudowy, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, umów przyłączeniowych, pozwoleń na budowę, pozwoleń lub umów na sprzedaż energii z odnawialnych źródeł energii oraz własności zielonych certyfikatów. Sam proces jest długi i skomplikowany, pomimo zmian w obowiązujących przepisach<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> M.R. Jabłońska, G. Jagoda, J.S. Zieliński, *Zarządzanie rozwojem w OZE w gminie*, Śląskie Wiadomości Elektryczne 2011, s. 22–25.

<sup>57</sup> *Ibidem*, s. 22–23; B. Chłudziński, K. Rokicka-Murszewska, *Uwarunkowania prawne udziału społeczeństwa w procesie planowania energii odnawialnej w Polsce*, Studia Iuridica Toruniensia 2021, 29, s. 13–33.

### 4.3. Uwarunkowania ekonomiczne

Jednym z najważniejszych elementów analizy opłacalności inwestycji jest ocena jej efektywności ekonomicznej, ponieważ budowa elektrowni wykorzystującej odnawialne źródła energii jest dość uciążliwa i kosztowna. Jeśli wytworzona energia elektryczna jest nie tylko wykorzystywana do zaspokojenia potrzeb energetycznych gospodarstwa domowego, ale jest podłączona do sieci na sprzedaż, a energia jest produkowana, inwestor uzyskuje dochody zarówno ze sprzedaży energii elektrycznej, jak i ze sprzedaży świadectw pochodzenia. Mając określoną strukturę ponoszonych kosztów i oczekiwanych przychodów należy zidentyfikować wszelkie dodatkowe źródła przychodu<sup>58</sup>.

### 4.4. Uwarunkowania sieciowe

Podłączenie dużej ilości OZE do sieci elektrycznej prowadzi do jej niestabilności, którą łagodzi dostępność tych źródeł. Dlatego potrzebny jest system zarządzania rozwojem systemów OZE, w celu maksymalizacji korzyści i minimalizacji negatywnych skutków wynikających z ich użytkowania<sup>59</sup>.

### 4.5. Uwarunkowania ekologiczne

Polska jest zobligowana do redukcji szkodliwych substancji do atmosfery poprzez szereg regulacji. Dlatego efektywność ekologiczna energii odnawialnej jest znaczna. Źródła energii obejmują znaczne redukcje emisji dwutlenku węgla, gdzie tlenek węgla, dwutlenek siarki i tlenków azotu w atmosferze w porównaniu z energetyką węglową. Zastąpienie dotychczasowych odkrytych źródeł OZE lub budowa OZE zamiast konwencjonalnych prowadzi do efektów ekologicznych w postaci zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery ze spalania węgla<sup>60</sup>.

---

<sup>58</sup> *Ibidem*, s. 23.

<sup>59</sup> *Ibidem*, s. 23–24.

<sup>60</sup> M. Adamowicz, *Zielona gospodarka, zielony wzrost i zazielenienie jako formy realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju*. *Więś i Rolnictwo* 2021, 191(2), s. 13–33.

## 5. Wnioski

W niniejszym artykule zaprezentowano źródła energii odnawialnej. Scharakteryzowano pojęcia ukierunkowane na OZE wskazując różnice pomiędzy efektywnością energetyczną, a zarządzaniem energią. Zaprezentowano możliwości obniżenia kosztów operacyjnych dzięki usystematyzowanej strategii energetycznej wraz z potrzebą współpracy z „*energy managerem*”. Ujęto również sugerowane działania w kierunku zwiększenia zaangażowania energetycznego.

Autor zaprezentował wybrane innowacyjne rozwiązania OZE. Wykonano analizę uwarunkowań oddziałujących na rozwój systemu OZE prezentując uwarunkowania: socjologiczne, prawne, ekonomiczne, sieciowe oraz ekologiczne.

Potwierdzono hipotezę pt: Efektywne zarządzanie odnawialnymi źródłami energii może być innowacyjnym i konkurencyjnym rozwiązaniem XXI wieku.

Stwierdzono również, że istnieją działania, które mogą znacząco dążyć do zwiększenia zaangażowania energetycznego: powołanie menadżera (Energy Menager) na poziomie organizacji odpowiedzialnego za definiowanie i egzekwowanie usystematyzowanej strategii energetycznej, zwiększenie edukacji i świadomości kadry zarządzającej w zakresie energii i jej kosztów w całej firmie, zwiększanie świadomości wydatków na energię, obliczając wydatki na energię dla całej organizacji, jak również poszczególnych działów i obiektów oraz utworzenie wielofunkcyjnego zespołu ds. zarządzania energią realizującego regularne spotkania.

## 6. Bibliografia

- 1 Adamowicz M., *Zielona gospodarka, zielony wzrost i zazielenienie jako formy realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju*. Wieś i Rolnictwo 2021.
- 2 Chłudziński B., Rokicka-Murszewska K., *Uwarunkowania prawne udziału społeczeństwa w procesie planowania energii odnawialnej w Polsce*. Studia Iuridica Toruniensia 2021.
- 3 *Energia odnawialna*, <https://aerisfuturo.pl/projekt/energia-odnawialna/> (dostęp: 18.07.2022).
- 4 *Innowacyjna technologia pozyskiwania energii z trzech źródeł OZE, Gospodarka Morska*, [www.gospodarkamorska.pl](http://www.gospodarkamorska.pl) (dostęp: 06.07.2022).
- 5 Jabłońska M. R., Jagoda G., Zieliński J.S., *Zarządzanie rozwojem w OZE w gminie, Śląskie Wiadomości Elektryczne* 2011.
- 6 Kamery i radary będą monitorować ptaki na terenie farm wiatrowych PGE Energia Odnawialna, <https://energetyka24.com/kamery-i-radary-beda-monitorowac-ptaki-na-terenie-farm-wiatrowych-pge-energia-odnawialna> (dostęp: 04.07.2022).

- 7 Kłosowska Ż., *Innowacyjna technologia pozyskiwania energii z trzech źródeł OZE*, <https://www.gospodarkamorska.pl/innowacyjna-technologie-pozyskiwania-energii-z-3-zrodel-oze-59117> (dostęp: 03.07.2022).
- 8 Mielczarski W., *Odnawialne Źródła Energii jako element Nowego Zielonego Ładu*. ACADEMIA-magazyn Polskiej Akademii Nauk 2021.
- 9 Pogórski M., *Czemu firmy potrzebują Energy Managerów?* Energy Menager, Energia-emisje-zarządzanie, <https://energymanager.com.pl/czemu-firmy-potrzebuja-energy-manager-ow/> (dostęp: 02.07.2022).
- 10 Staliński A., *Uwarunkowania prawne i polityczne a konkurencyjność branży elektroenergetycznej OZE w Polsce i w Niemczech*. Kwartalnik Kolegium ekonomiczno-Społecznego „Studia i Prace”, 31(3), Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handkowa w Warszawie, Warszawa 2017.
- 11 Zarządzanie energią vs. efektywność energetyczna, <https://energymanager.com.pl/zarządzanie-energia-vs-efektywnosc-energetyczna/> (dostęp: 11.07.2022).

## **Elektromobilność – ciekawostka techniczna czy konkurencja dla pojazdów spalinowych? W opinii wybranej grupy kierowców**

*Słowa kluczowe: elektromobilność, samochody elektryczne, BUSE.*

### **Streszczenie**

W chwili obecnej (2022 r.) elektromobilność jest stosunkowo nowym tematem, pomimo iż pierwsze pojazdy elektryczne powstały ponad 150 lat temu, jednakże z uwagi na niewystarczająco rozwiniętą wówczas technologię elektryczności zniknęły one z rynku. Pojawiały się w międzyczasie projekty mniejsze lub większe dotyczące tego typu pojazdów, jednak elektromobilność zaczęła intensywnie rozwijać się dopiero na przestrzeni ostatniej dekady. Liczne dyrektywy m.in. Unii Europejskiej dotyczące emisji  $CO_2$  oraz paliw alternatywnych (np. “Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych”, a także “Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/631 z dnia 17 kwietnia 2019 r. określające normy emisji  $CO_2$  dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych oraz uchylające rozporządzenia (WE) nr 443/2009 i (UE) nr 510/2011”) oraz akcje propagujące ochronę środowiska naturalnego sprawiły, iż elektromobilność zaczyna odgrywać coraz to większą rolę w dzisiejszym świecie.

W artykule poruszono temat elektromobilności ze względu na to, iż jest to temat niezwykle aktualny i dotyczy niedalekiej przyszłości w motoryzacji oraz gospodarce energetycznej. Ze względu na złożoność definicji elektromobilności została ona szczegółowo rozwinięta w osobnym punkcie. Publikacja łączy ze sobą trzy obszary elektromobilności: aspekt techniczny, aspekt bezpieczeństwa oraz aspekt funkcjonowania w logistyce. Na potrzeby artykułu przeprowadzono badanie na próbie 147 kierowców, dotyczące kwestii pojazdów w pełni elektrycznych oraz zaznajomienia kierowców z tematem elektromobilności. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzona została szczegółowa analiza, z której można wyciągnąć kilka istotnych wniosków.

---

<sup>61</sup> udział procentowy w tworzeniu artykułu: 60%.

<sup>62</sup> udział procentowy w tworzeniu artykułu: 30%.

<sup>63</sup> udział procentowy w tworzeniu artykułu: 10%.

## 1. Wstęp

W ciągu ostatnich lat można zaobserwować nasilającą się troskę o ochronę środowiska naturalnego, działań proekologicznych, poszukiwań alternatywnych źródeł energii, w następstwie ograniczania emisji spalin, które mają bezpośredni wpływ na stan warunków życia na Ziemi. Efekt cieplarniany nie wywołuje pozytywnych skojarzeń za sprawą mediów i światła, w którym jest stawiany w licznych dyskusjach publicznych, należy jednak zaznaczyć, że jest to proces naturalny pochodzący od milionów lat. Ma on miejsce w naszej atmosferze za sprawą obecności gazów, które pochłaniają promieniowanie podczerwone.

W sytuacji, gdy pojawi się nadmierne nagromadzenie gazów w atmosferze, następuje podniesienie średniej temperatury powietrza, co jest powodem globalnego ocieplenia. Przyczyn nasilania się tego zjawiska jest wiele, natomiast artykuł skupia się na jednej z głównych przyczyn, którą jest ogólnoswiatowy transport. Jak podaje Europejska Agencja Środowiska<sup>64</sup>, w 2019 r. Polska wyemitowała do atmosfery 394,0 mln ton  $CO_2$ , z czego 92,32% pochodziło z transportu drogowego. Jednym z rozwiązań problemu jest zastąpienie pojazdów spalinowych napędzanymi elektrycznie, co ściśle związane jest z elektromobilnością.

## 2. Pojęcie elektromobilności

Pojęcie elektromobilności skupia w sobie wiele aspektów z dziedziny pojazdów elektrycznych oraz magazynowania energii. W świetle definicji<sup>65</sup> elektromobilność to całokształt zagadnień związanych z ogółem pojazdów wyposażonych w elektryczne układy napędowe, które dotyczą m.in. całego cyklu życia pojazdu, poczynając od koncepcji oraz projektowania poprzez produkcję, dystrybucję, sprzedaż, eksploatację i serwisowanie oraz na utylizacji kończąc. Kolejnym punktem ujętym w definicji jest infrastruktura oraz technologie związane z ładowaniem pojazdów elektrycznych, a także wodorowych. Ponadto elektromobilność to również wspomniane wcześniej kwestie magazynowania energii oraz kwestie współpracy z systemem energetycznym w danym państwie. W obszarze elektromobilności znajdują się również wymagania formalno-prawne oraz

---

<sup>64</sup> European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, *EU transport in figures : statistical pocketbook 2021*, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/27610>.

<sup>65</sup> Definicja przedstawiona na wykładzie z przedmiotu "Wprowadzenie do elektromobilności" przez dr inż. Justynę Michalak, Politechnika Poznańska 2022.



aspekty społeczno-gospodarczo-ekologiczne. Przed elektromobilnością stoi aktualnie wiele wyzwań, takich jak rozwój infrastruktury, technologii, edukacji w tym zakresie oraz przede wszystkim obniżenie kosztów eksploatacji i produkcji, a także uregulowania prawne. Ponadto należy pamiętać, iż rozwój elektromobilności, pomimo przeważających zalet, niesie za sobą również negatywne aspekty, takie jak niewydolność systemu energetycznego oraz zagrożenie dla rynku samochodów spalinowych, doprecyzowując – dla miejsc pracy dla specjalistów oraz pracowników tej branży.

### **3. Aspekt techniczny elektromobilności - techniczne spojrzenie na pojazdy elektryczne w odniesieniu do pojazdów spalinowych**

Rozpatrując na elektromobilność z technicznego punktu widzenia, niewątpliwie należy zwrócić uwagę na wydajności napędu elektrycznego oraz jego zalety oraz wady w odniesieniu do układów opartych o silnik spalinowy. Przede wszystkim silniki elektryczne cechuje dużo większa sprawność energetyczna aniżeli silniki spalinowe. Podczas gdy silniki spalinowe posiadają sprawność na poziomie 20%–40%, silniki elektryczne posiadają sprawność na poziomie średnio 80%–90%, choć wraz z postępem technologicznym wartość ta jest coraz większa. Oznacza to, że silniki elektryczne uzyskują małe straty energetyczne (np. w postaci energii cieplnej) i zdecydowaną większość energii dostarczonej zamieniają na energię mechaniczną. Dzieje się tak z uwagi na zasadę działania silników elektrycznych. Wykorzystują one bowiem zjawisko indukcji elektromagnetycznej, która jest związana z przepływem prądu elektrycznego. Nie mamy tutaj do czynienia ze spalaniem mieszanki paliwowej, a co za tym idzie z wydzielaniem się dużej ilości energii cieplnej, co oznaczałoby również duże straty, tak jak ma to miejsce w przypadku silników spalinowych. Naturalnie, w przypadku silnika elektrycznego, straty cieplne również występują, ponieważ wiążą się z przepływem prądu na cewkach wewnątrz silnika, jednak są one o wiele mniejsze od strat energii cieplnej w silnikach spalinowych. Ponadto zasada działania, wysoka sprawność energetyczna oraz konstrukcja silnika elektrycznego pozwalają na to, iż silnik elektryczny, przy zachowaniu takiej samej mocy, może mieć dużo mniejsze gabaryty niż jego spalinowy odpowiednik. Jest to bardzo ważny aspekt brany pod uwagę podczas projektowania pojazdu, gdyż w ten sposób można manewrować w pewnym stopniu położeniem silnika w pojeździe.

Warto zaznaczyć, iż elektryczny układ napędowy to nie tylko silnik elektryczny, ale również akumulator, czyli pakiet ogniw. Jego podstawową wadą jest bardzo duża masa (od 200 kg do nawet 500 kg), jednak w samochodach elektrycznych jego umiejscowienie działa na korzyść, gdyż środek ciężkości pojazdu znajduje się w centralnej części pojazdu, a nie, tak jak w przypadku samochodu spalinowego, z przodu lub z tyłu (w zależności od umiejscowienia silnika). Ponadto ze względu na ochronę akumulatora szkielet samochodu jest dodatkowo wzmocniany, przez co zwiększa się bezpieczeństwo pasażerów podczas ewentualnego wypadku. Dodatkowo pojazdy elektryczne są dużo mniej skomplikowane w swojej konstrukcji aniżeli klasyczne samochody spalinowe. Dla porównania, przeciętny samochód spalinowy posiada około 12 tys. części, zaś samochód elektryczny około 1,5–2 tys. Jest to korzystne przede wszystkim z tego względu, iż mniej części ulega eksploatacji i serwisowaniu.

Ważną kwestią w aspekcie technicznym jest również emisyjność pojazdu elektrycznego. Samochód elektryczny ze względu na zasadę działania jest zeroemisyjny, a jego eksploatacja nie emituje dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych związków do atmosfery. Nawet biorąc pod uwagę emisję podczas produkcji oraz utylizacji, to sumarycznie jest ona znikoma w porównaniu z samochodem spalinowym. Na emisyjność pojazdu elektrycznego podczas eksploatacji wpływa fakt, w jaki sposób pozyskiwana jest energia elektryczna w danym państwie. Przykładowo, ze względu na to, iż w Polsce większość energii elektrycznej pochodzi z elektrowni węglowych, emisyjność samochodu elektrycznego to ok. 160 g  $CO_2$ /km. Dla porównania, w krajach takich jak Francja i Szwecja, gdzie sektor energetyczny opiera się na elektrowniach jądrowych oraz wodnych, emisyjność pojazdu elektrycznego wynosi mniej niż 40 g  $CO_2$ /km. Widać zatem, że emisyjność pojazdu elektrycznego jest związana z sektorem energetycznym w danym państwie.

Poruszając aspekt elektromobilności należy poruszyć także kwestię pojazdów wodorowych. Wynika to z faktu, że samochody wodorowe wyposażone są w silniki elektryczne. Podstawową rzeczą, która odróżnia je od klasycznych pojazdów elektrycznych to brak akumulatora. Jego miejsce zajmuje wodorowe ogniwo paliwowe, które wytwarza energię elektryczną z wodoru dostarczanego ze zbiornika. Jego dopływ kontroluje układ zaworów zarządzany przez sterownik. Jedynym zbędnym produktem reakcji chemicznej zachodzącej w ogniwie jest woda. Ogniwo wodorowe jest również dużo wydajniejsze aniżeli klasyczne akumulatory litowo-jonowe.

Na jednym tankowaniu samochód może pokonać co najmniej 500 km, co jest nieosiągalne przez większość produkowanych obecnie (2022 r.) samochodów elektrycznych o zasilaniu bateryjnym. Samo tankowanie wodoru trwa natomiast około trzech minut, zatem jest nieporównywalnie szybsze od ładowania akumulatora. Niestety, pomimo licznych zalet pojazdów wodorowych wciąż są one mało popularne ze względu na nisko rozwiniętą infrastrukturę tankowania wodoru. W Polsce istnieje obecnie (stan na 2022 r.) zaledwie 14 stacji do ładowania wodoru, jednak nie są to stacje publiczne. W większości są one przeznaczone do użytku dla pojazdów komunikacji miejskich poszczególnych miast.

Warto zaznaczyć, iż wodór może być spalany również w silnikach spalinowych, jednak w wyniku tego procesu uzyskuje się dużo większe straty energetyczne, aniżeli w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie paliwowym. Samo spalanie wodoru nie powoduje jednak emisji szkodliwych spalin, jednakże silnik spalinowy zasilany wodorem wydziela niewielką ich ilość. Dzieje się tak z uwagi na minimalne spalanie oleju wykorzystywanego do smarowania silnika podczas kolejnych cykli pracy. Te wszystkie czynniki sprawiają, że silniki spalinowe w połączeniu z wodorem nie są tak samo popularne jak elektryczne układy napędowe zasilane energią pochodzącą z ogniwa wodorowego, a co za tym idzie rozwój pojazdów spalinowych napędzanych wodorem nie jest tak samo dynamiczny jak rozwój pojazdów wodorowych o napędzie elektrycznym.

#### **4. Aspekt bezpieczeństwa w elektromobilności**

Do oceny bezpieczeństwa samochodów elektrycznych stworzono specjalną metodę. Jej nazwa to BUSE (Bezpieczeństwo Użytkowania Samochodów Elektrycznych). Została ona po raz pierwszy zaprezentowana podczas konferencji KONMOT w Krakowie w 2016 r.<sup>66</sup>

Powyższy system polega na ocenie i badaniu skalą trzystopniową:

1. BUSE uwzględnia następujące wymagania: drgań mechanicznych nadwozia, hałasu wewnętrznego, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i ochrony przeciwporażeniowej,

---

<sup>66</sup> KONMOT 2016, *Scientific Conference on Automotive Vehicles and Combustion Engines* (KONMOT 2016) IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 148 (2016) 012058 doi:10.1088/1757- 899X/148/1/012058.

2. BUSE jest rozszerzoną wersją pierwszego stopnia. Brane są tutaj również pod uwagę wymagania dotyczące wyposażenia bezpieczeństwa pojazdu. Wprowadzono tutaj do oceny współczynnik systemów bezpieczeństwa uwzględniając postęp techniczny i wyposażenie pojazdów EV w te systemy.
3. Klasa BUSE składa się z 5 klas i może zostać przyznana na podstawie oceny BUSE 2° dla danego typu pojazdu EV i jego różnych wersji wyposażenia.

Celem BUSE jest zapewnienie bezpieczeństwa przy wyborze i użytkowaniu na drogach samochodów elektrycznych.

Ogólną ocenę BUSE wykonuje się w trzech krokach. Do oceny BUSE 1 wykorzystywane są wyniki badań przeprowadzonych na zgodność ze szczegółowymi wymaganiami metody. Wyniki oceny uzyskuje się przez obliczanie „wskaźnika zintegrowanego” oceny BUSE. Do oceny BUSE 2 wykorzystywana jest ocena i badanie wg BUSE 1. Dodatkowym aspektem ocenianym w tym punkcie jest ocena wyposażenia pojazdu w SSB<sup>67</sup>. Końcowa ocena uzyskiwana jest na podstawie obliczanych wskaźników. Klasa BUSE przyznawana jest na podstawie oceny punktowej BUSE 2. Najwyższa przyznawana klasa to AA, a najniższa to D.

Przedstawiona metoda jest wybranym aspektem bezpieczeństwa elektromobilności. Badania mogą również obejmować bezpieczeństwo m.in. baterii samochodowych i bezpieczeństwa drogowego.

## 5. Elektromobilność w logistyce

Popularność samochodów elektrycznych wzrosła nie tylko wśród kierowców indywidualnych, coraz częściej przedsiębiorstwa decydują się na zakup nowych samochodów w wariantcie elektrycznym. Są to między innymi osobowe samochody służbowe, jak i duże samochody dostawcze. Jak podaje Arval Mobility Observatory w raporcie „Barometr Flotowy”, co trzecia firma posiada w swojej flocie samochody zelektryfikowane, takie jak hybrydy, plug-in, czy pojazdy czysto elektryczne, a 54% badanych zamierza nabycie w perspektywie trzech lat. Na ten moment zgodnie z danymi z raportu 13% polskich firm ma już w swoich flotach samochody elektryczne, natomiast 28% deklaruje, że planuje ich posiadanie w najbliższych trzech latach. Poza samochodami osobowymi obserwuje się wzrost

---

<sup>67</sup> Modulacja amplitudowa charakteryzująca się znaczną oszczędnością mocy i szerokości pasma.

eLCV (electric light commercial vehicles), czyli elektrycznych pojazdów użytkowych. W Polsce wśród badanych firm ma je już 2%, a według wskazań respondentów odsetek ten ma wzrosnąć do 14%.

Pojawienie się pojazdów elektrycznych wywrze wpływ na ich łańcuch dostaw. Przed samochodami napędzanymi elektrycznie stanie wiele wyzwań. Z raportu GEFCO wynika, że elektromobilność wiąże się ze ścisłymi przepisami związanymi z obsługą i transportem akumulatorów litowo-jonowych, a także ich serwisowaniem i recyklingiem. Dla przykładu, dostawy baterii litowych w Chinach za pośrednictwem kolei jest zabronione. Są one traktowane jako towar niebezpieczny klasy 9. Tego typu problemów, może pojawić się więcej. Logistyka musi się przygotować na wyzwania, które czekają na nią z powodu popularyzacji stosunkowo nowego środka transportu, pojawią się nowe certyfikaty i zezwolenia, które należy będzie uzyskać, aby móc zrealizować łańcuch dostaw.

Branża TSL (transport, spedycja, logistyka) za sprawą elektromobilności doświadczy zmian. Według Piotra Firaka, dyrektora logistyki pojazdów gotowych z GEFCO, możemy wyróżnić sześć największych, jakie pojawią się w kolejnych latach: Mniejsze przepływy na produkcję – ze względu na mniejszą ilość elementów w samochodzie elektrycznym zmniejszy się wolumen przewożonych towarów na produkcję. Strategiczne zarządzanie transportem baterii ze względu na klasyfikację baterii litowo-jonowych jako towar niebezpieczny niezbędna staje się znajomość przepisów transportowych zarówno karowych, jak i międzynarodowych. Unowocześnienie placów składowania pojazdów gotowych – składowanie pojazdów elektrycznych powoduje konieczność inwestycji w infrastrukturę stacji ładujących. Wyzwania transportowe – pojazdy elektryczne są cięższe od pojazdów spalinowych, co przekłada się na obniżenie współczynnika załadunkowego, a w konsekwencji mniejszą ilość transportowanych samochodów. Dostawa nowego samochodu pod drzwi – aktualnie (2022 r.) dostawa nowego samochodu pod wskazane miejsce jest dostępna dla każdego za sprawą rozwoju branży e-commerce i digitalizacji biznesu. Elektryczne ciężarówki - ciężarówki z napędem elektrycznym w dalszym ciągu nie są tak popularne jak samochody osobowe, stanowią mały odsetek pojazdów z branży TSL. Niemniej można je spotkać w logistyce ostatniej mili.

## 6. Badania własne

### 6.1. Problematyka

Na potrzeby niniejszego artykułu przeprowadzono badanie, którego celem było określenie opinii i poziomu wiedzy kierowców w temacie elektromobilności. Narzędziem badawczym wykorzystanym podczas badań była indywidualnie przygotowana ankieta, którą przeprowadzono w formie elektronicznej (google forms) wśród 147 kierowców. Badanie przeprowadzono w dwóch pierwszych tygodniach lipca 2022 r.

### 6.2. Opis grupy badanej

Badani stanowili grupę zróżnicowaną pod względem: wieku, płci, czasu posiadania prawa jazdy, częstotliwości jazdy samochodem (w tygodniu) oraz typu użytkowanego samochodu. W procesie empirycznym wypełniono poprawnie 147 ankiet.

Tab. 1. Charakterystyka osób (badanych)

Wiek	N	%
poniżej 25 r. życia	116	78,9
26–32 lat	26	17,7
33–41 lat	8	5,4
powyżej 42 r. życia	7	4,8
Suma	147	100
Płeć	N	%
K	70	47,6
M	75	51,0
Inna niż wymienione	2	1,4
Suma	147	100
Lata posiadania prawa jazdy	N	%
< 7	121	82,3
8-15	15	10,2
16<	11	7,5
Suma	147	100

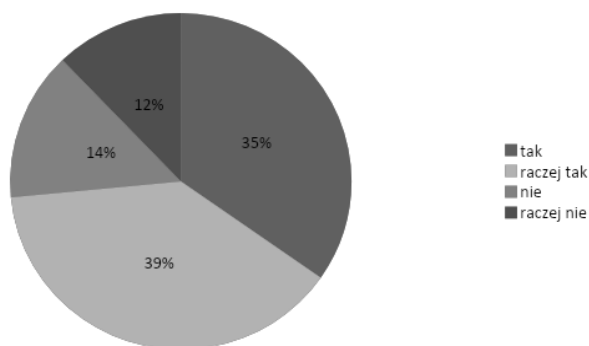
<b>Częstotliwość używania samochodu w tygodniu</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
1 raz/tyg	43	29,3
2–3 razy/tyg	24	16,3
3< razy/tyg	80	54,4
Suma	147	100
<b>Rodzaj użytkowanego samochodu</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
spalinowy	144	98,0
hybrydowy	3	2,0
elektryczny	1	0,7
obie opcje	1	0,7
Suma	147	100
<b>Średnia kilometrów pokonywanych samochodem (dziennie)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<20 km	75	51,0
20–40 km	42	29
41–60 km	15	10
60< km	15	10
Suma	147	100

Źródło: oprac. własne.

### 6.3. Analiza wyników badań

W pierwszej kolejności zbadano znajomość problematyki elektromobilności wśród respondentów. Największa liczba badanych – około 39% – na pytanie o znajomość pojęcia elektromobilności wybrała odpowiedź „raczej tak”. W grupie tej przeważały osoby poniżej 25 r. życia. Druga najliczniejsza grupa, którą stanowiło około 35% ankietowanych, wybrała odpowiedź “tak”. W grupie tej dominowały również osoby poniżej 25 r. życia oraz badani, którzy używają samochodu minimum 3 razy w tygodniu. Badani, którzy nie posiadali wiedzy, czym jest elektromobilność, nie ukończyli jeszcze 25 r. życia (odpowiedź „nie” oraz „raczej nie”<sup>68</sup>) i używali samochodu raz na tydzień (odpowiedź „nie”).

<sup>68</sup> Respondenci, którzy wybrali opcję odpowiedzi „raczej nie” stanowili najmniej liczną grupę badanych.



**Wyk. 1. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “czy zna Pan/Pani pojęcie elektromobilności?”**

Źródło: oprac. własne.

Kolejne pytanie dotyczyło źródła wiedzy o terminie „elektromobilność” i miało charakter otwarty. W tym przypadku ankietowani wymieniali najczęściej studia (około 11%), rozmowy (około 7%) i programy motoryzacyjne (2%).

W odpowiedziach pojawiły się również opcje – reklamy (2%) oraz internet (około 24%).

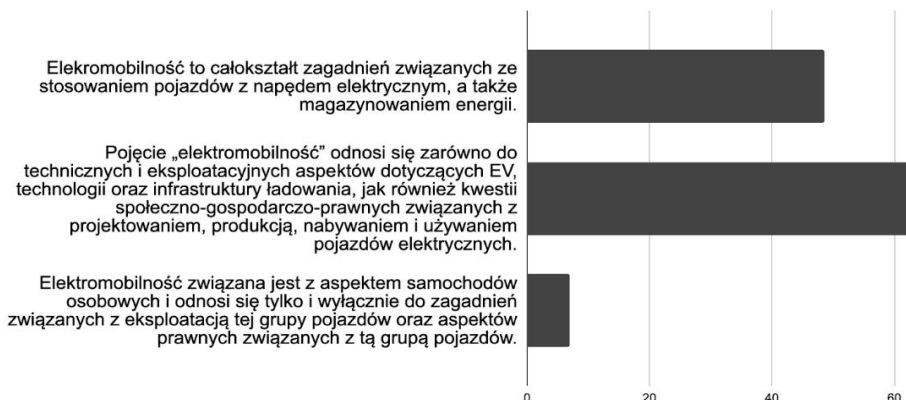
W następnym pytaniu respondentów poproszono o wskazanie poprawnych definicji elektromobilności. Badani mieli do wyboru 3 definicje, z czego dwie były poprawne. Poprawne definicje brzmiały:

- 1) Elektromobilność to całokształt zagadnień związanych ze stosowaniem pojazdów z napędem elektrycznym, a także magazynowaniem energii.
- 2) Pojęcie „elektromobilność” odnosi się zarówno do technicznych i eksploatacyjnych aspektów dotyczących EV, technologii oraz infrastruktury ładowania, jak również kwestii społeczno-gospodarczo-prawnych związanych z projektowaniem, produkcją, nabywaniem i użytkowaniem pojazdów elektrycznych.

Na to pytanie udzielono łącznie 142 odpowiedzi. Jedną na dwie poprawne definicje wskazało 84,5% respondentów. Były to osoby zróżnicowane pod względem wieku i stażu użytkowania samochodów. Grupą mniej liczną, stanowiącą 15% byli respondenci, którzy zaznaczyli dwie poprawne

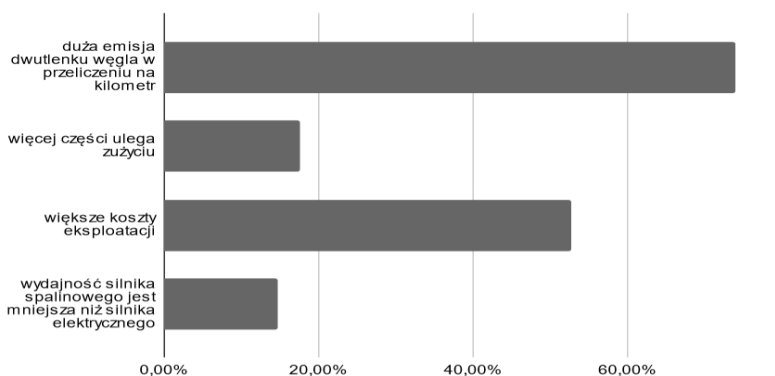


definicje. Były to głównie osoby, które zadeklarowały swoją przynajmniej podstawową wiedzę definicji elektromobilności. Pozostała liczba badanych (7%) nie miała wystarczającej wiedzy, aby wskazać właściwą odpowiedź.



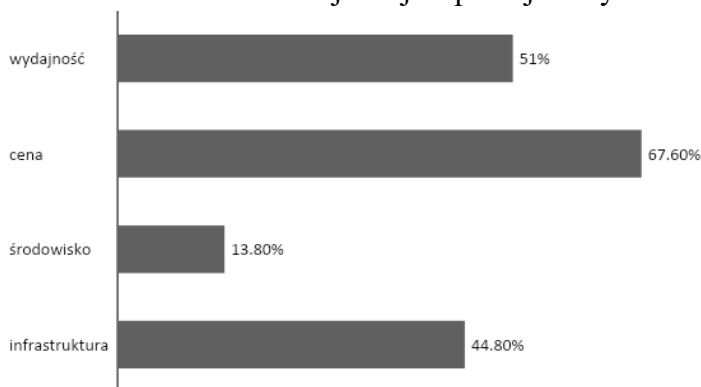
**Wyk. 2. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “Według mojej wiedzy elektromobilność to”**  
Źródło: oprac. własne.

W następnym etapie badań zapytano respondentów o wady samochodów spalinowych. W tym przypadku ankietowani zaznaczali w odpowiedzi najczęściej dużą emisję dwutlenku węgla w przeliczeniu na kilometr (74%), wyższe koszty eksploatacji (53%) i większe zużycie części (17,5%). Około 15% ankietowanych zagłosowało również na czwartą podaną opcję: “wydajność silnika spalinowego jest mniejsza niż silnika elektrycznego”.



**Wyk. 3. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “jakie są wady samochodów spalinowych?”**  
Źródło: oprac. własne.

Następnie poproszono uczestników badania o wyrażenie opinii w zakresie obaw dotyczących użytkowania samochodu elektrycznego. Najczęściej wybieraną odpowiedzią była cena samochodu spalinowego: aż 68% respondentów wybrało tę opcję. Kolejną kategorią z największą liczbą głosów była wydajność samochodu spalinowego – zaznaczyło ją 51% ankietowanych. Na trzecim miejscu znalazła się odpowiedź “infrastruktura”. Wybrało ją 45% respondentów. Odpowiedź “środowisko” została zaznaczona przez 14% odpowiadających. Każda grupa odpowiadających była zróżnicowana i nie można znaleźć jednej wspólnej cechy w każdej z grup.

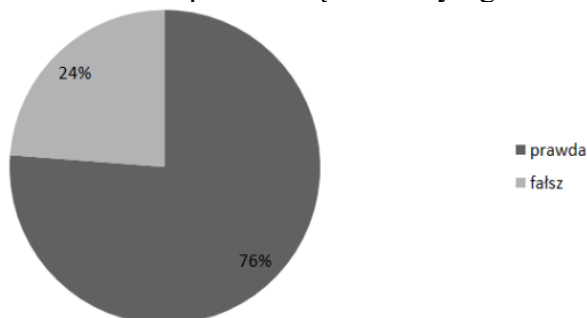


**Wyk. 4. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “jakie są wady samochodu elektrycznego?”**  
Źródło: oprac. własne.

Kolejno poproszono respondentów o opinię, czy uważają, że samochody elektryczne są bardziej niebezpieczne niż spalinowe. Na to pytanie odpowiedziało ok. 60% badanych. Odpowiedzią, która pojawiła się najczęściej (17%), była obawa związana z wszelkimi aspektami baterii samochodowej a przede wszystkim jej utylizacji. Drugą często wymienianą obawą (11%) była obawa o samozapłon baterii i trudności w ugaszeniu jej. Pojawiły się również inne odpowiedzi dotyczące między innymi: wydajności samochodu elektrycznego, bezdźwięczności takiego samochodu, pochodzenia prądu w Polsce i jego negatywnego wpływu na środowisko oraz utylizacji baterii i złomowania samochodu.

Zadaniem respondentów w następnym etapie badania było przyjęcie (prawda) lub odrzucenie (fałsz) dwóch twierdzeń. Pierwsze z nich odnosiło się do samochodów elektrycznych jako przyszłości motoryzacji. Natomiast drugie dotyczyło opinii, czy w rzeczywistości samochody elektryczne są bardziej ekologiczne niż spalinowe.

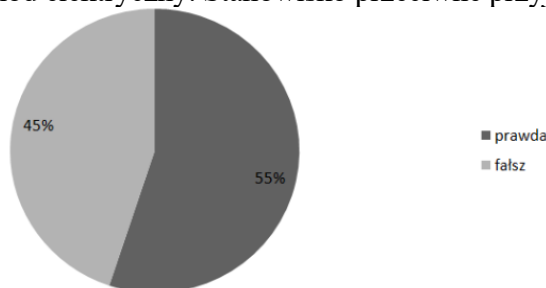
Z twierdzeniem „Samochody elektryczne są przyszłością motoryzacji” zgodziło się 76% ankietowanych. Byli to przede wszystkim respondenci, którzy wcześniej zadeklarowali znajomość pojęcia elektromobilności (odpowiedzi: tak i raczej tak). Zdanie zostało uznane za nieprawdziwe przez 24% respondentów. Odpowiedź tą zaznaczyli głównie mężczyźni.



**Wyk. 5. Odpowiedzi respondentów na stwierdzenie: „Samochody elektryczne są przyszłością motoryzacji.”**

Źródło: oprac. własne.

Drugie zdanie, którego prawdziwość oceniali ankietowani, „Samochody elektryczne są w rzeczywistości bardziej ekologiczne niż samochody spalinowe” spotkało się z potwierdzeniem ok. 55% osób biorących udział w badaniu. Byli to najczęściej kierowcy, którzy zadeklarowali chęć zmiany samochodu na samochód elektryczny. Stanowisko przeciwne przyjęło 45% osób.

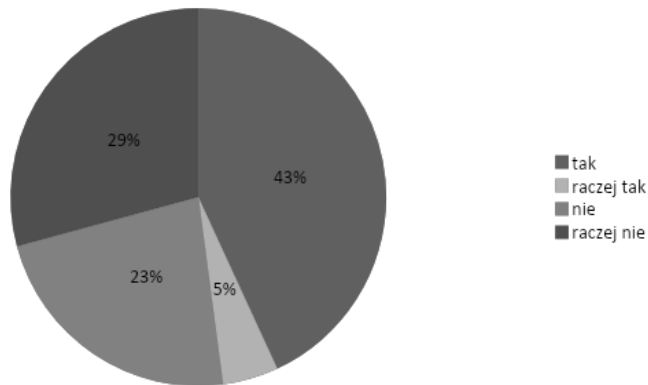


**Wyk. 6. Odpowiedzi respondentów na stwierdzenie: „Samochody elektryczne są w rzeczywistości bardziej ekologiczne niż samochody spalinowe.”**

Źródło: oprac. własne

W dalszej części badania zweryfikowano opinie ankietowanych w zakresie silników elektrycznych i chęci wymiany samochodu spalinowego na samochód elektryczny.

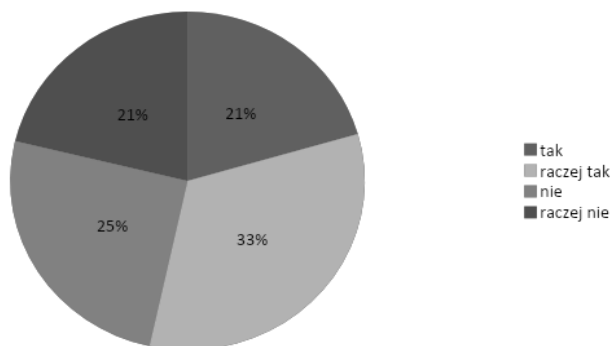
Na pytanie o opinie respondentów w związku ze stwierdzeniem “silnik elektryczny to ważny aspekt przy zakupie samochodu” najwięcej osób, bo aż 43%, odpowiedziało “tak”. Byli to respondenci, którzy użytkują samochód przynajmniej raz w tygodniu. Około 29% badanych wybrało odpowiedź “raczej nie”. W większości odpowiedź tą wybierali mężczyźni jeżdżący samochodem przynajmniej raz w tygodniu. Respondenci, którzy wybrali odpowiedź “nie” stanowili 23% wszystkich ankietowanych. Taką odpowiedź wybierali również panowie. Najmniej liczną grupę stanowiły osoby, które odpowiedziały “raczej tak”.



**Wyk. 7. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “czy zgadza się Pan/Pani ze stwierdzeniem: silnik elektryczny to ważny aspekt przy zakupie samochodu?”**

Źródło: oprac. własne.

Na pytanie dotyczące preferencji zamiany posiadanego samochodu na samochód elektryczny 33% ankietowanych zaznaczyło odpowiedź “raczej tak”. Były to głównie osoby, które zaznaczyły, że silnik elektryczny jest ważnym aspektem przy zakupie pojazdu. Osoby, które odpowiedziały “nie” stanowiły 25% ankietowanych. W zdecydowanej większości były to osoby, które zaznaczyły, że silnik elektryczny nie jest ważnym aspektem przy zakupie samochodu. Osoby, które zaznaczyły odpowiedź “raczej nie” stanowiły 21% ankietowanych i tak jak w przypadku osób z odpowiedzią “nie”, tutaj ankietowani też byli najczęściej osobami, które zaznaczyły, że przy zakupie silnik elektryczny nie jest ważny w procesie podejmowania decyzji. Najmniej liczną grupą (20,5%), która odpowiedziała “tak” w tym pytaniu, były osoby, w których opinii przy wyborze samochodu należałoby zwracać uwagę na silnik elektryczny.

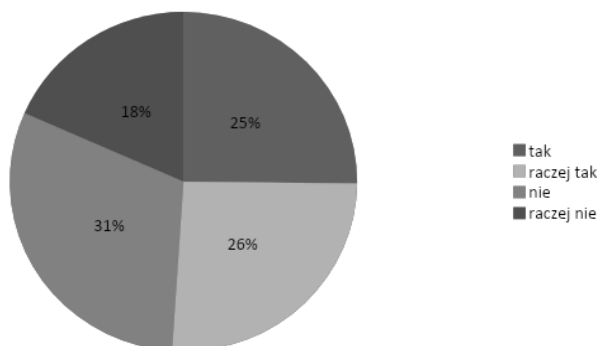


**Wyk. 8. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “czy chciałby/chciałaby Pan/Pani zmienić samochód na samochód z napędem elektrycznym?”**

Źródło: oprac. własne.

Około 25% respondentów stanowczo uważa, że każda marka powinna mieć w swojej ofercie samochód elektryczny. Podobnie – 26% osób wybrało odpowiedź „raczej tak”.

Przeciwnie zdanie miało 18% badanych, którzy uznali, że raczej nie ma takiej konieczności, a około 31% potwierdziło, że nie jest to obowiązkowy wymóg. W tym pytaniu zdania badanych są podzielone. Taki stan rzeczy obrazuje osobiste preferencje klientów przekładające się na oczekiwania wobec rynku.



**Wyk. 9. Odpowiedzi respondentów na pytanie: “czy w Pana/Pani opinii każda firma powinna mieć w swojej ofercie samochód elektryczny?”**

Źródło: oprac. własne.

## 6.4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej ankiety oraz jej analizy wynika kilka istotnych wniosków. Najpopularniejszym źródłem wiedzy o elektromobilności jest internet. Udowadnia to, jak “silnie” łączy internetowe zintegrowane jest z codziennością. Drugim najczęściej występującym źródłem wiedzy o badanym temacie były studia. Podkreśla to fakt, że poprzez dialog z osobami z różnych środowisk można poszerzać swoje kompetencje.

Kolejnym wnioskiem jest fakt, iż respondenci są w pewnym procencie świadomi, że samochód elektryczny w Polsce nie jest zeroemisyjny, z uwagi na to, iż zdecydowana większość energii elektrycznej pochodzi z elektrowni węglowych. Odpowiedź dotyczącą obaw o oddziaływanie samochodów elektrycznych na środowisko zaznaczyło 13,8% respondentów. Jednakże warto zaznaczyć fakt, że wraz z rozwojem paliw alternatywnych samochody elektryczne w Polsce będą coraz mniej wpływać negatywnie na środowisko.

Kontrowersyjnym wydaje się fakt niskiej świadomości respondentów o realnych wydajnościach silnika spalinowego i elektrycznego. Wydajność jako wadę samochodów elektrycznych zaznaczyło 51% ankietowanych. Pod względem sprawności silnika na daną liczbę kilometrów samochody spalinowe wykazują około dwa razy mniejszą sprawność niż pojazdy elektryczne.

Dodatkowo można wnioskować, iż badane osoby zdecydowałyby się na zakup samochodu elektrycznego, jednakże cena stanowi dla nich znaczącą barierę. Stąd płynie kolejny wniosek, a mianowicie, że jeżeli technologie wykorzystywane w elektromobilności będą sukcesywnie się rozwijać, a co za tym idzie – staną się popularniejsze, łatwiej dostępne i tańsze, to elektromobilność stanie się bez wątpienia przyszłością motoryzacji.

Reasumując, można stwierdzić, że poziom świadomości elektromobilności w Polsce nie jest wysoki. Dodatkowo można zaobserwować niedostateczną wiedzę w kwestiach takich jak sprawność silników i oddziaływanie samochodów elektrycznych na środowisko, co może wynikać z niedostatecznego zrozumienia pojęcia elektromobilności. Mimo dostępności wiedzy z tego zakresu, poziom świadomości społecznej nie napawa optymizmem.

## 7. Podsumowanie

Celem artykułu było zbadanie świadomości społeczeństwa w zakresie elektromobilności oraz sprawdzenie, czy jest ono gotowe na postępującą elektryfikację transportu. Do wniosków autorzy dochodzili na podstawie analizy przygotowanej przez nich ankiety, która wykazała m.in., iż nadal mało osób porusza się na co dzień samochodem elektrycznym (zaledwie 2% wśród respondentów). Ponadto świadomość dotycząca bezpieczeństwa w elektromobilności nie jest zadowalająca, a społeczeństwo nadal obawia się pojazdów wyposażonych w silnik elektryczny oraz baterię. Problem ten można by rozwiązać np. poprzez bardziej zaawansowane działania mające na celu propagowanie elektromobilności oraz edukację w tym zakresie.

Niestety nie udało się sprecyzować, jak dokładnie ukształtowane są opinie na temat elektromobilności wśród poszczególnych grup wiekowych, gdyż ponad 79% badanych stanowiły osoby poniżej 25 r. życia.

Dodatkowo można wnioskować, że wśród społeczeństwa pojęcie “wydajności” jest źle interpretowane, ponieważ ponad 50% wskazało wydajność jako wadę samochodów elektrycznych, podczas gdy ich wydajność, inaczej sprawność, jest o wiele większa w porównaniu do samochodów spalinowych.

## 8. Bibliografia

- 1 “Barometr Flotowy”, Arval Mobility Observatory, 2022.
- 2 “Ekobarometr. Na drodze do zielonego społeczeństwa. Raport badawczy – pomiar III”, SW RESEARCH, EcoWipes, 2021.
- 3 “*Electrifying automotive logistics. How logistics providers can keep up with the coming EV offensive?*”, GEFCO, 2020.
- 4 Hickel J. “*Mniej znaczy lepiej. O tym, jak odejście od wzrostu gospodarczego ocali świat*”, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2022.
- 5 Łukjanow S., Zieliński W. “*Bezpieczeństwo użytkowania małych samochodów elektrycznych*”, Przegląd Elektrotechniczny, 2020.
- 6 Papis K. “*Elektromobilność – bezpieczna teraźniejszość i elektryzująca przyszłość*”, Nowa Energia, 2018.
- 7 *Sześć zmian jakie elektromobilność wywoła w branży TSL*, zielonagospodarka.pl, 2021, (dostęp: 29 czerwca 2022).
- 8 Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych.





**mgr inż. Michał Grzegorzewski**

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej

## **FinTech w finansowaniu przedsiębiorstw budowlanych z sektora MŚP w Polsce**

*Słowa kluczowe: FinTech, finansowanie, zarządzanie finansowe, przedsiębiorstwo budowlane.*

### **Streszczenie**

Udział budownictwa w strukturze PKB Polski jest znaczący, co czyni sektor budowlany strategicznym dla polskiej gospodarki. Jednocześnie budownictwo charakteryzuje się relatywnie niską i nierosnącą w czasie wydajnością. W artykule szczególną uwagę poświęcono zarządzaniu finansowemu jako czynnikowi mogącemu korzystnie wpłynąć na wydajność przedsiębiorstw budowlanych. W treści przeanalizowano również możliwości finansowania kapitałem o źródle zdecentralizowanym i opartym o technologie cyfrowe. Powyższe aspekty dla przedsiębiorstw, których charakter działalności wymaga dysponowania wysokimi nakładami finansowymi, zwłaszcza w obliczu szybkiego wzrostu kosztu pieniądza fiducjarnego, zyskują na znaczeniu.

### **1. Wprowadzenie**

#### **1.1. Wstęp**

Produkcja związana z budownictwem stanowi około 13 punktów procentowych w strukturze światowego PKB. Średni udział sektora budownictwa w strukturze Produktu Krajowego Brutto dla krajów należących do Unii Europejskiej wynosi blisko 6 punktów procentowych. W strukturze PKB Polski jest to około 7,40 %, a więc wyraźnie więcej względem powyższej przeciętnej. Taki rezultat plasuje Polskę w ścisłej europejskiej czołówce<sup>69</sup>. Niektóre opracowania<sup>70</sup> wskazują nawet, że całkowity wpływ sektora stanowi ponad 20 % w strukturze polskiego PKB, tworząc tym samym blisko 2,6 mln miejsc pracy. Pomimo swojego kluczowego znaczenia dla polskiej i światowej ekonomii budownictwo charakteryzuje się nierosnącą

---

<sup>69</sup> Raport BudINDEX 2020/21. *Ranking budowlany Unii Europejskiej*. Warszawa, 2021, s. 9.

<sup>70</sup> Raport Deloitte i Związku Pracodawców Producentów Materiałów dla Budownictwa. *Rola sektora produkcji materiałów budowlanych i budownictwa w polskiej gospodarce*, 2016.

w czasie i niską wydajnością w porównaniu do innych dziedzin gospodarki<sup>71</sup>. Jest to zjawisko niepokojące i wymagające pilnej interwencji, ponieważ branża budowlana dostarcza produkty pierwszej potrzeby, takie jak infrastruktura techniczna, mieszkania oraz kształtuje przestrzeń do życia. Jako przykład można wskazać, że deficyt mieszkań na rynku w Polsce, który szacuje się<sup>72</sup> na 2 mln lokali, wyraża się trendem wzrostowym i od dawna stanowi obszar debaty publicznej i sporów politycznych. Dynamika powiększania się luki mieszkaniowej stała się szczególnie widoczna w związku z migracją spowodowaną konfliktem zbrojnym trwającym na terytorium Ukrainy. W świetle powyższych oczywistym staje się, że bez zaangażowania ze strony szeroko pojętej społeczności branżowej i naukowej problemy sektora budowlanego będą się mnożyć i pogłębiać. Eksperti<sup>73</sup> wskazują siedem obszarów, których reorganizacja może zwiększyć efektywność branży budowlanej nawet o 60%. Jednym z nich jest analiza trendów i wprowadzanie innowacyjnych technologii na każdej możliwej płaszczyźnie funkcjonowania budownictwa, wśród których kwestie finansowania odgrywają podstawową rolę.

## 1.2. Cel i metodyka badań

Celem tego artykułu jest analiza znaczenia odpowiedniego zarządzania finansowego w okresie dekonjunkury na rynku, usystematyzowanie wybranych możliwości innowacyjnego finansowania płynących z sektora Financial Technology do sektora budowlanego, a także określenie odbioru powyższych wśród badanej próby. Zidentyfikowanie luki badawczej nastąpiło techniką obserwacji uczestniczącej, prowadzonej przez autora podczas sprawowania nadzoru technicznego oraz partycypacji w zarządzaniu procesem budowlanym w trakcie realizacji szeregu obiektów budowlanych o różnorodnym charakterze.

Realizacja założonego celu została osiągnięta poprzez przeprowadzenie krytycznego przeglądu literatury przedmiotu, danych rynkowych, raportów i innych opracowań stanowiących dorobek teoretyczny analizowanej tematyki. Oprócz badań o charakterze niereaktywnym autor przeprowadził

---

<sup>71</sup> Ch. Sriram, M. Azam, M. van Nieuwland, *The Construction Productivity Imperative*. McKinsey Productivity Sciences Center, 2015, s. 5.

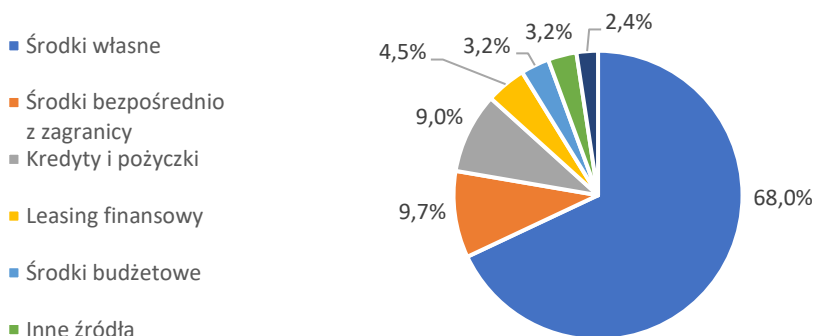
<sup>72</sup> Raport PwC. *Najem instytucjonalny – trwały trend, a nie chwilowa moda*, 2022, s. 7.

<sup>73</sup> Raport McKinsey Global Institute. *Reinventing Construction: A Route To Higher Productivity*, 2017.

badania empiryczne z wykorzystaniem techniki sondażu diagnostycznego wśród właścicieli i osób piastujących stanowiska kierownicze w przedsiębiorstwach budowlanych z sektora MŚP.

### 1.3. Przyczyny podjęcia tematu badawczego

Prowadzenie działalności w sektorze budowlanym wymaga posiadania wielu różnorodnych charakterem aktywów, chociażby maszyn, urządzeń czy budynków magazynowych. Aby z kolei nabyć niezbędne do prowadzenia działalności aktywa, trzeba dysponować odpowiednimi środkami finansowymi. Tymczasem znaczna większość przedsiębiorstw z sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce jest finansowana w pierwszej kolejności przy użyciu środków własnych, a następnie z wykorzystaniem kredytów i pożyczek bankowych.



#### Wyk. 1. Źródła finansowania przedsiębiorstw z sektora MŚP

Źródło: oprac. własne na podst. *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2022, s. 7.

W oparciu o powyższe dane (wyk. 1) można stwierdzić, że popyt ze strony przedsiębiorstw z polskiego sektora MŚP na środki pochodzące z rynków finansowego oraz kapitałowego jest relatywnie niski. Jednocześnie wśród respondentów biorących udział w badaniu<sup>74</sup> najczęściej, bo aż 36 %, wskazało jako główną trudność w rozwijaniu przedsiębiorstwa niewystarczające środki finansowe. W miarę wzrostu potrzeb inwestycyjnych i aspiracji przedsiębiorstwa finansowanie kapitałem własnym przestaje być wystarczające. Poszukiwanie alternatywnych sposobów finansowania działalności

<sup>74</sup> Raport The Economist Intelligence Unit. *Rethinking productivity across the construction industry: the challenge of change*, 2015, s. 10.

jest aktualnym zagadnieniem wskutek serii podwyżek stopy referencyjnej Narodowego Banku Polskiego, co przekłada się między innymi na wzrost kosztu kapitału obcego w jego tradycyjnej formie. Sektor FinTech jest swoistym dostawcą takich rozwiązań. W konsekwencji dynamicznej ewolucji Financial Technology silnie oddziałuje na gospodarkę i na codzienne życie ludzi, a przez to budzi coraz większe zainteresowanie wśród globalnego społeczeństwa.

## **2. Zarządzanie finansowe przedsiębiorstwami budowlanymi w grupie MŚP**

W Polsce mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią niemal 100% w strukturze przedsiębiorstw, tworząc ponad 49 % PKB. Przedsiębiorstwa budowlane stanowią około 15,4% całego sektora MŚP. Blisko 87% tych przedsiębiorstw to osoby fizyczne prowadzące działalność jako mikroprzedsiębiorstwa<sup>75</sup>. Rezultaty otrzymane w ramach badań pozwalają przypuszczać, że aspekt zarządzania finansowego jest traktowany marginalnie w większości małych i średnich przedsiębiorstw.

### **2.1. Wzrost znaczenia zarządzania finansowego**

Zarządzanie finansowe w sektorze budowlanym, szczególnie w obliczu recesji gospodarczej, zyskuje na znaczeniu między innymi w efekcie<sup>76</sup>:

- Rosnącej inflacji, wielokrotnie przekraczającej cel NBP: inflacja bazowa w miesiącu czerwcu wyniosła 15,5 punktu procentowego rok do roku<sup>77</sup>, co stanowi najwyższy odczyt od marca 1997 r. Ekonomiści prognozują, że w Polsce szczyt inflacji przypadnie na pierwszy kwartał 2023 r., zbliżając się do poziomu 19%. Należy zwrócić uwagę, że zarówno termin jak i maksymalny pułap inflacji w projekcjach NBP był już kilkukrotnie zwiększany i przesuwany w czasie.
- Wzrostu konkurencji: w okresie marzec 2020 r. – wrzesień 2021 r. w sektorze budowlanym trwała ekspansja na dużą skalę. Indeks WIG-Budownictwo wzrósł odpowiednio z poziomu około 1850 pkt w marcu do poziomu około 4500 pkt we wrześniu następnego roku. Od tamtego momentu można zaobserwować wyraźne spowolnienie

---

<sup>75</sup> Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022.*, Warszawa 2022, s. 7

<sup>76</sup> J. Gajdka, E. Walińska E., *Zarządzanie finansowe. Teoria i praktyka. Tom I. Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce*, wydanie II, Warszawa 2000, s. 18.

<sup>77</sup> <https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/bazowa/bazowa.htm> (dostęp: 17.07.2022).

inwestycji w branży i zauważalny wzrost konkurencji wśród firm wykonawczych, jak również znaczne spadki w ich zyskach w zestawieniu kwartał do kwartału.

- Zmieniających się przepisów podatkowych i innych regulacji: początek 2022 r. był momentem wejścia w życie znaczących zmian w dotychczas obowiązującym systemie podatkowym w Polsce w ramach programu „Polski Ład”. Z dniem wdrożenia programu nastąpił ogólny chaos, w konsekwencji którego doszło do protestów między innymi ze strony pracowników Krajowej Administracji Skarbowej i Urzędów Skarbowych. Ponadto rząd wprowadził liczne korekty do założeń z początkiem lipca 2022 r., a więc aż 6 miesięcy po rozpoczęciu obowiązywania nowych przepisów. W ciągu ostatnich dwóch lat wprowadzono również fundamentalne zmiany w Ustawie Prawo budowlane, która reguluje funkcjonowanie sektora budowlanego.
- Wzrostu znaczenia rynków kapitałowych wraz z pojawieniem się na nich nowych zjawisk: hossa na giełdach papierów wartościowych oraz kryptowalut. Zarówno indeks WIG, jak i waluta kryptograficzna Bitcoin osiągnęły w 2021 r. poziomy ATH (ang. *All Time High*), wynoszące odpowiednio 75 018,06 punktów oraz 319 848,23 PLN<sup>78</sup>. Oba zdarzenia w znacznym stopniu przyczyniły się do popularyzacji rynku kapitałowego w Polsce.
- Wzrostu trudności w aspektach oceny efektywności inwestycji oraz zarządzania płynnością finansową: czasochłonne procedury przetargowe oraz procesy technologiczne wymuszają na przedsiębiorcach prognozowanie, jak zmieni się wartość pieniądza w czasie na przestrzeni następnych 4–5 lat. Problemem jest także waloryzacja kontraktów budowlanych, która jest kwestią nieustandaryzowaną. Błędy na powyższych polach, mimo że często niezawinione, odbijają się negatywnie na marży przedsiębiorstwa budowlanego.

## 2.2. Aktywność na rynkach finansowych, a nowoczesne zarządzanie finansowe

Duże przedsiębiorstwa budowlane, w odróżnieniu od tych z sektora MŚP, są od wielu lat notowane na giełdzie papierów wartościowych i pozyskują finansowanie wskutek emisji instrumentów finansowych. W rezultacie

---

<sup>78</sup> <https://www.coinbase.com/pl/price/bitcoin> (dostęp: 18.07.2022).

rynek jest permanentnie zdominowany przez te same firmy z sektora<sup>79</sup>. Rynki finansowe w Polsce, w tym rynek kapitałowy, rozwijają się od początku lat 90. XX. wieku, a polską przedsiębiorczość na każdym szczeblu cechuje wysoka dynamika. Nie powinien więc zaskakiwać fakt, iż znajomość mechanizmów funkcjonowania oraz oferowanych przez rynki narzędzi jest wiedzą zyskującą na wartości. Dużą szansę na pozyskanie finansowania dla rozwijających się małych przedsiębiorstw niosą za sobą możliwości związane ze zdecentralizowaniem źródeł przepływu pieniądza fiducjarnego, a także finansowanie kapitałem cyfrowym bezpośrednio bazującym na nowoczesnych technologiach.

Należy w tym miejscu podkreślić, że pomimo znacznej liczby opracowań dotyczących tej tematyki, nie udało się dotychczas wypracować uniwersalnego modelu struktury kapitałowej, która sprawdzałaby się przynajmniej w ujęciu branżowym. Jedną z determinant tego stanu rzeczy z pewnością jest powstawanie nowych instrumentów o charakterze finansowym.

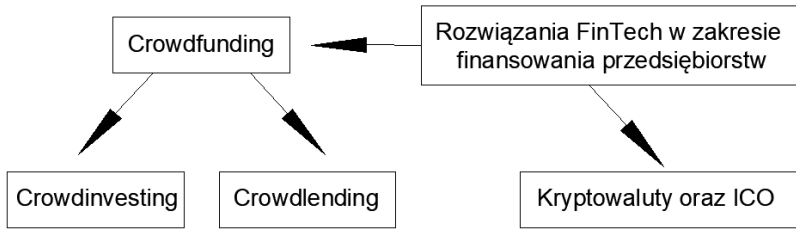
### **3. Usystematyzowanie rozwiązań sektora FinTech wykorzystanych w badaniach**

Jak wspomniano w podrozdziale 1.3, Financial Technology dostarcza szereg możliwości pozyskania finansowania, będących w alternatywie do tradycyjnych instrumentów finansowych. Na potrzeby badania dokonano podziału dostępnych rozwiązań na dwie podgrupy, tj. crowdfunding<sup>80</sup> oraz waluty kryptograficzne. W ramach podgrup crowdfundingu pominięto wszelkie formy dotacji i finansowania z oczekiwaniem otrzymania produktu wytwarzanego przez przedsiębiorstwo, wyodrębniając crowdfinancing oraz crowdlending. Waluty kryptograficzne i mechanizm ICO scharakteryzowano niezależnie. Ze względu na charakter branży budowlanej, jej produktów i idący za tym jej odbiór społeczny zakłada się, że właśnie te formy mają największe szanse na wzbudzenie zainteresowania potencjalnych inwestorów. Należy w tym miejscu zauważyć, że szerokie zróżnicowanie finansowania społecznościowego na rynku w formułach odpowiadających tradycyjnym instrumentom finansowym, świadczy o dużym potencjale tego zjawiska.

---

<sup>79</sup> Raport Deloitte. *Polskie spółki budowlane – najważniejsi gracze, kluczowe czynniki wzrostu i perspektywy rozwoju branży*, 2021, s. 84–132.

<sup>80</sup> D. Kaczan. *Crowdfunding jako innowacyjna metoda finansowania projektów przez społeczeństwo na przykładzie branży FinTech*. Zarządzanie mediami, tom 7(2), 2019, s. 117–126.



**Rys. 1. Narzędzia sektora Financial Technology w zakresie finansowania przedsiębiorstw**  
 Źródło: oprac. własne na podst.: G. Dorfleitner, L. Hornuf, M. Schmidt, M. Weber, Fintech in Germany, Springer, Cham 2017, s. 111.

### 3.1. Crowdfunding

Mechanizm crowdfunding'u<sup>81</sup> jest interesującą alternatywą nie tylko dla start-up'ów, ale także obiecujących podmiotów gospodarczych w dalszych fazach rozwoju. Istotą tego rodzaju finansowania jest czerpanie przez inwestorów korzyści z działalności przedsiębiorstwa, do których nabywają prawo w momencie udostępnienia kapitału. W ramach crowdfundingu inwestycyjnego można wyróżnić:

- Crowdfunding udziałowy: jeżeli chodzi o mechanizm działania, to w uproszczeniu można stwierdzić, że inwestor nabywa odpowiednik papierów wartościowych, jakimi są akcje.
- Crowdfunding z prawem do zysku: przedsiębiorstwo zobowiązuje się wobec inwestorów do wypłaty ustalonego z góry zysku wypracowanego w rezultacie prowadzonej działalności bądź realizacji projektu.
- Real estate crowdfunding: inwestowanie społecznościowe w sektor nieruchomości o charakterze deweloperskim bądź rentierskim. Funkcjonowanie i rozwój takiego rodzaju finansowania społecznościowego wskazuje, że zyskać mogą zwłaszcza małe i średnie przedsiębiorstwa przedstawiając ambitne i obiecujące pomysły na inwestycje.

### 3.2. Crowdlending

Mechanizm działania crowdlending'u<sup>82</sup> jest wzorowany na papierach dłużnych, jakimi są na przykład obligacje, w tym obligacje korporacyjne. Inwestor staje się zatem wierzycielem, a nie udziałowcem. Co ważne,

<sup>81</sup> <https://social.estate/crowdfunding-nieruchomosci/> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>82</sup> <https://social.estate/sownik/crowdlending/> (dostęp: 19.07.2022).

crowdlending wyraźnie zyskuje na popularności w sektorze budowlanym. Docelowymi odbiorcami są zwłaszcza przedsiębiorstwa, które mają know-how oraz kapitał ludzki, ale nie mogą liczyć na wsparcie finansowe płynące z sektora bankowego ze względu na przykład na zbyt krótką historię prowadzenia działalności.

### 3.3. Kryptowaluty oraz Initial Coin Offering

ICO (ang. *Initial Coin Offering*) jako metoda finansowania podobna do IPO (ang. *Initial Public Offering*), stanowi publiczne nabycie aktywów emitowanych po raz pierwszy na rynek, na przykład w formie walut kryptograficznych bazujących na technologii blockchain.

Powstanie technologii łańcucha bloków (ang. *blockchain*) datowane jest na ścisły początek lat 90. ubiegłego wieku. Do powszechnego użytku trafiła ona na przełomie lat 2008 oraz 2009 w momencie powstania pierwszej waluty kryptograficznej – Bitcoina. Blockchain stanowi innowacyjny, a zarazem prosty sposób na budowanie bazy danych działającej w modelu *peer-to-peer* (P2P). Każda informacja jest weryfikowana na urządzeniach należących do danej sieci P2P, publicznej bądź prywatnej. Przepływ informacji w sieci jest szybki i bezpośredni. Po uwierzytelnieniu przez użytkowników sieci, dane są zapisywane w bazie w formie bloków. Łańcuch, zawarty w drugim członie nazwy, powstaje w wyniku nierozzerwalnego połączenia każdego dwóch, następujących po sobie bloków z wykorzystaniem funkcji hash'ującej, która stanowi swoisty podpis pod dokonanymi transferami. Jednocześnie taki sposób połączenia czyni dane wewnątrz łańcucha bloków odpornymi na próby modyfikacji. Oprócz decentralizacji, wynikającej z architektury P2P oraz zastosowania funkcji hash'ujących, bezpieczeństwo danych przesyłanych i kompletowanych za pomocą łańcucha bloków jest zapewnione przez mechanizm *proof-of-work* (PoW). Protokół PoW określa warunki, które musi spełnić blok, aby został pozytywnie zweryfikowany i włączony w łańcuch. Warunki są zdefiniowane przez tzw. protokół konsensusu, który bazuje na naukach: kryptografii i logice. W ten sposób zachowana jest również spójność pomiędzy kopiami rejestru rozproszonymi między węzłami sieci. Protokół PoW zapobiega również procesowi podwójnego wydawania tych samych aktywów (ang. *double spending*). W tym miejscu należy zauważyć, że wskutek rosnącego zainteresowania, technologia blockchain została uznana za globalny mega

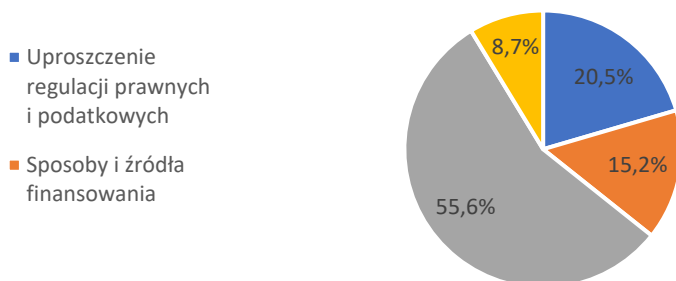


trend przez 816 ekspertów w raporcie, a 58% z nich wskazało, że ponad 10% ogólnoswiatowego PKB będzie powiązane z technologią łańcucha bloków przed rokiem 2025<sup>83</sup>.

#### 4. Wyniki badań

Badania zostały przeprowadzone techniką sondażu diagnostycznego w okresie 11–18 lipca 2022 wśród właścicieli oraz osób zatrudnionych na stanowiskach kierowniczych w przedsiębiorstwach z sektora MŚP prowadzących działalność operacyjną w budownictwie o różnym profilu. Liczebność próby wyniosła 46 osób. W ramach sondażu przewidziano siedem pytań. Treść postawionego pytania zawarta została w tytule wykresu, respondenci odpowiadali zgodnie z zaproponowanymi wariantami.

Pytanie 1: zmiany w jakim obszarze uważa Pani / Pan za kluczowe, aby zwiększyć wydajność sektora budowlanego?



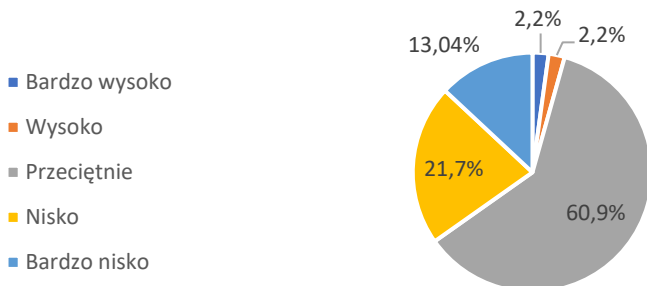
#### Wyk. 2. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 1

Źródło: oprac. własne.

Tylko siedem osób spośród respondentów wskazało sposoby i źródła finansowania jako najistotniejszy obszar pod kątem poprawy wydajności sektora budowlanego.

<sup>83</sup> Raport World Economic Forum. *Deep Shift. Technology Tipping and Societal Impact*. 2015, s. 5. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) (dostęp: 17.07.2022).

Pytanie 2: jak ocenia Pani / Pan swoją wiedzę na temat rynków finansowych, w tym kapitałowego?

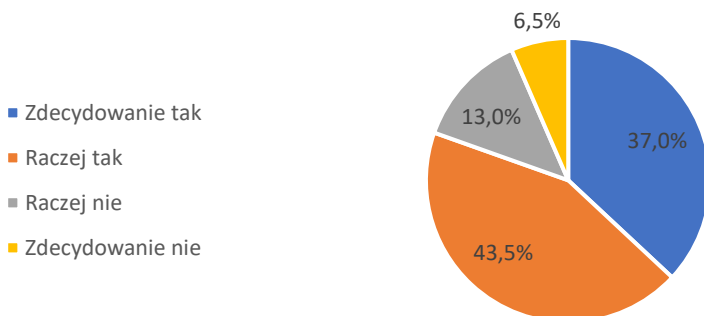


**Wyk. 3. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 2**

Źródło: oprac. własne.

Większość, bo aż 28 respondentów, określiło swoją wiedzę z zakresu rynków finansowych jako przeciętną. Jednocześnie zaledwie dwie osoby oceniły swoją wiedzę jako większą niż przeciętną.

Pytanie 3: czy widzi Pani / Pan możliwości wewnątrz branży budowlanej, aby rozwinąć działalność firmy, z którą jest Pani / Pan związany, przy założeniu wystarczającego dostępu do finansowania i zasobów ludzkich?



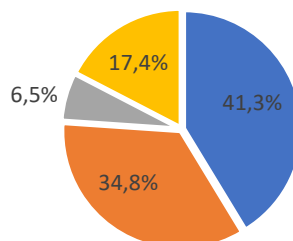
**Wyk. 4. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 3**

Źródło: oprac. własne.

Wyraźna większość respondentów widzi dla siebie przestrzeń i czynniki sprzyjające, aby rozwinąć przedsiębiorstwo, którego są właścicielami lub w którym są zatrudnieni na stanowisku związanym z zarządzaniem.

Pytanie 4: co wskazałyby Pani / Pan, jako większą trudność dla przedsiębiorstwa, z którym jest Pani / Pan związany przy próbie zakontraktowania robót budowlanych o większej niż zazwyczaj skali?

- Trudność w pozyskaniu zasobów ludzkich
- Trudności z finansowaniem
- Brak odpowiedniego doświadczenia
- Większa konkurencja



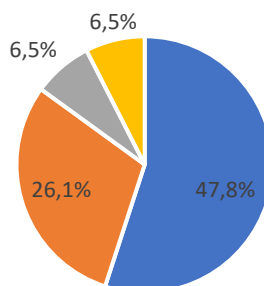
#### Wyk. 5. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 4

Źródło: oprac. własne.

Prawie 35% respondentów, podczas rozważania zakontraktowania robót o większym niż zazwyczaj zakresie, wskazuje jako największą trudność kwestie finansowania. Autor oczekiwał większej różnicy pomiędzy liczbą respondentów wskazujących trudności w pozyskaniu zasobów ludzkich, a respondentów wskazujących trudności z finansowaniem.

Pytanie 5: co wskazałyby Pani / Pan jako największą trudność podczas podejmowania decyzji o finansowaniu działalności przedsiębiorstwa z wykorzystaniem instrumentów rynków finansowych?

- Niewystarczająca wiedza w temacie
- Niechęć do sektora finansowego
- Restrykcyjne warunki do spełnienia
- Czasochłonne, skomplikowane procedury

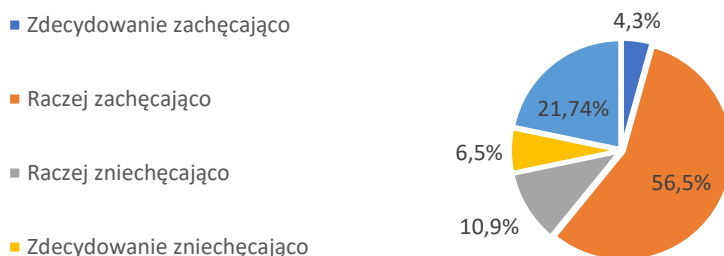


#### Wyk. 6. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 5

Źródło: oprac. własne.

Blisko 50% respondentów wskazuje jako główną trudność brak odpowiedniej wiedzy z dyscypliny finansów. Taki wynik jest spójny z odpowiedziami udzielonymi przez respondentów na pytanie numer 2 i może tłumaczyć niski udział instrumentów finansowych w zestawieniu finansowania przedsiębiorstw z sektora MŚP (wyk. 1.). Zastanawiająca jest ilość respondentów, która jako największą trudność wskazała niechęć do sektora finansowego.

Pytanie 6: jak uproszczenie formalności oraz ograniczenie udziału instytucji finansowych wpłynęłoby na Pani / Pana decyzję o pozyskaniu finansowania zewnętrznego na potrzeby przedsiębiorstwa, z którym jest Pani / Pan związany?

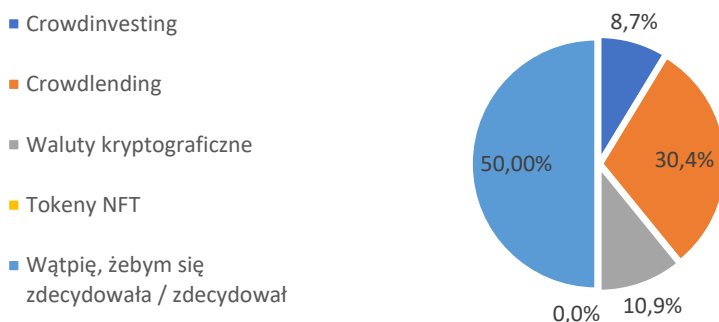


#### Wyk. 7. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 6

Źródło: oprac. własne.

56,5% respondentów stwierdziło, że ograniczenie roli instytucji finansowej, jaką stanowią na przykład banki, raczej korzystnie wpłynie na ich potencjalną decyzję o staraniu się o finansowanie zewnętrzne na potrzeby działalności przedsiębiorstwa. Wyniki badania wskazują, że wśród badanych nie ma pewności z czym wiąże się finansowanie bez udziału instytucji centralnej oraz jakie ryzyko niesie za sobą taka sytuacja.

Pytanie 7: które z narzędzi FinTech'u preferowałaby Pani / Pan, aby pozyskać finansowanie dla działalności przedsiębiorstwa, z którym jest Pani / Pan związany?



**Wyk. 8. Odpowiedzi respondentów udzielone na pytanie numer 7**  
Źródło: oprac. własne.

Uzyskane wyniki są zgodne ze statystykami świadczącymi o niechęci polskich przedsiębiorców do finansowania prowadzonej przez siebie działalności z wykorzystaniem instrumentów o charakterze finansowym.

## 5. Wnioski

Rozwiązania związane z FinTech'em, takie jak crowdfunding bądź emisja instrumentów opartych na technologii blockchain, uległy pozytywnej weryfikacji poprzez empiryczne wykorzystanie ich w wielu sektorach gospodarki. Wnioskując po reakcji polskiego społeczeństwa na wybuch pandemii COVID-19, która wyraziła się zdecydowanym inwestowaniem w rynek mieszkaniowy, budownictwo stanowi atrakcyjny dla Polaków obszar do lokowania pieniędzy. Kluczowa wydaje się popularyzacja wiedzy finansowej wśród społeczeństwa. Zauważa się także i poddaje badaniom społeczny trend używania walut kryptograficznych jako odpowiednika pełnoprawnego pieniądza emitowanego przez banki centralne<sup>84</sup>. Powołanie w 2018 Parlamentarnego Zespołu ds. Technologii Blockchain i Kryptowalut świadczy, iż zjawisko dostrzegają także najwyższe władze państwowe w Polsce. Wyniki i rozważania przedstawione w niniejszym artykule stanowią wstęp do dalszych badań prowadzonych przez autora, związanych z wykorzystaniem

<sup>84</sup> <https://www.ft.com/content/29dcb760-5787-11e8-b8b2-d6ceb45fa9d0> (dostęp: 19.07.2022).

narzędzi bazujących na innowacyjnych technologiach w zarządzaniu finansowym przedsiębiorstwem budowlanym oraz w celu zwiększenia efektywności sektora budowlanego.

## 6. Bibliografia

- 1 Bubiela A., *Bitcoin – determinanty i skutki jego akceptacji przez przedsiębiorstwa*, Rozprawa doktorska, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2017.
- 2 Bielawska A., *Nowoczesne zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2014.
- 3 Gajdka J., Walińska E., *Zarządzanie finansowe. Teoria i praktyka*. Tom I i II, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, wydanie II, Warszawa 2000.
- 4 Gajdka J., *Teorie struktury kapitału i ich aplikacja w warunkach polskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2002.
- 5 Grzywacz J., *Kapitał w przedsiębiorstwie i jego struktura*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2012.
- 6 <https://www.coinbase.com/pl/price/bitcoin> (dostęp: 18.07.2022).
- 7 <https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/bazowa/bazowa.htm> (dostęp: 17.07.2022).
- 8 <https://www.ft.com/content/29dcb760-5787-11e8-b8b2-d6ceb45fa9d0> (dostęp: 19.07.2022).
- 9 <https://social.estate/crowdinvesting-nieruchomosci/> (dostęp: 19.07.2022).
- 10 <https://social.estate/sloownik/crowdlending/> (dostęp: 19.07.2022).
- 11 Kaczan D., *Crowdfunding jako innowacyjna metoda finansowania projektów przez społeczeństwo na przykładzie branży FinTech*. Zarządzanie mediami, tom 7(2), 2019.
- 12 Kopijkowski-Gożuch A., *Analiza dostępnych źródeł finansowania przedsiębiorstw w Polsce*, Rozprawa doktorska, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 2017.
- 13 Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości., *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2022.*, Warszawa 2022.
- 14 Raport BudINDEX 2020/21., *Ranking budowlany Unii Europejskiej*. Warszawa, 2021, <https://secure.sitebees.com/file/attachment/2084872/e4/Raport+Budindex+2021.pdf> (dostęp: 17.07.2022).
- 15 Raport Deloitte., *Polskie spółki budowlane – najważniejsi gracze, kluczowe czynniki wzrostu i perspektywy rozwoju branży*, 2021.
- 16 Raport Deloitte i Związku Pracodawców Producentów Materiałów dla Budownictwa., *Rola sektora produkcji materiałów budowlanych i budownictwa w polskiej gospodarce*, 2016. <https://dlabudownictwa.pl/wp-content/uploads/2021/02/5.-Rola-sektora-materialow-budowlanych-i-budownictwa-R.Antczak.pdf> (dostęp: 17.07.2022).
- 17 Raport McKinsey Global Institute., *Reinventing Construction: A Route To Higher Productivity*, 2017. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf> (dostęp: 18.07.2022).
- 18 Raport PwC., *Najem instytucjonalny – trwały trend, a nie chwilowa moda*, 2022. [https://www.pwc.pl/pl/pdf-nf/2022/Raport\\_Najem\\_Instytucjonalny\\_2022.pdf](https://www.pwc.pl/pl/pdf-nf/2022/Raport_Najem_Instytucjonalny_2022.pdf) (dostęp: 18.07.2022).

- 19 Raport The Economist Intelligence Unit., *Rethinking productivity across the construction industry: the challenge of change*, 2015.
- 20 Raport World Economic Forum., *Deep Shift. Technology Tipping and Societal Impact*, 2015.
- 21 [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) (dostęp: 17.07.2022).
- 22 Sriram Ch., Azam M., van Nieuwland M., *The Construction Productivity Imperative*, McKinsey Productivity Sciences Center, 2015.
- 23 Xentalis G. E., Moriarty K.H., Claassen R., Levy J.B., *An introduction to Bitcoin and Blockchain Technology*, Kaye Scholer, New York 2016.





**mgr Weronika Łosiewicz**

Kolegium Nauk Społecznych Uniwersytetu Rzeszowskiego

## **Innowacyjne rozwiązania przedsiębiorstw branży kreatywnej**

*Słowa kluczowe: innowacje, zarządzanie, marketing, przedsiębiorstwa, branża kreatywna*

### **Streszczenie**

Branża kreatywna stanowi działalność w zakresie produkcji, magazynowania i dystrybucji dóbr i usług kultury. Termin innowacji zaś jest używany do definiowania nowoczesnych patentów, rozwiązań jak dotąd niestosowanych lub zmian w wytwórstwie opartych na wykorzystaniu nieznanymi metod i praktyk. Innowacyjne podejście do wytwórstwa dóbr i usług kreatywnych buduje przewagę konkurencyjną dając tym samym możliwość tworzenia bogactwa w znaczeniu ekonomicznym i społecznym.

Artykuł stanowi próbę przybliżenia terminu i istoty branży kreatywnej oraz zdefiniowania innowacji w odniesieniu do sektora kreatywnego. W artykule przedstawiono definicje przemysłu kreatywnego, sektora kreatywnego oraz branży kreatywnej zwracając szczególną uwagę na ich odmienność. Przytoczono również definicje innowacyjności, dokonano ich podziału oraz przedstawiono propozycje rozwiązań mogących stanowić motor rozwoju innowacyjnych rozwiązań stosowanych w przedsiębiorstwach branży kreatywnej.

Celem niniejszego opracowania było określenie poziomu wykorzystania innowacyjnych rozwiązań w przedsiębiorstwach branży kreatywnej i wyciągnięcie wniosków na temat zasadności i kierunku ich wykorzystania.

### **1. Wstęp**

Sektor kreatywny w coraz większym stopniu wpływa na rozwój gospodarczy. Gospodarka oparta na wiedzy oraz społeczeństwo przesiąknięte masową produkcją oczekują innowacyjnych procesów, które mogłyby zamienić produkcję masową w produkcję innowacyjną i dopasowaną do potrzeb współczesnego nabywcy. Jednostki utalentowane, kreatywne i z otwartym umysłem są coraz częściej poszukiwane do tworzenia jakości, której nie jest w stanie zastąpić sama technologia.

Mnogość i odmienność definicji sektora kreatywnego, a także czynników, które warunkują jego pozycję rynkową stanowi przeszkodę w jednoznacznym zdefiniowaniu branży kreatywnej. Przegląd literatury polskiej

i obcej pozwala wywnioskować, że istnieje luka badawcza w zakresie istoty i funkcjonowania przemysłu kreatywnego. Jednakże można stwierdzić, że istotą funkcjonowania całego sektora kreatywnego jest tworzenie innowacyjnych rozwiązań mogących wpłynąć na wzrost i rozwój gospodarczy danego obszaru. Odmienne struktura i istota innowacji branży kreatywnej w porównaniu do innych sprawia, że występuje tu trudność w oszacowaniu wydatków na działalność patentową oraz badawczo-rozwojową. Przemysł kreatywny tworzą jednostki o kreatywnym podejściu i otwartym umyśle, stanowiąc tym samym źródło innowacji, które w czasie tak szybko rozwijającego się postępu cywilizacyjnego są nieodzowną częścią funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku globalnym.

## 2. Problematyczne definiowanie branży kreatywnej

Branża kreatywna ma niezwykle specyficzną formę. Od lat jest obszarem zainteresowania wśród badaczy i nieustannie przyprawia trudności w zdefiniowaniu. Jest coraz częściej wspominanym elementem gospodarki mającym wpływ na jej wzrost i rozwój. Najczęściej przypisuje się jej cechy sektora kreatywnego, sektora kultury czy przemysłów kultury. Branżę kreatywną można zatem zdefiniować jako połączenie kultury i sztuki z ekonomią i rynkiem<sup>85</sup>.

Wzrost znaczenia produkcji indywidualnej przyczynił się do wzrostu znaczenia działalności kreatywnych i związanych z szeroko pojętą kulturą. Coraz częściej zauważa się zmianę charakteru przedsiębiorstw oraz wzrost roli małych firm, które czerpią z wartości branży kreatywnej<sup>86</sup>.

Pierwsze trudności w zdefiniowaniu branży kreatywnej pojawiają się w samym tłumaczeniu angielskiej terminologii. *Creative industries*, *cultural industries* oraz *creative economy* w języku polskim mają wiele odniesień. Zamienne używa się terminów „przemysł kulturalny”, „przemysły kultury”, „przemysł kulturowy”, „sektor kultury”, „przemysły kreatywne”, „działalności kreatywne” czy „sektor kreatywny”. Przybliżona terminologia przyczyniła się do błędnego posługiwania się definicjami i zamiennego ich stosowania, mimo, że pierwotne ich znaczenie jest odmienne.

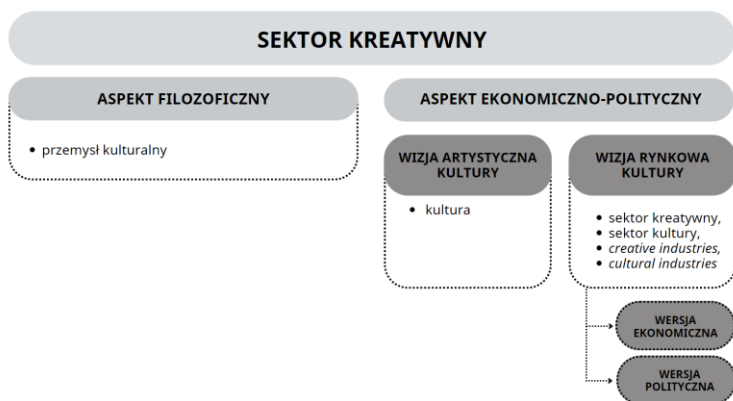
---

<sup>85</sup> K. Stachowiak, *Problemy metodologiczne badania sektora kreatywnego*, *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna* 30, Poznań 2015, s. 9–46.

<sup>86</sup> S. Lash, J. Urry, *Economies of signs and space*. Sage, London 1994.

Dla prawidłowego zdefiniowania branży kreatywnej konieczne jest zdefiniowanie sektora kreatywnego, z którego branża ta się wywodzi. Z ang. *creative sector* został wyodrębniony jako osobna gałąź rynku w 1998 r. przez brytyjski Zespół ds. Przemysłów Kreatywnych. Według przyjętej wówczas definicji sektor kreatywny tworzą przemysły oparte na kreatywności, wartościach kulturowych, a także talencie oraz wrodzonych i nabytych umiejętnościach. Jest on połączeniem działalności artystycznej z działaniami przedsiębiorczymi dążącymi do generowania nowych miejsc pracy, wzrostu rozwoju gospodarczego i zamożności intelektualnej<sup>87</sup>.

Pojęcie sektora kreatywnego może odnosić się do aspektu filozoficznego lub ekonomiczno-politycznego. W odniesieniu do tego drugiego, tworzy go wizja artystyczna kultury i jej wizja rynkowa (rys. 1.).



**Rys. 1. Współczesna definicja sektora kreatywnego**

Źródło: oprac. własne na podst.: K. Stachowiak, *Problemy metodologiczne badania sektora kreatywnego*, *Rozwój Regionalny I Polityka Regionalna*, (30), 2015, s. 9–46.

Pierwsza wizja w ramach definicji sektora kreatywnego kulturę opisuje jako niezależny podsystem społeczeństwa i przedmiot polityki kulturalnej. Druga zaś, definiuje ją jako podlegającą mechanizmom rynkowym, a tym samym stanowiącą składnik systemu gospodarczego lub element polityki gospodarczej kraju<sup>88</sup>.

<sup>87</sup> Z. Liu, *The impact of government policy on macro dynamic innovation of the creative industries: Studies of the UK's and China's animation sectors.*, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, China 2021, 7(3), s. 168; C. Dalle Nogare, M. Murzyn-Kupisz, *Do museums foster innovation through engagement with the cultural and creative industries?*, *Journal of Cultural Economics*, 2021, 45(4), s. 671–704.

<sup>88</sup> K. Stachowiak, *Problemy metodologiczne badania sektora kreatywnego*, *Rozwój Regionalny I Polityka Regionalna*, (30), Poznań 2015, s. 9–46.

Już w 1966 r. Baumol i Bowen starali się przedstawić analizę procesów kulturowych. Zainicjowali oni tym samym rozwój ekonomii kultury rozpoczynając od Stanów Zjednoczonych, poprzez Wielką Brytanię, Austrię, Kanadę, aż przenosząc zainteresowanie nią do krajów europejskich i azjatyckich<sup>89</sup>. Za kolejną zmianę w znaczeniu i stosowaniu terminologii obiera się publikację raportu pt. „Creative nation” z 1994 r.. Według Howkinsa stanowiło to datę narodzin „przemysłów kreatywnych”<sup>90</sup>.

W polskiej terminologii niejednokrotnie „sektor” oraz „branżę” stosuje się zamiennie mimo, że sektor w innych środowiskach uznawany jest za pojęcie szersze aniżeli branża. Tym samym obejmuje on branże i podsektory w ramach funkcjonowania przedsiębiorstw<sup>91</sup>. Wedle tej systematyki branża kreatywna stanowi ogół przedsiębiorstw, których działalność opiera się na wytwarzaniu dóbr i usług o podobnych cechach<sup>92</sup>. Sektor jest natomiast zbiorem tychże branż<sup>93</sup>. Nadrzędnym terminem do sektora jest zaś gospodarka kreatywna odpowiadająca za działanie sektora wraz z usługami i dobrami kreatywnymi istniejącymi w pozostałych częściach gospodarki<sup>94</sup>. W ten sposób dokonano podziału sektora kreatywnego na:

- sztukę i rzemiosła (sztuki wizualne, sztuki performatywne, dziedzictwo kulturowe, dziedzictwo narodowe, zbiory biblioteczne, zbiory archiwalne);
- produkcję kreatywną (działalność wydawniczą, produkcję filmową, produkcję telewizyjną, produkcję radiową, produkcję muzyczną, gry wideo, rzemiosło, oprogramowanie);
- usługi kreatywne (modę i wzornictwo, reklamę, architekturę, rysunek, design).

Inny podział stosowany jest przez UNCTAD. Jego klasyfikację przedstawiono na Rysunku 2.

---

<sup>89</sup> R. Towse, *Ekonomia kultury. Kompendium*, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa 2011.

<sup>90</sup> J. Howkins, *The creative economy: How people make money from ideas*. Penguin, London 2001.

<sup>91</sup> Z. Pierścionek, *Strategie konkurencji i rozwoju przedsiębiorstwa*. PWN, Warszawa 2003.

<sup>92</sup> K. Szara, *Kultura w rozwoju sektora kreatywnego*, Ministry Of Education And Science Of Ukraine Mp Drahomanov National University Of Pedagogy, Kyiv 2019, s. 113.

<sup>93</sup> M. Ratalewska, *Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach sektora kreatywnego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020, s. 12–36.

<sup>94</sup> P. Higgs, S. Cunningham, H. Bakhshi, *Beyond the creative industries: Mapping the creative economy in the United Kingdom*. Nesta, London 2008.



**Rys. 2. Klasyfikacja sektorów kreatywnych według The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)**

Źródło: oprac. własne na podst.: *Unctad, Creative Industry 4.0. Towards A New Globalized. Creative Economy*, US 2021.

Według podziału stosowanego przez United Nations Conference on Trade and Development sektor kreatywny tworzą<sup>95</sup>:

- rzemiosło artystyczne (rękodzieło, wyroby papiernicze, wiklina, przędza, dywany),
- design (architektura, moda, zabawki, biżuteria, wystrój wnętrz),
- media audiowizualne (film, CD/DVD, radio, telewizja),
- sztuka performatywna (muzyka na żywo, teatr, taniec, opera),
- nowe media (gry wideo, fotografia, oprogramowanie komputerowe, cyfrowa kreatywność),
- sztuka wizualna (rzeźby, obrazy, antyki),
- wydawnictwa i media drukowane (książki, prasa, publikacje).

### 3. Istota i znaczenie innowacyjności w przedsiębiorstwach

Przedsiębiorstwa branży kreatywnej charakteryzują się wykorzystaniem kreatywności indywidualnej, zespołowej oraz kapitału intelektualnego pracowników. Elementy te traktowane są jako czynniki wytwórcze ogółu gospodarki kreatywnej. Cechą szczególną przedsiębiorstw tejże branży jest duża wrażliwość względem upodobań, preferencji czy nastrojów nabywców oraz chęć nieustannego dopasowywania się do wymagań i trendów

<sup>95</sup> *Unctad, Creative Industry 4.0. Towards A New Globalized. Creative Economy*, US 2021.

panujących na rynku<sup>96</sup>. Pomimo ogromnej różnorodności branż sektora kreatywnego, wszystkie łączy interdyscyplinarność projektów oraz oryginalność. Wytwory powstające z działalności branż kreatywnych charakteryzują się tym, że tworzą wysoką jakość i trafiają w gusta odbiorców. Z jednej strony napędzają tym produkcję, spełniają cele rynkowe i przynoszą korzyści ekonomiczne, z drugiej natomiast napędzają konkurencję i wywierają presję. Dążenie do wykorzystania potencjału na jeszcze wyższym poziomie niż dotychczas jest jedynym rozwiązaniem dla podnoszenia poziomu innowacyjności przedsiębiorstw. Oznacza to twórcze zmiany techniczne, społeczne, przyrodnicze lub gospodarcze. Niejednokrotnie termin innowacji jest jednak używany do definiowania zmian w wytwórstwie opartych na wykorzystaniu jak dotąd nieznanymi metod i praktyk. Drucker definiuje innowacje jako narzędzie, którego zastosowanie prowadzi do podjęcia nowej działalności przedsiębiorstw lub świadczenia przez nie nowego rodzaju usług<sup>97</sup>. Podobną definicję przybliżył Ph. Kotler twierdząc, że innowacje są procesem generowania pomysłów, ich selekcji, opracowywania koncepcji, audytu, wykonania, testowania i komercjalizacji wyrobów. Według marketingowego podejścia do problemu uznaje on, że innowacjami są wszelkie nowe dobra<sup>98</sup>.

Innowacyjność wiąże się z podejściem podmiotowym i czynnościowym. Podejście podmiotowe tworzą efekty działań innowacyjnych rozumiane jako wyroby czy usługi. Za proces ich powstawania odpowiada zaś podejście czynnościowe, które rozpoczyna się od pomysłu, przechodzi przez jego projektowanie, docierając do końcowego etapu jakim jest realizacja założeń i ich adaptacja w gospodarce<sup>99</sup>. J. A. Schumpeter, uznawany za prekursora innowacji, w swoim dziele pt. „Teoria rozwoju gospodarczego” wyodrębnił elementy stanowiące o ich wykorzystaniu w działalności przedsiębiorstw. Według niego innowacje obejmują<sup>100</sup>:

- wprowadzenie na rynek nowego produktu lub produktów o właściwościach, innych lub te już znane nabywcom,

---

<sup>96</sup> M. Morawski, *Wybrane podejścia do zarządzania ludźmi w przemyśle kreatywnych* [w:] B. Miłkuła (red.), *Współczesne tendencje w zachowaniach organizacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2015.

<sup>97</sup> P. F. Drucker, *Innowacja i przedsiębiorczość: praktyka i zasady*, PWE, Warszawa 1992, s. 29.

<sup>98</sup> Ph. Kotler, *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner & Ska, Warszawa 1994, s. 322.

<sup>99</sup> A. Sopińska, P. Wachowiak, *Innowacyjność Przedsiębiorstw Działających W Polsce*, Przegląd Organizacji, Nr 5 (916), 2016, s. 17–23.

<sup>100</sup> J. Schumpeter, *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960, s. 104.

- wprowadzenie nowoczesnej metody produkcji i nowoczesnego procesu technologicznego,
- otwarcie nowego rynku zbytu,
- zdobycie nowych źródeł organizacji jakiegoś przemysłu,
- wprowadzenie nowej organizacji jakiegoś przemysłu.

Sosnowska wyróżnia również parametry charakteryzujące przedsiębiorstwa innowacyjne. Według tej klasyfikacji o innowacyjności stanowią<sup>101</sup>:

- umiejętność generowania innowacji,
- twórcze myślenie,
- zdolność korzystania z innowacyjnego potencjału dla zbudowania pozycji konkurencyjnej na rynku,
- perspektywiczne podejście do działania,
- stała relacja z nabywcami,
- bieżąca orientacja na potrzeby nabywców,
- elastyczność w działaniu,
- dysponowanie zespołem innowatorów,
- dostateczna ilość informacji.

Innowacyjne podejście do wytwórstwa dóbr i usług kreatywnych buduje przewagę konkurencyjną dając tym samym możliwość tworzenia bogactwa w znaczeniu ekonomicznym, kulturowym i społecznym. Dążenie do maksymalizacji w wykorzystaniu istniejącego już potencjału rozumianego jako zasoby wiedzy, pracy i kapitału, a także wsparcie działań prorozwojowych prowadzi do osiągnięcia kolejnych celów i buduje wzrost gospodarczy<sup>102</sup>.

#### **4. Rodzaje działań innowacyjnych w przedsiębiorstwach branży kreatywnej**

Obecnie coraz częściej zwraca się uwagę na istotę sektora kreatywnego i jego wpływ na wzrost i rozwój gospodarczy. Gospodarka kreatywna tworzy nowe produkty, działalności i miejsca pracy na dotąd nieznanych szczeblach rynku. Sektor kreatywny wzmacnia ponadto innowacyjne pomysły i kreatywne działania, które przenikają do branży handlowej czy usługowej. Specyfika omawianego sektora pokazuje jak dużą rolę odgrywa on w tworzeniu społeczeństwa informacyjnego, w którym informacja traktowana jest

<sup>101</sup> A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000, s. 11.

<sup>102</sup> M. Tomaszewski, A. Brelik, *Presja ze strony konkurentów a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw w państwach rozwijających się*, Polityki Europejskie, Finanse i Marketing, 12 (61), 2014, s. 210.

jako wyjątkowe dobro niematerialne prowadzące do wzrostu postępu technologicznego i ogólnie pojętego rozwoju społeczno-gospodarczego. Działania innowacyjne w branży kreatywnej doprowadzają zatem do pobudzania inwestycji w infrastrukturę, podejmowania działań rozszerzających zakres łączności szerokopasmowej, inwestowania w technologie cyfrowe oraz projektowanie urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych. Wspierają one również nowatorskie rozwiązania z zakresu *brandingu*, rozumianego jako technika marketingowego kształtowania świadomości marki i e-umiejętności wykorzystywanych w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych<sup>103</sup>. Branże kreatywne charakteryzuje również inwestycja w ekologię, wiedzę i rozwój, przez co istotne z punktu widzenia przedsiębiorców tego sektora jest stosowanie innowacji wspierających symulacje badań naukowych, propagujących zrównoważone podejście do gospodarowania zasobami i wsparcia gospodarni niskoemisyjnej<sup>104</sup>.

Branże kreatywne są coraz bardziej istotne w funkcjonowaniu rynku. Stanowią załączek nowoczesnego i innowatorskiego podejścia do produkcji i funkcjonowania na rynku. Ponadto mają coraz większy udział w rozwoju miast i regionów, które swoją pozycję ugruntowują za pomocą mediów, nowoczesnych technologii, oprogramowania, nowoczesnego wzornictwa architektonicznego, jak również poprzez ekologiczne działania w ramach zrównoważonego rozwoju<sup>105</sup>.

Postawy kreatywne i innowacyjne są szczególnie pożądane w społeczeństwie, w którym postęp techniczny postępuje w błyskawicznym tempie. O ile wykorzystywana technologia i zaplecze techniczne są w stanie zapewnić stałość produkcji, o tyle ich zaprojektowanie oraz stworzenie nowych koncepcji, na których podstawie będą działać nie jest możliwe do zrealizowania bez kreatywności i innowacyjnych pomysłów jednostek. Podobne zależności można dostrzec w pozostałych branżach kreatywnych. Potrzeba wprowadzania innowacji marketingowych determinowana jest przez nabywców, którzy oczekują coraz większego asortymentu produktów o wyższej jakości, o lepszych właściwościach i wysokiej jakości

---

<sup>103</sup> A. West, J. Clifford, D. Atkinson, „*Alexa, build me a brand*”. *An Investigation into the impact of Artificial Intelligence on Branding*, *The Business & Management Review*, London 2018, 9(3), 321–330.

<sup>104</sup> Zielona Księga w sprawie uwalniania potencjału przedsiębiorstw z branży kultury i branży twórczej, Komisja Europejska, Bruksela 2010.

<sup>105</sup> M. Pięta-Kanurska, *Znaczenie Sektora Kreatywnego W Rozwoju Miast I Regionów*, *Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica* 290, 2013, s. 74–78.



komunikacji marketingowej z nabywcą sprawia, że nie sam produkt jest kluczowy w procesie zakupowym, a całość procesu jego produkcji i sprzedaży<sup>106</sup>. Inwestycje w kapitał ludzki i klasę kreatywną jest zatem szczególnie istotny w czasie, gdy rozwój technologii przyspieszył, a konkurencja na rynku znacząco wzrosła.

Odnosząc się do pojęcia oryginalności można podzielić innowacje na dwie grupy<sup>107</sup>:

- innowacje kreatywne, czyli innowacje powstające po raz pierwszy z nowatorskiego pomysłu,
- innowacje imitujące, czyli innowacje powielane i odtwarzane w oryginalny sposób.

Konkurencyjność przedsiębiorstw wynika z faktu nieustannego ich rozwoju. Aby jednak poprawnie zdefiniować innowacje, niezbędne jest sklasyfikowanie ich według kryterium:

- innowacje produktowe – współtworzą wcześniej nieznaną nabywcom dobrą i spełniają ich potrzeby społeczne,
- innowacje technologiczne – modyfikują istniejące dobra dla poprzez unowocześnienie czynników i właściwości procesów wytwórczych,
- innowacje organizacyjne – stanowią systemy organizacyjne w nowej, współczesnej odsłonie pozytywnie wpływając na organizację,
- innowacje społeczne – odpowiadają za unowocześnianie systemów motywacji pracowników w przedsiębiorstwie,
- innowacje marketingowe – udoskonalają stosowane w przedsiębiorstwach systemy marketingowe.

Wymienione wyżej obszary innowacji wskazują na nierozzerwalność przedsiębiorstwa z pojęciem innowacyjności. Każde z nowo podjętych działań mających na celu unowocześnienie tych już wcześniej funkcjonujących sprawia, że firmy wykazują się innowacyjnym podejściem w tworzenie wartości przedsiębiorstwa i w rezultacie prowadzą do jego rozwoju.

W funkcjonowaniu przedsiębiorstw ważne jest również, by przedsiębiorstwa branży kreatywnej chcące cechować się innowacyjnymi podejściami wiedziały jakie zabiegi stosować, by założenia te osiągnąć. Do kluczowych cech innowacji należą<sup>108</sup>:

---

<sup>106</sup> M. Sławińska, *Innowacje marketingowe w działalności przedsiębiorstw handlowych*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia, Vol. Xlix, 1 Sectio H 2015, s. 160–162.

<sup>107</sup> J. Baruk, *Zarządzanie wiedzą i innowacjami*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2006, s. 105.

<sup>108</sup> A. Pomykałski, *Zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 2001, s. 18.

- korzyść nabywcy – przewaga nad innymi przedsiębiorstwami pod względem produkcji dóbr i usług;
- kompatybilność – jednakowy poziom innowacji oczekiwanych przez nabywców i dostarczanych przez wytwórców;
- złożoność – trudność w imitacji;
- podzielność – stopień wykorzystania zależny od zakresu;
- komunikatywność – możliwość opisanie lub zaobserwowania efektów.

Rozwiązania innowacyjne stosowane w branży kreatywnej muszą być coraz bardziej zindywidualizowane i dokładnie przemyślane, by sprostać wymaganiom współczesnych nabywców. Do stosowanych już rozwiązań przez branżę kreatywną można zaliczyć<sup>109</sup>:

- organizację szkoleń, praktyk i programów na różnych szczeblach i w różnych segmentach sektorów kreatywnych,
- rozwój multidyscyplinarnych programów dyplomowych wspierających w rozwoju umiejętności kreatywnych, technicznych i biznesowych,
- współpracę z przemysłem i instytucjami szkolnictwa wyższego,
- prowadzenie programów praktyk i staży dla wzmocnienia umiejętności manualnych i działań kreatywnych,
- wsparcie artystów przez tworzenie nowych miejsc pracy i rozwój kariery zawodowej,
- stosowanie niekonwencjonalnych metod promocji i rozwiązań koncepcyjnych opartych na zastosowaniu innowacyjnego sprzętu i studia do pracy,
- tworzenie projektów edukacyjnych stawiających na podnoszenie świadomości i kreowanie popytu na dobra rynku kulturowego,
- tworzenie platform ułatwiających nawiązywanie kontaktów pomiędzy firmami kreatywnymi, a przedsiębiorstwami z nimi współpracującymi,
- współtworzenie projektów nastawionych na networking.

## 5. Wnioski

Przedsiębiorstwa branży kreatywnej coraz częściej stanowią źródło rozwoju i konkurencyjności na rynku. Cechują się kreatywnością i potencjałem twórczym, którego nie jest w stanie zastąpić nowoczesna technologia.

---

<sup>109</sup> M. Mackiewicz, B. Michorowska, A. Śliwka, *Analiza potrzeb i rozwoju przemysłów kreatywnych (creative industries). Raport końcowy*, Warszawa 2009.

Obecnie tempo wzrostu rozwoju sektora kreatywnego rośnie i nie planuje zwalniać. Mimo pandemii, kryzysów gospodarczych i politycznych popyt na dobra i usługi pochodzące z branży kreatywnej stale rosną. Innowacyjne podejście do wytwórstwa dóbr i usług kreatywnych buduje przewagę konkurencyjną dając tym samym możliwość tworzenia bogactwa w znaczeniu ekonomicznym i społecznym.

Innowacyjne rozwiązania przedsiębiorstw branży kreatywnej opierają się w głównej mierze na zasobach ludzkich i wsparciu jednostek tworzących przedsiębiorstwa w wiedzę, którą mogą wykorzystać w kolejnych etapach realizacji projektów. Firmy branży kreatywnej wykazują się większym aniżeli w przypadku innych branż innowacyjnym podejściem w tworzenie wartości przedsiębiorstwa prowadząc do wzrostu i rozwoju gospodarczego. Włączenie przemysłu kreatywnego oraz stosowanych działań innowacyjnych do układów gospodarczych może w naturalny sposób wspomóc wzrost innowacji i doprowadzić do wypracowania przewagi rynkowej.

## 6. Bibliografia

- 1 Baruk J., *Zarządzanie wiedzą i innowacjami*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2006.
- 2 Dalle Nogare C., Murzyn-Kupisz M., *Do museums foster innovation through engagement with the cultural and creative industries?*, Journal of Cultural Economics, 2021.
- 3 Drucker P.F., *Innowacja i przedsiębiorczość: praktyka i zasady*, PWE, Warszawa 1992.
- 4 Higgs P., Cunningham S., Bakhshi H., *Beyond the creative industries: Mapping the creative economy in the United Kingdom*. Nesta, London 2008.
- 5 Howkins J., *The creative economy: How people make money from ideas*. Penguin, London 2001.
- 6 Kotler Ph., *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner & Ska, Warszawa 1994.
- 7 Lash S., Urry J., *Economies of signs and space*. Sage, London 1994.
- 8 Liu Z., *The impact of government policy on macro dynamic innovation of the creative industries: Studies of the UK's and China's animation sectors.*, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, China 2021.
- 9 Mackiewicz M., Michorowska B., Śliwka A., *Analiza potrzeb i rozwoju przemysłów kreatywnych (creative industries). Raport końcowy*, Warszawa 2009.
- 10 Morawski M., *Wybrane podejścia do zarządzania ludźmi w przemyśle kreatywnych* [w:] Mikula B. (red.), *Współczesne tendencje w zachowaniach organizacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2015.
- 11 Pierścionek Z., *Strategie konkurencji i rozwoju przedsiębiorstwa*. PWN, Warszawa 2003.
- 12 Pięta-Kanurska M., *Znaczenie Sektora Kreatywnego W Rozwoju Miast I Regionów*, Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica 290, Łódź 2013.
- 13 Pomykalski A., *Zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 2001.

- 14 Ratalewska, M., *Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach sektora kreatywnego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.
- 15 Schumpeter J., *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960.
- 16 Sławińska M., *Innowacje marketingowe w działalności przedsiębiorstw handlowych*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia, Vol. Xlix, 1 Sectio H, Lublin 2015.
- 17 Sopińska A, Wachowiak P., *Innowacyjność Przedsiębiorstw Działających w Polsce*, Przegląd Organizacji, Nr 5 (916), 2016.
- 18 Sosnowska A., Łobejko S., Kłopotek A., *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000.
- 19 Stachowiak K., *Problemy metodologiczne badania sektora kreatywnego*, Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna 30, Poznań 2015.
- 20 Szara K., *Kultura w rozwoju sektora kreatywnego*, Ministry Of Education And Science Of Ukraine Mp Drahomanov National University Of Pedagogy, Kyiv 2019.
- 21 Tomaszewski M, Brelik A., *Presja ze strony konkurentów a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw w państwach rozwijających się*, Polityki Europejskie, Finanse i Marketing, 12 (61), 2014.
- 22 Towse R., *Ekonomia kultury. Kompendium*, Narodowe Centrum Kultury, Warszawa 2011.
- 23 Zielona księga w sprawie uwalniania potencjału przedsiębiorstw z branży kultury i branży twórczej (COM/2010/183 final), Komisja Europejska, Bruksela 2010.
- 24 Unctad, *Creative Industry 4.0. Towards A New Globalized. Creative Economy*, US 2021.
- 25 West A., Clifford J., Atkinson D., „*Alexa, build me a brand*”, *An Investigation into the impact of Artificial Intelligence on Branding*. The Business & Management Review, London 2018.

**mgr Zofia Kurzawińska**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Humanistyczny

## **Japoński szósty sektor gospodarczy *rokuji sangyōka* jako odpowiedź na zmieniające się oczekiwania konsumentów wobec rolnictwa**

*Słowa kluczowe: rolnictwo, Japonia, szósty sektor gospodarki, innowacje, lokalne produkty*

### **Streszczenie**

Niniejszy artykuł omawia japońskie innowacyjne metody promocji lokalnych produktów regionalnych, takie jak OVOP, *michi no eki* i *rokuji sangyōka*. Wstęp odnosi się do poziomu świadomości przeciętnego mieszkańca Polski na temat japońskich metod zarządzania biznesem. Pierwszy rozdział prezentuje przemiany okresu restauracji<sup>110</sup> Meiji (1868–1912) z perspektywy Basila H. Chamberlaina (1850–1935) – brytyjskiego profesora, wykładowcy Cesarskiego Uniwersytetu w Tokio. Rozdział drugi przedstawia japońskie pomysły marketingowe z II połowy XX wieku, a trzeci tłumaczy przyczynę utworzenia szóstego sektora gospodarczego oraz definiuje, czym jest *AFFriinnovation*. Następnie w rozdziale czwartym przedstawionych jest kilka przykładów udanych projektów uruchomionych pod szyldem *AFFriinnovation*, a w piątym przykład implementacji tej koncepcji w Korei. Przewiduje się, że w krajach nisko i średnio rozwiniętych uruchomienie szóstego sektora również przyniosłoby korzyści. Rozdział szósty to podsumowanie artykułu i wnioski o zarządzaniu opartym na aktywizacji lokalnych środowisk, które procentuje integracją społeczności, napływem turystów do regionów wiejskich i nadzieją, że młodsze pokolenia również odnajdą wartość w pracy na roli przekształconej w agrobiznesy.

### **1. Wstęp**

W 2022 r. Japonia niezmiennie pozostaje trzecią najsilniejszą gospodarką świata. Według rankingu nominalnego PKB Banku Światowego, jej wartość w 2021 wynosiła 4 937 421, 88 mln USD<sup>111</sup>.

---

<sup>110</sup> *Restauracja* w znaczeniu „odnowienie”. Jest to polski termin określający okres w historii Japonii, który po angielsku nazywa się *Meiji restoration*.

<sup>111</sup> The World Bank Data. *GDP (current US\$)*. [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MK.TP.CD?end=2021&most\\_recent\\_value\\_desc=true&start=2021&view=map](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MK.TP.CD?end=2021&most_recent_value_desc=true&start=2021&view=map) (dostęp: 20.07.2022).

Wiele korzystnych japońskich rozwiązań jest znanych na szeroką skalę. Między innymi *lean management*, czyli system zarządzania produkcją oparty na minimalizowaniu marnotrawstwa energii. Jest częścią systemu produkcyjnego Toyoty i przyczynił się do jej światowego sukcesu.

Jednak *lean* to tylko niewielka porcja wiedzy na temat japońskich pomysłów, które sprzyjają szybszemu rozwojowi gospodarczemu i pozwalają na wyjście z ekonomicznej stagnacji. Ten artykuł skupi się na japońskich ideach promowania lokalnych produktów. Taki styl działania jest niezwykle widoczny w każdej prefekturze tego kraju. W Japonii najlepsze jabłka pochodzą z Aomori, a luksusowa wołowina *wagyu* z Kobe. Przemysł, zarządzanie i nowatorskie pomysły, Są tego świadomi klienci japońskich sklepów, których konsumenckie wybory kształtowane są poprzez przemysłowe zarządzanie i nowatorskie pomysły marketingowe.

## 2. Droga do konkurencyjności

Japonia otworzyła się na kontakty zagraniczne i napływ nowych idei w trakcie trwania restauracji Meiji (1868–1912). Wówczas w ciągu 20 lat wprowadziła rozwiązania, które na Zachodzie wypracowywano przez wiele dekad. Brytyjski językoznawca Basil H. Chamberlain (1850–1935) osobiście doświadczył zniesienia feudalizmu w Japonii i uchwalenia konstytucji Meiji. Zaobserwował, że zagraniczni politycy nie potrafią spostrzeżać Japonii jako równoprawnego biznesowego partnera. W swojej książce z 1891 r. przywołuje sytuację, gdy brytyjski polityk sir Edwin Arnold (1832–1904), chcąc zjednać sobie japońskich gości, w trakcie przemowy skomplementował w wytwornych słowach japońskie usposobienie, wyjątkowość sztuki, piękno przyrody, za to nie wspominał ani słowem o rozwoju gospodarczym i wprowadzanych w kraju innowacjach. Wypowiedź Arnolda potraktowano jako afront i następnego dnia w gazecie pojawił się artykuł krytycznie oceniający polityka. Japończycy nie spostrzegali potęgi Europy przez pryzmat sztuki, kultury i religii. Wyznacznikiem rozwoju była dla nich potęga materialna Zachodu, przez co rozumieli: nauki ścisłe, przemysł ciężki i broń. Wobec tego odniesienie się przez Arnolda jedynie do piękna kultury Japonii oznaczało, że kraj ten pod względem gospodarczym jest słabo rozwinięty i niewart komentarza zagranicznego gościa<sup>112</sup>. Choć od

---

<sup>112</sup> Chamberlain, *Things Japanese being Notes on Various Subjects connected with Japan for the use of travellers and others*, Kegan Paul, Trench & Co., Ltd. & Yokohama & c: Kelly & Walsh, Ltd., Londyn 1891, s. 1–5.

tego wydarzenia minęło ponad 100 lat, wiara w stereotypowy wizerunek Japonii, czyli widzenie tego kraju jako tajemniczy, odległy i niepojęty to w kontaktach międzynarodowych wciąż realna przeszkoda dla udanej współpracy biznesowej i swobodnego przepływu idei.

### 3. Udane pomysły II połowy XX wieku

Morihiko Hiramatsu (1924–2016) był gubernatorem prefektury Oita w latach 1979–2003. Zapoczątkował bardzo dobrze ocenianą z perspektywy czasu politykę „Jedna Wieś, Jeden Produkt” (*One Village One Product*; w skrócie OVOP). Pomysł polegał na tym, aby mieszkańcy wsi i miast wybrali charakterystyczny dla swojego regionu produkt i stworzyli z niego towar rozpoznawalny w całym kraju, a może i świecie. Taki produkt ma wpływać na wzrost poczucia dumy mieszkańców z tego, że wytwarzają lokalnie coś wyjątkowego. W ten sposób współtworzą opowieść marketingową, która może zainteresować osoby z zewnątrz. Poszukiwanie odpowiedniego produktu jednoczy społeczność i wyzwala wśród lokalnej ludności pokłady kreatywności. Na przykład w prefekturze Oita uprawiano kiedyś cytrus Kabosu, a potem zarzucono tę tradycję na rzecz zwykłej pomarańczy. Tymczasem projekt poszukiwania lokalnego produktu sprawił, że przypomniano sobie o cytrusie i jego leczniczych właściwościach, dzięki czemu stworzono atrakcyjną ofertę soków, deserów i napojów z Kabosu<sup>113</sup>.

Można by spytać, czym różni się ten przykład od polskiej listy produktów regionalnych i tradycyjnych, chronionych unijnymi certyfikatami. Do takich należą m.in.: oscypek, fasola „Piękny Jaś” z Doliny Dunajca, rogal świętomarciński, truskawka kaszubska czy obwarzanek krakowski. Chodzi o skalę zjawiska i świadome wykorzystanie go w celu przyspieszenia rozwoju regionalnego i tworzenia atrakcji turystycznych. W Japonii miejsca turystyczne są mocno promowane pod kątem sprzedaży lokalnych produktów. Potęguje to zjawisko kultura wręczania *omiyage* – prezentów z wycieczek – nie tylko rodzinie, ale też znajomym w pracy. Jest to niezwykle zrytualizowany obyczaj, który staje się wręcz obowiązkiem, co pozytywnie wpływa na handel i dalszą reklamę produktów.

Zazwyczaj w książkach opisujących kulturę Japonii wiele zjawisk tłumaczy się unikatowością tej kultury. Jedną z wymienianych cech charakterystycznych dla japońskiego społeczeństwa jest duża aktywność seniorów.

---

<sup>113</sup> Kurokawa, Fletcher, Dirk, *Challenges for the OVOP movement in Sub-Saharan Africa – Insights from Malawi, Japan and Thailand*, JICA Research Institute, Tokyo 2010, s. 1–9.

Często tworzą koła zainteresowań w których praktykują tradycyjne umiejętności, takie jak kaligrafia, *ikebana*, tańce czy ręczne wytwarzanie japońskich słodczy (np. ciastek ryżowych *mochi*). Niewiele uwagi poświęca się temu, że powyższe zjawiska nie wynikają jedynie z kultury, a są logicznie przemyślanym planem, wymyślonym przez utalentowanych strategów zarządzania potencjałem. I tak na przykład tworząc koncept OVOP, Hiramatsu wpadł na pomysł, żeby nagradzać koła gospodyń wiejskich za ich aktywność w wytwarzaniu lokalnych produktów, co z kolei przekłada się na nadanie ważności inicjatywom podejmowanym przez seniorów i mobilizację lokalnych środowisk do produkcji oryginalnych towarów i kultywowania wymierających tradycji<sup>114</sup>.

Strategia OVOP zyskała uznanie poza granicami Japonii. W 2001 została wprowadzona w Tajlandii i Malawii (w kształcie nieco zmienionym, dostosowanym do specyfiki regionu). Dotychczas wdrożono ją w dwunastu krajach Afryki Subsaharyjskiej.

Inną równie dobrze przyjętą społecznie inicjatywą były przydrożne stacje (jap. *michi no eki*). Ten wyjątkowy pomysł zrodził się w latach 90. Założeniem było zbudowanie przy drogach samochodowych miejsc odpoczynku ciekawszych niż zwykłe stacje benzynowe i restauracje *fast food*. Zaowocowało to utworzeniem przestrzeni oddających unikatowy charakter i koloryt danej prefektury. Zaproponowano lokalnym wytwórcom i rolnikom, aby sprzedawali tam próbki swoich produktów i promowali się wśród przejezdnych. Dzięki temu wielu podróżnych prawdopodobnie rozważy ponowne odwiedziny w regionie, a jednocześnie dysproporcja ekonomiczna pomiędzy wsią a miastem zmaleje, ponieważ zaktivizują się lokalni przedsiębiorcy werbujący potencjalnych klientów<sup>115</sup>.

#### 4. Powołanie szóstego sektora gospodarczego *rokuji sangyōka* 6次産業化

Ustawa o promocji szóstego sektora gospodarczego została uchwalona 3 grudnia 2010 r., a 1 marca 2011 weszła w życie. Pełna japońska nazwa brzmi *Chiiki shigen o katsuyō shita nōrin gyogyōshatō ni yoru shinjigyō no shōshutsutō oyobi chiiki no nōrin suisanbutsu no riyō sokushin ni kansuru hōritsu* (地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律, „Ustawa o tworzeniu

---

<sup>114</sup> *Ibidem.*

<sup>115</sup> *Ibidem.*



nowych przedsiębiorstw przez rolników, leśników i rybaków z wykorzystaniem zasobów lokalnych oraz promocji wykorzystania lokalnych produktów rolnych, leśnych i morskich”<sup>116</sup>.

Czym jest *szósty sektor gospodarczy*? To fuzja pierwszego, drugiego i trzeciego sektora gospodarczego (rolniczego, przemysłowego i usługowego). Po dodaniu ich do siebie (1 + 2 + 3) lub pomnożeniu (1 × 2 × 3) tworzy się nowa płaszczyzna o numerze 6. Ma być to obszar budowania odpowiednich wzorców współpracy pomiędzy pierwszym sektorem a podmiotami gospodarczymi. W japońskim rolnictwie takie dziedziny jak zasoby ludzkie, konsultacje czy rynek finansowy są słabo rozwinięte, dlatego ważna jest współpraca z podmiotami zewnętrznymi i umiejętne ich wyszukiwanie<sup>117</sup>.

Gdyby jedynie sektory detaliczne tworzyły nowe produkty i odpowiadały na pojawiające się potrzeby konsumentów, sektor pierwszy rolniczy zostałby zdominowany i doprowadzony do sprzedaży swoich produktów po najniższej cenie<sup>118</sup>. A należy mieć na uwadze, że Japonia boryka się z problemem starzenia się społeczeństwa i wyludniania obszarów rolniczych. Młodzi Japończycy nie chcą zajmować się rolnictwem. Przeprowadzają się do dużych miast dla lepszego dostępu do edukacji, kultury i rozrywek. W związku z tym od 1990 do 2014 wpływy z rolnictwa zmniejszyły się o połowę, a średnia wieku rolników osiągnęła 67 lat. Wielu z nich urodzonych było w latach 1925–1935<sup>119</sup>. Według japońskiego kalendarza jest to aż trzy ery temu, czyli inaczej „trzech cesarzy temu” (panowie Shōwa: 1926–1989, Heisei: 1989–2019, Reiwa: od 2019 do dziś).

Stąd zadaniem szóstego sektora w tej sytuacji jest pomóc rolnikom i producentom pierwszego sektora zwiększyć dochody poprzez podjęcie się aktywności w wielu sektorach jednocześnie. Stworzono specjalne określenie *AFFriiinnovation*, które ma oznaczać innowacyjne podejście do rolnictwa (*Agroculture*), leśnictwa (*Forestry*) i rybołówstwa (*Fisheries*) z przeznaczeniem dla przedsiębiorczych osób z sektora pierwszego, które chciałyby tworzyć nowe jednostki *joint venture* w oparciu o własne decyzje

---

<sup>116</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries: Food Industry Affairs Bureau, *Development of AFFriiinnovation for Agriculture, Forestry, and Fisheries*, 2017, s. 1–8, [https://www.maff.go.jp/e/policies/food\\_ind/attach/pdf/index-6.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/food_ind/attach/pdf/index-6.pdf) (dostęp: 20.07.2022).

<sup>117</sup> Kiminami, *Entrepreneurship and Innovation in Japanese Agriculture [electronic resource]*, Springer Singapore, 2019, s. 1–18.

<sup>118</sup> *Ibidem*.

<sup>119</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries: Food Industry Affairs Bureau, *Development of AFFriiinnovation for Agriculture, Forestry, and Fisheries*, 2017, s. 1–8, [https://www.maff.go.jp/e/policies/food\\_ind/attach/pdf/index-6.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/food_ind/attach/pdf/index-6.pdf) (dostęp: 20.07.2022).

biznesowe. Zaplanowano wsparcie finansowe od rządu oraz sektora prywatnego dla wyłaniających się projektów. Przede wszystkim zalecono, by każdy etap przetwarzania, dystrybucji i sprzedaży był obmyślany pod kątem zwiększenia wartości dodanej produktu i uwzględniać potencjał rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa<sup>120</sup>. Są to takie rozwiązania, jak: klastry rolnicze, współpraca przemysłu rolniczego i handlowego, budowanie sieci powiązań, franczyza, wejście na poziom korporacyjny, dalszy ekspansywny rozwój branży<sup>121</sup>.

Rolnicy wychodząc poza pierwszy sektor, mogą reklamować swoje produkty, kontrolować ceny i czerpać zyski, które bez powstania szóstego sektora należałyby tylko do etapu *downstream* dystrybucji. Ich biznesowe inicjatywy przyczyniają się do ożywienia lokalnej gospodarki<sup>122</sup>.

By zostać uznanym za *AFFriinnovation*, konieczne jest stworzenie całościowego biznesplanu (obmyślenie nowego produktu opartego na produktach pierwszego sektora jako surowcach, wprowadzenie nowej metody sprzedaży lub ulepszenia sprzedaży obecnych produktów, poprawa obecnych metod produkcji) oraz otrzymanie certyfikacji z Ministerstwa Rolnictwa, Leśnictwa i Rybołówstwa. Warunkiem uzyskania certyfikacji jest wykazanie, że: 1) sprzedaż produktów pierwszego sektora oraz nowych produktów wzrosła o 5% i więcej w ciągu 5 lat, 2) dochody z rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych przedsiębiorstw wzrastały od rozpoczęcia działalności aż do jej końca tak, aby ostatni rok podatkowy przyniósł zysk.

Od maja 2011 do lutego 2017 suma certyfikowanych biznesplanów wyniosła 2216<sup>123</sup>.

## 5. Przykłady udanych projektów szóstego sektora

Yamada w swoim artykule opisuje doświadczenia czterech studentów z Bhutanu, którzy przybyli do Japonii na 10-dniową wymianę kulturową JENESYS Invitation Programme. Choć w trakcie pobytu zwiedzili Tokio i Nagasaki, jednym z najbardziej niezapomnianych miejsc była dla nich

---

<sup>120</sup> *Ibidem*.

<sup>121</sup> Kiminami, *Entrepreneurship and Innovation in Japanese Agriculture [electronic resource]*, Springer Singapore, 2019, s. 1–18.

<sup>122</sup> *Ibidem*.

<sup>123</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries: Food Industry Affairs Bureau, *Development of AFFriinnovation for Agriculture, Forestry, and Fisheries*, 2017, s. 1–8,

[https://www.maff.go.jp/e/policies/food\\_ind/attach/pdf/index-6.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/food_ind/attach/pdf/index-6.pdf) (dostęp: 20.07.2022).

Farma Marzeń Ōmura (jap. おおむら夢ファーム・シュシュ Ōmura Yume Farm Shushu) w mieście Ōmura (prefektura Nagasaki). Mieli tam okazję zapoznać się z szeroką ofertę produktów, które powstały z jajek, mleka, owoców i warzyw pozyskanych lokalnie. Były to m.in. lody, soki, ciasta i budynie. Studenci zwiedzili wewnętrzny rynek farmy, gdzie stu pięćdziesięciu lokalnych farmerów uzupełnia kilka razy dziennie ofertę świeżymi dostawami. Do produktów dołączane jest zdjęcie i krótki opis osoby, która jest odpowiedzialna za wyhodowanie ich. Zwiększa to rywalizację pomiędzy rolnikami, co skutkuje wzrostem jakości towarów. Na farmie otworzono również restaurację, w której dania komponowane są z lokalnych produktów oraz piekarnię i cukiernię. Ponadto, zbudowano szklarnię. aby chętni przyjezdni mogli zbierać w niej truskawki za opłatą, co jest popularną rozrywką w Japonii. Inwestycja farmerów nie tylko w rolnictwo, ale też inne dziedziny takie jak przetwórstwo oraz usługi (np. punkty informacyjne i noclegi dla turystów) przyniosła taki efekt, że farma stała się bardzo popularną atrakcją, z około 500 tys. zwiedzających rocznie. To jeden z najlepszych przykładów sukcesu szóstego sektora<sup>124</sup>.

Raport *Ku rozwojowi atrakcyjnych obszarów wiejskich* wspomina o przypadku rolniczkii z miasta Takayama w prefekturze Gifu, specjalizującej się w uprawie pomidorów. Jako pierwsza w regionie utworzyła *AFFriinnovation* i założyła spółkę akcyjną. Rozwinęła swoją działalność o sprzedaż przetworów pomidorowych takich jak suszone pomidory i puree. Autorzy raportu przypisują jej wyjątkowe zdolności dopasowywania się do potrzeb mieszkańców oraz korzystania z umiejętności miękkich. Uważają, że są to cechy występujące częściej u kobiet. Według danych, na które powołują się autorzy, gospodarstwa rolne współzarządzane przez kobiety cechują się większą sprzedażą i zdolnością zarobkową<sup>125</sup>.

Kusuoku i Matsubara z Uniwersytetu Ritsumeikan i Kolegium Ekonomii opowiadają o swoim doświadczeniu we współpracy nad tworzeniem *AFFriinnovation* z punktu widzenia akademików. Zostali poproszeni o opracowanie planu rozwoju produktu w mieście Shima w prefekturze Mie, gdzie tradycyjnie uprawiano słodkie ziemniaki Hayaimo, z których wytwa-

---

<sup>124</sup> Yamada, *Sixth industry initiative Bhutanese students saw in rural Japan*, Kuensel Online 2018, <https://kuenselonline.com/sixth-industry-initiative-bhutanese-students-saw-in-rural-japan/> (dostęp: 14.07.2022).

<sup>125</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, *Towards the Development of Attractive Rural Areas*, raport z obrad 2014–2015, s. 8, [https://www.maff.go.jp/e/policies/rural\\_dev/attach/pdf/index-2.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/rural_dev/attach/pdf/index-2.pdf) (dostęp: 20.07.2022).

rzano lokalny produkt Kinkoimo, czyli specjalny typ suszonego ziemniaka, łatwego do przechowywania jako rezerwa żywniowa. Wraz z wyludnianiem się wsi i starzeniem się rolników, jego produkcja drastycznie spadła. Naukowcy jako wiodący problem wskazali fakt, że mimo chęci wstąpienia do szóstego sektora rolnicy nie potrafią określić cech charakterystycznych produktu, dostępności lokalnych zasobów i potrzeb społeczności. Ponadto, do produkcji Kinkoimo potrzebne są wielkie nakłady pracy. Słodkie ziemniaki należy suszyć przez miesiąc, potem zagotować i suszyć na słońcu przez kolejny miesiąc, pamiętając o ich obracaniu. Bez usprawnienia produkcji nie zachęci się młodych ludzi do zaangażowania się w nią. W związku z powyższym naukowcy opracowali nowy przebieg produkcji od uprawy do sprzedaży, uwzględniając również kształcenie społeczności lokalnej w zakresie kultury żywniowej. Aby zwiększyć atrakcyjność produktów z Hayaimo, zaczęli je promować jako posiadające wyjątkowy złoty kolor, który można by porównywać z pięknem pereł sprzedawanych lokalnie w Shima. Ponadto, we współpracy z japońskimi cukiernikami stworzyli prototyp nowych produktów, w tym słodkiej pasty, doskonałej polewy do słodczy<sup>126</sup>.

## 6. Inspiracja dla zagranicy

Yonekura widzi w szóstym sektorze szanse dla nisko i średnio rozwiniętych krajów Azji, Afryki i Ameryki Łacińskiej, gdzie dochody z rolnictwa utrzymują się na średnim poziomie i nierzadko występuje stagnacja gospodarcza. Zwiększona produktywność w rolnictwie jest niezbędna, aby przepaść pomiędzy obszarami miejskimi a wiejskimi nie pogłębiała się<sup>127</sup>. Bank Światowy zdefiniował, czym powinien być łańcuch wartości dla zrównoważonego rozwoju tych krajów. Ma składać się z „rolników, dostawców materiałów wyjściowych, handlowców, przetwórców, dystrybutorów i marketerów,

---

<sup>126</sup> Matsubara, Kusuoku, „Why is 6th Sector Industrialization in Agriculture not Working Out?”, *Radiant Ritsumeikan University Research Report*, 2017, <http://www.ritsumei.ac.jp/research/radiant/eng/gastronomy/story9.html/> (dostęp: 20.07.2022).

<sup>127</sup> Yonekura, *The Sixth Sector Industrialization of Agriculture and the Relay Shipping of Vegetables in Japan: Implications for the Agricultural and Rural Development of Middle Income Countries*, „Advances in Social Sciences Research Journal” 2021, nr 8 (7), s. 350–368, <https://doi.org/10.14738/assrj.87.10576> (dostęp: 19.07.2022).

których powiązane działania mają na celu dostarczenie produktów wyższej jakości i wartości w celu zaspokojenia potrzeb konsumentów<sup>128</sup>. Japoński szósty sektor wpisuje się w powyższą definicję łańcucha wartości.

W Korei Południowej ustawę o utworzeniu szóstego sektora uchwalono w 2015 r. Przykładem wprowadzenia go w życie jest na przykład wieś Sumi, gdzie 13 gospodarstw opracowało wspólnie ofertę wydobywania ziemniaków dla przyjezdnych, którzy chcieliby doświadczyć, jak to jest pracować na roli. W 2008 r. 850 osób odwiedziło wieś, która zarobiła na tym 25 mln wonów (około 88 544 PLN według obecnego przelicznika). W 2009 przyjechało już 2500 osób, a sprzedaż wzrosła do 58 mln wonów (około 205 423 PLN).

Park porównuje sytuację szóstego sektora gospodarczego Korei do realiów Japonii i Chin. Wnioskuje, że Chiny mimo wszystko kierują reformą w rolnictwie odgórnie, zatem organizacja jest wertykalna. Zarządzaniem zajmują się nierolnicze firmy, przez co brakuje równości w kontaktach z gospodarstwami rolnymi. Głównym celem wydaje się być zwiększenie sprawności rynkowej, w tym eksportu. W przeciwieństwie do tego, organizacja w Japonii jest horyzontalna, oddolna. Projekty pojawiają się z inicjatywy mieszkańców obszarów rolniczych i wiejskich, a celem jest tworzenie nowych miejsc pracy i polepszanie jakości życia<sup>129</sup>.

## 7. Wnioski

Z powyższych danych wynika, że Japonia to kraj funkcjonujący w oparciu o innowacje, wprowadzane w miarę zapotrzebowania na zmiany strukturalne (dywersyfikujące się potrzeby konsumentów, starzejące się społeczeństwo, wyludnianie terenów wiejskich). Swoimi rozwiązaniami (OVOP, *michi no eki*, *AFFriinnovation*) aktywizuje lokalne społeczności, wzmaga konkurencję pomiędzy producentami, motywuje do poszukiwań lokalnych zasobów, a także stosowania kreatywnych rozwiązań.

---

<sup>128</sup> Townsend, Ronchi i in., *Future of Food : Maximizing Finance for Development in Agricultural Value Chains*, World Bank, Washington DC 2018, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29686> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>129</sup> Park, Kim, Song, Park, „Korea's 6th industrial case and competitiveness plan through Japan and China”, *International Journal of Advanced Culture Technology* Vol. 6 No. 2, 2018, s. 36–42, <https://doi.org/10.17703/IJACT.2018.6.2.36> (dostęp: 20.07.2022).

Rozwój przetwórstwa, usług informacyjnych i turystyki wpływa na wzrost gospodarczy i zachęca mieszkańców Japonii do podróżowania po własnym kraju, przy czym różnorodność oferty sprawia, że każda z prefektur wyróżnia się pod względem atrakcji turystycznych.

Jednocześnie regiony nie pozostają bez wsparcia rządu i sektora prywatnego w odniesieniu do finansowania innowacyjności. Ponadto przykład konsultacji rolników z naukowcami z Uniwersytetu Ritsumeikan oraz Kolegium Ekonomicznego wskazuje, że wyższe uczelnie mają realny wkład w rozwój krajowych innowacji. Nie są jedynie teoretykami, lecz także profesjonalistami wykorzystującymi swoje wykształcenie podczas badań w terenie.

Zatem wskazane byłoby, aby polskie wyobrażenie na temat Japonii, również jeśli chodzi o obraz budowany w mediach czy podręcznikach szkolnych, kształtowane było z wyraźnym podkreśleniem potencjału innowacyjnego tego kraju, gdyż inaczej – jak Chamberlain wskazywał już w 1891 r. – ukierunkowanie się jedynie na płaszczyznę kulturową zuboży obraz całości i sprawi, że stosowane w Japonii rozwiązania pozostaną szerzej nieznanymi, pomimo nakreślania wartościowego kierunku rozwoju gospodarczego.

## 8. Bibliografia

- 1 Chamberlain B., *Things Japanese being Notes on Various Subjects connected with Japan for the use of travellers and others*, Kegan Paul, Trench & Co., Ltd. & Yokohama & c: Kelly & Walsh, Ltd., Londyn 1891.
- 2 Kiminami A., *Entrepreneurship and Innovation in Japanese Agriculture [electronic resource]*, Springer Singapore 2019, <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8055-6> (dostęp: 20.07.2022).
- 3 Kurokawa K., Fletcher T., Dirk W., *Challenges for the OVOP movement in Sub-Saharan Africa – Insights from Malawi, Japan and Thailand*, JICA Research Institute, Tokyo 2010.
- 4 Matsubara T., Kusuoku S., „Why is 6th Sector Industrialization in Agriculture not Working Out?”, *Radiant Ritsumeikan University Research Report*, 2017, <http://www.ritsumei.ac.jp/research/radiant/eng/gastronomy/story9.html/> (dostęp: 20.07.2022).
- 5 Ministry of Agriculture, *Forestry and Fisheries: Food Industry Affairs Bureau, Development of AFFriinnovation for Agriculture, Forestry, and Fisheries*, 2017, [https://www.maff.go.jp/e/policies/food\\_ind/attach/pdf/index-6.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/food_ind/attach/pdf/index-6.pdf) (dostęp: 20.07.2022).
- 6 Ministry of Agriculture, *Forestry and Fisheries, Towards the Development of Attractive Rural Areas*, raport z obrad 2014–2015, [https://www.maff.go.jp/e/policies/rural\\_dev/attach/pdf/index-2.pdf](https://www.maff.go.jp/e/policies/rural_dev/attach/pdf/index-2.pdf) (dostęp: 20.07.2022).

- 7 Park S., Kim H., Song D., Park H., „*Korea's 6th industrial case and competitiveness plan through Japan and China*”, International Journal of Advanced Culture Technology Vol. 6 No. 2, 2018, <https://doi.org/10.17703/IJACT.2018.6.2.36> (dostęp: 20.07.2022).
- 8 The World Bank Data. GDP (current US\$). [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2021&most\\_recent\\_value\\_desc=true&start=2021&view=map](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2021&most_recent_value_desc=true&start=2021&view=map) (dostęp: 20.07.2022).
- 9 Townsend R., Ronchi L. I in. *Future of Food : Maximizing Finance for Development in Agricultural Value Chains*, World Bank, Washington DC 2018, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29686> (dostęp: 19.07.2022).
- 10 Yamada K., *Sixth industry initiative Bhutanese students saw in rural Japan*, Kuensel Online 2018, <https://kuenselonline.com/sixth-industry-initiative-bhutanese-students-saw-in-rural-japan/> (dostęp: 14.07.2022).
- 11 Yonekura H., *The Sixth Sector Industrialization of Agriculture and the Relay Shipping of Vegetables in Japan: Implications for the Agricultural and Rural Development of Middle Income Countries*, „Advances in Social Sciences Research Journal” 2021, nr 8 (7), <https://doi.org/10.14738/assrj.87.10576>.





## **Metoda M. Montessorii jako innowacja nauczania we współpracy z dziećmi wczesnoszkolnymi**

*Słowa kluczowe: edukacja wczesnoszkolna, Montessorii, szkoła*

### **Streszczenie**

Niniejszy artykuł przedstawia innowacyjne podejście Marii Montessori dotyczące metodyki pracy z dziećmi, który zdaniem badaczy<sup>130</sup> oraz autora jest wartym podjęciu pogłębionej analizy, z uwagi na istotny wpływ równoległej implementacji metod nauczania urozmaicanej rozrywką, wśród uczzonej grupy podopiecznych. Istota przedmiotowej metody sprowadza się do stwierdzenia, że każde dziecko stanowi indywidualną jednostkę, a zatem powinno rozwijać się zgodnie ze swoimi predyspozycjami celem osiągnięcia jak najbardziej efektywnego stopnia przyswajania wiedzy i nabywania indywidualnych umiejętności<sup>131</sup>. W treści artykułu przeanalizowano fundamentalne założenia niniejszej metodyki i stopień jej oddziaływania na różnych poziomach.

### **1. Wstęp**

W dobie dynamicznych zmian obserwowanych wraz z nadejściem ery cyfryzacji i pogłębionej globalizacji, nieuchronnemu rozwojowi uległy niemal wszystkie aspekty życia zarówno w skali lokalnej jak i globalnej. Zdobyte współczesnej technologii wywarły nieodwracalny wpływ również na sposoby kształcenia młodego społeczeństwa<sup>132</sup>. Aktywni zawodowo pedagodzy, którzy kształcili młodzież w minionym wieku, w chwili obecnej muszą już zrewidować stosowane dotychczas metody nauczania

---

<sup>130</sup> H. Marzec, D. Depczyńska, *Wykorzystanie innowacyjnych metod nauczania przez współczesnych nauczycieli w klasach I-III szkoły podstawowej*, Kultura i Wychowanie, Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna w Łodzi, nr 2(18), 2020 s. 36–40.

<sup>131</sup> E. Marek, *Innowacje we współczesnej edukacji wczesnoszkolnej (na podstawie wybranych programów kształcenia zintegrowanego)*, [w:] U. Szuścik, R. Raszka, A. Trzcionka- Wieczorek (red.) *Innowacyjność w praktyce pedagogicznej*, t.3, *Współdziałanie rodziców- dziecka- nauczyciela*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2019, s. 46–51.

<sup>132</sup> M. Wawrzyniak-Śliwska, *Autonomia w nauczaniu wczesnoszkolnym – kto się boi autonomii?*, [w:] E. Filipiak (red.) *Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz 2008, s. 158–159.

pod względem dostosowania ich względem aktualnych potrzeb kształcenia. Wdrażane reformy edukacji i związane z nią systematyczne zmiany wymagają od nauczycieli ciągłego pogłębiania wiedzy, walidacji metod nauczania i uelastycznienia sposobu przekazywania wiedzy. W związku z narastającym problemem rozpoczęto poszukiwania nowych metod mających na celu optymalizację skutecznego nauczania. Jedną z propozycji wdrożenia metodyki systemu nauczania jest system edukacyjny stworzony przez Marię Montessori. Autorska metoda M. Montessori typowana jako alternatywny sposób wychowania i kształcenia od momentu jej opatentowania pozostaje niszową koncepcją, realizowaną obecnie w nielicznych placówkach oświatowych<sup>133</sup>.

## **2. Fundamentalne założenia metodyki M. Montessori**

Indywidualne podejście do dziecka, skupienie się na jego potrzebach i możliwościach rozwojowych, ma na celu stworzenie niezależnej i odpowiedzialnej jednostki zdolnej do nawiązywania pokojowych relacji z innymi. Szacunek do samego siebie i godność zdaniem twórczyni doprowadza także do ładu, harmonii i solidarności między ludźmi oraz w stosunku do środowiska, o które należy się troszczyć. Celem wychowania jest wtórna socjalizacja oparta na ideałach solidarności i pokoju. Wspomniane działanie uwarunkowane jest wzbudzeniem świadomości względem uniwersalnych zasad braterstwa i solidarności między ludźmi<sup>134</sup>.

### **2.1. Znaczenie podopiecznych w alternatywnym systemie edukacyjnym**

Maria Montessori rozwinęła swój system edukacyjny w oparciu o multidyscyplinarne badania teoretyczne w dziedzinie medycyny, filozofii, psychologii i wieloletniej praktyki pedagogicznej, pracując z dziećmi w każdym wieku, na każdym poziomie rozwoju. Zgodnie z jej założeniami dziecko jest istotą dynamiczną, zdolną do samodzielnego kształtowania własnej osobowości, wykorzystującą swój potencjał i mocne strony oraz zdolną do rozwijania swoich talentów, zainteresowań i umiejętności. Aktywność dzieci jest tu podstawą rozwoju i edukacji. Montessori podkreśliła,

---

<sup>133</sup> J. Bałachowicz, *Szkola jako przestrzeń budowania przyszłości*, [w:] J. Bałachowicz, A. Korwin-Szymanowska, E. Lewandowska, A. Witkowska-Tomaszewska, *Zrozumieć uczenie się. Zmienić wczesną edukację*, Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2017, s. 92.

<sup>134</sup> E. Marek, *Koncepcje oceniania osiągnięć uczniów w świetle analizy wybranych programów edukacji wczesnoszkolnej*, Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce, 2015, nr 4.

że od urodzenia dziecko musi przejść przez długi i trudny proces rozwojowy, który napędzany jest bodźcami dostarczonymi przez otoczenie. Dzieci muszą bardziej wyrażać siebie poprzez ruch niż dorośli, aby mogły zdobywać doświadczenie, doskonalić i koordynować swoje zdolności motoryczne. Kolejną cechą charakterystyczną dla dzieci jest nieustanne zwracanie uwagi na otaczający ich świat. Wykazują selektywną uwagę, ponieważ skupiają się tylko na konkretnych rzeczach i warunkach, które do nich przemawiają<sup>135</sup>.

Przy wyborze przedmiotu pracy, miejsca i czasu obowiązuje zasada wolności. Wynika to z konieczności zapewnienia młodemu podopiecznym wielu doświadczeń sensorycznych stanowiących nieodłączny element podczas nauki. Co więcej należy mieć na uwadze, że słownictwo małych dzieci jest bardzo ograniczone, więc mogą mieć istotny problem z precyzyjnym wyrażaniem własnych emocji i komunikacją z opiekunem<sup>136</sup>.

Maria Montessori jest autorką zwrotu o nazwie „polaryzacja uwagi”. Oznacza ono wystąpienie stanu głębokiej koncentracji, wywodzącej się z potrzeb dziecka. Zjawisko to występuje, gdy praca dziecka odpowiada jego potrzebom rozwojowym. Podopieczny koncentruje się wówczas na swojej pracy, a czynność, którą podejmuje, sprawia mu dużą przyjemność, która motywuje go do dalszego jej wykonywania. Ze względu na polaryzację uwagi twórczyni uważała, że wiedza przekazywana za pośrednictwem mowy werbalnej nie jest sposobem na rozwój osobowości jednostki<sup>137</sup>.

### 3. Innowacja na przekór utartym schematom

M. Montessori podkreślała rangę i znaczenie stosowanych pomocy, zwanych przez nią materiałem dydaktycznym. Konstrukcja dobranych narzędzi winna umożliwiać samokontrolę i samodzielne zdobywanie wiedzy bez ingerencji osób dorosłych. Materiał ten został podzielony w czterech kategoriach<sup>138</sup>:

---

<sup>135</sup> K. Kuszak, *Dynamika rozwoju samodzielności dziecka w wieku przedszkolnym*, Poznań, 2006, s. 14.

<sup>136</sup> H. Komorowska, *Learner Autonomy in Foreign Language Learning – For and Against*, [w:] *Nauczanie i uczenie się języków obcych*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2004 s. 115.

<sup>137</sup> J. Morbitzer, *Szkoła w epoce płynnej nowoczesności*, [w:] E. Musiał, I. Pulak (red.), *Człowiek, media, edukacja*, Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN, Kraków 2011, s. 222–223.

<sup>138</sup> U. Hammerschmidt, *Ucząca się szkoła? Uczący się nauczyciele! Próba refleksji krytycznej i punkt wyjścia do rekonstrukcji*, [w:] G. Mazurkiewicz, *Teoria ewolucji. Od rozwoju jednostek do rozwoju wspólnoty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2015, s. 31.

- materiał niezbędny do ćwiczeń praktycznych, ćwiczenia związane z troską o środowisko i samego siebie, ćwiczenia z zakresu dotyczących zwyczajów i form grzecznościowych oraz ćwiczenia dedykowane realizacji zleconych prac domowych,
- materiał sensoryczny – kształtujący wszelkie zmysły i pobudzający aktywność umysłową,
- materiał akademicki – służący nauce języka, matematyki i innych dziedzin wiedzy,
- materiały artystyczne – stanowiące podstawę ekspresji twórczej dziecka.

Zgodnie z przyjętą metodologią wychowankowie przydzielani byli do jednego z trzech poziomów: (I poziom – 3–6 lat, II poziom – 6–9 lat, III poziom – 9–12 lat) w zależności od ich wieku rozwojowego, a nie metrykalnego.

Podstawową zasadą jest wolność ucznia, gdyż jako jedyna stymuluje naturalną kreatywność dziecka. Dyscyplina powinna pochodzić z wolności. Zdyscyplinowana osoba jest w stanie opanować się i dostosować do zasad życia. Dzieciństwo to czas wysoce twórczy, etap życia, w którym umysł dziecka wchłania cechy środowiska i je przyswaja. Edukacja Montessori umożliwia dziecku zdolność holistycznego rozwoju: fizycznego, duchowego, kulturowego i społecznego, wspierając jego spontaniczne i twórcze działania<sup>139</sup>.

Rozkład oryginalnego materiału rozwojowego w zakresie ćwiczenia praktycznego życia to:

- zestaw do przesypywania ziaren przez lejek lub zestaw do przekładania ziaren łyżką – przesypywania ziaren z jednej miseczki do drugiej jest podstawowym ćwiczeniem pierwszego obszaru edukacyjnego. W ramach twórczych inspiracji w praktyce zestawy do ćwiczeń małej motoryki modyfikowane są poprzez zaadaptowanie różnych narzędzi z gospodarstwa domowego. Jednym z przykładów jest propozycja przekładania pęsetą. Ćwiczenie to uczy precyzji, dokładności, koncentracji, przygotowuje dłoń dziecka do trzymania ołówka,
- zestaw do przelewania wody z dzbanka do dzbanka, z dzbanka do filiżanek,

---

<sup>139</sup> J. Nowak, *Środowisko uczące – (nie)doceniony obszar edukacji*, [w:] K. Kruszko, I. Nowakowska-Buryła (red.), *Problemy edukacji wczesnoszkolnej. Perspektywa teoretyczna i rozwiązania praktyczne*, Wydawnictwo UMCS, Lublin, 2015, s. 64.

- zestaw z serwetkami do składania, warkocz z włóczki do nauki zaplatania,
- zestaw do wyrabiania ciasta,
- ramki do zapinania guzików, zatrasków, haftek zamka błyskawicznego,
- ramka z agrafkami, z klamerkami, ramki ze wstążkami i ze sznurówką,
- zestaw do przyszywania guzików, do nawlekania koralu, dywaniki oraz przedmioty codziennego użytku,
- zestaw do mycia rąk, czyszczenia butów, do zamiatania, mycia stołu, do polerowania metalu, do pielęgnacji kwiatów.

Dzięki zastosowaniu powyższych narzędzi dzieci zdobywają i kształtują umiejętności, które później implementują do życia codziennego.

Innowacyjne materiały wspierające rozwój zmysłów:

- bloki z cylindrami, różowa wieża, brązowe schody, czerwone sztangi,
- kolorowe tabliczki – służą do poznawania kolorów podstawowych, pochodnych i ich odcieni. Zadaniem jest dobieranie parami kolorów podstawowych i pochodnych, natomiast odcienie kolorów układa się od najciemniejszej barwy do najjaśniejszej,
- komoda geometryczna,
- szorstkie tabliczki,
- tkaniny, termiczne butelki, puszki szmerowe,
- puszki zapachowe i smakowe – to materiał do rozwoju zmysłu węchu. W drewnianym pudełku znajdują się trzy pary puszek z zapachami na przykład: wanilii, cynamonu i goździków. Dziecko, wachając otwarte puszki dobiera je w pary według zapachu. Puszki zawierają punkty kontrolne, dzięki którym można sprawdzić prawidłowość wykonanego ćwiczenia,
- bryły geometryczne, zestaw do sortowania,
- trójkąty konstrukcyjne, kolorowe cylindry, kostki logiczne.

Głównym celem powyższej grupy materiałów jest doskonalenie wszystkich zmysłów, kształtowanie umiejętności rozróżniania, porównywania, szeregowania, uogólniania, klasyfikowania i wyodrębniania. Ponadto dziecko ma możliwość doskonalenia precyzji ruchowej, rozwijania wyobraźni przestrzennej, przygotowania gotowości do czytania i pisanie, a także pośrednio do nauki matematyki<sup>140</sup>.

---

<sup>140</sup> M. Spitzer, *Jak uczy się mózg*, PWN, Warszawa 2012, s. 54.

Rozwój mowy i ogólne poznawanie świata mogą wspomóc:

- karty do rozwoju słownictwa, historyjki obrazkowe, pudełko do analizy słów,
- metalowe figury, litery piaskowe, ruchomy alfabet,
- zestaw do pierwszego czytania,
- zestaw do wprowadzania trudności językowych,
- karty do czytania, karty z definicjami, książeczki do czytania,
- pudełko gramatyczne.

Pomoc dydaktyczne z zakresu poszerzania słownictwa to głównie przedmioty w środowisku, które dzieci poznają i nazywają. Następnie rozwój słownictwa powinien opierać się na pewnych zbiorach np. warzywa. Ćwiczeniem przygotowującym dziecko do pisania jest zestaw do nauki liter, do którego M. Montessori opracowała piaskowe litery, małe i wielkie oraz ruchomy alfabet.

Kolejny zestaw materiałów rozwojowych dotyczy wczesnego czytania, gdyż Marii Montessori uważała, iż dzieci zaczynają uczyć się czytać w przedszkolu, lecz najpierw interesują się pisaniem, później czytaniem. Przykładem takiego zestawu są kartki z nazwami elementów. Kreatywność w tym zakresie polega na zbieraniu przedmiotów odpowiednich, atrakcyjnych i estetycznych<sup>141</sup>.

Rozwój zdolności matematycznych wesprzeć można poprzez:

- sztangi numeryczne, cyfry piaskowe, tabliczki z cyframi, wrzeciona,
- pudełko z żetonami,
- tablica Seguina I i II,
- łańcuchy perłowe, wąż dodatni, wąż ujemny,
- tablice do dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia,
- liczydło małe i duże,
- figury geometryczne,
- ułamki.

Materiał został tak zbudowany, że dziecko ciągle dokonuje klasyfikacji właściwości przedmiotów, a tym samym tworzy się u niego porządek myślowy.

Wychowanie kosmiczne – pod dość futurystyczną jak na ówczesne czasy terminologią należy rozumieć wiedzę z zakresu: geografii, astronomii, geologii, biologii, historii, fizyki, chemii oraz nauki o człowieku. Zgodnie

---

<sup>141</sup> J. Kordziński, *Szkola uczenia się*, Wolters Kluwer, Warszawa 2018, s. 17.

z przyjętą metodologią, dążono do zaistnienia sytuacji, aby każde dziecko miało bliski kontakt z przyrodą ożywioną i nieożywioną, celem umożliwienia wnikliwej obserwacji otoczenia. Celem przyjętych narzędzi jest wzbudzenie zainteresowania dzieci do świata kultury oraz do natury<sup>142</sup>. Należą do nich np.:

- globus natury,
- globus kultury,
- puzzle geograficzne (dwie półkule),
- karty geograficzne ze wszystkimi kontynentami,
- karty geograficzne związane z podstawowymi pojęciami geograficznymi,
- czarna wstęga do opisu dziejów Ziemi,
- komoda z zestawem liści,
- karty (budowa kwiatu, budowa drzewa).

Koncepcja wychowania religijnego ma na celu uczenie małego dziecka miłości do Boga, głębokiego przeżywania uczestnictwa we mszy świętej i przyjmowania komunii, czerpania wzorców z życia Jezusa. Podczas wychowywania dziecka nie można pozwolić na zapomnienie o sferze duchowej. W kształceniu religijnym ważne jest bezpośrednie działanie, doświadczanie i przeżywanie przez dzieci poznanych sytuacji i wiadomości o tematyce religijnej. W tym celu warto korzystać z przypowieści biblijnych<sup>143</sup>.

Podstawowe wyposażenie kąpka religijnego powinno składać się z:

- świecy, Biblii, krzyża.

Dodatkowo można gromadzić następujące pomoce takie jak np.:

- kalendarz roku liturgicznego,
- materiał do historii o stworzeniu świata,
- książki i historie o wątku moralnym,
- karty z modlitwami,
- przypowieści ze Starego i Nowego Testamentu.

#### 4. Idea samodzielności poznawczej dzieci

---

<sup>142</sup> A. Kielan, N. Walkowiak, *Kosmiczny wymiar rozwoju osoby w pedagogice Marii Montessori*, Język, Szkoła, Religia, t. XII/2, s. 47–50.

<sup>143</sup> N. Walkowiak, *Przygotowanie do Pierwszej Komunii Świętej w wychowaniu religijnym Marii Montessori*, [w:] P. Tirpák (red.) *Katecheza – výzvy a impulzy*, Prešov 2018, p. 103–107.

Montessori uważała, że istotą edukacji jest ukierunkowanie dziecka na samodzielność, a nie uzależnieniu od dorosłych. Przestrzega przed nadmierną pomocą dzieciom, która może prowadzić do ich niezdolności do naturalnego funkcjonowania w zakresie rozwoju fizycznego i psychicznego, którego nieodłączną częścią jest dążenie do niezależności. Za niezależność dziecka odpowiada jego wewnętrzny rozwój, które poprzez wewnętrzną siłę dąży do uformowania się. Konieczne jest, aby dziecko samorealizowało się poprzez własną pracę i rozwijało swoją inteligencję popartą zdobywanym doświadczeniem<sup>144</sup>. Tylko poprzez własną aktywność dziecko może rozwijać zdolności motoryczne związane z samoobsługą. Nauka niektórych umiejętności samoopieki trwa w zależności od podopiecznego proporcjonalnie od wewnętrznych zdolności dziecka. W przypadku, gdy dziecko osiąga samodzielnie obrany cel i tym samym opanowało nabytą umiejętność, może je powtórzyć dużo szybciej i sprawniej. Niezależność, jaką dziecko zdobywa dzięki samodzielności wynikającej ze świadomej możliwości kreacji nawyku, prowadzi do samokontroli.

Wsparciem w dążeniu do samodzielności musi być odpowiednio przygotowane środowisko, w którym muszą być odczuwane impulsy do działania. Pomoce rozwojowe mają służyć dziecku, a nie zaś nauczycielowi. Elementy otoczenia dziecka przyciągną jego uwagę wyglądem, kolorem i strukturą. Pomoce rozwojowe są w jednym egzemplarzu, aby podkreślić wyjątkowość elementów. Mają również wartość edukacyjną, ponieważ uczą dziecko cierpliwego czekania, ustępowania i negocjacji. Ważną cechą pomocy jest izolowanie ograniczeń. Jeśli przedmiot pracy ma przejrzystą strukturę, pozwala dziecku rozpoznać i zrealizować cel samodzielnie<sup>145</sup>.

Wiele czynności wykonywanych przez dzieci w praktyce jest związanych z szeroko rozumianą higieną osobistą: mycie rąk, twarzy, zębów, dbanie o wygląd zewnętrzny, zachowanie w toalecie, właściwe maniery, nakrycie stołu i sprzątanie po posiłku. Wynikiem samodzielności jest zaradność, czyli umiejętność wykonywania czynności bez pomocy osoby

dorosłej. Codzienne ćwiczenia prowadzą do rozwoju osobowości, pomagają dzieciom uzyskać samodzielność i niezależność, uczą wiary, wytrwałości,

---

<sup>144</sup> W. Walat, *Poszukiwanie nowego modelu edukacji w oparciu o idee kognitywizmu i konstruktywizmu*, Edukacja – Technika – Informatyka, 2010, t. 1(2), s. 34.

<sup>145</sup> M. Federowicz, M. Sitek, *Spoleczeństwo w drodze do wiedzy. Raport o stanie edukacji 2010*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011, s. 241.



silnej woli, aktywnego działania i skupienia. Tworzą u dzieci postawę szacunku w stosunku do przedmiotów, ludzi i zwierząt<sup>146</sup>.

Codziennie ćwiczenia praktyczne podzielone są tematycznie na:

- ćwiczenia higieny osobistej,
- ćwiczenia pielęgnacji otoczenia – są to ćwiczenia, które mają na celu dbanie o otaczające środowisko, np. utrzymywanie porządku w swoim miejscu zabawy i pracy,
- ćwiczenia pielęgnacji wspólnoty – celem tego ćwiczenia jest dbanie o dobro wspólnoty, troska o innych,
- ćwiczenia pielęgnacji więzi społecznych – są ćwiczeniami grzeczności i manier w kontaktach z innymi, mają bezpośredni związek z rozwojem zachowań społecznych, uczą szacunku dla innych, odpowiedzialności za własne i cudze mienie, cierpliwości i chęci niesienia pomocy innym,
- ćwiczenia pielęgnacji ruchu – czynności dzieci związane z codziennymi sytuacjami: otwieranie i zamykanie drzwi, noszenie krzeseł i ciche ich stawianie na podłodze, chodzenie, stanie czy kucanie. Ogół czynności życia codziennego związanych z ruchem dziecka.

## 5. Wnioski

Metoda Montessori kładzie nacisk na swobodny rozwój dzieci. Była odpowiedzią na krytykę edukacji tradycyjnej, której zarzucano formalizm dydaktyczny, rygorizm wychowawczy, intelektualną jednostronność, oderwanie od zmieniającego się życia, traktowanie dziecka jako biernego przedmiotu wszystkich oddziaływań dydaktycznych i wychowawczych.

Bardzo ważne w metodzie Montessori jest otoczenie, w którym przebywa dziecko. Może ono wspomagać w pełni harmonijny rozwój osobowości dziecka – sprawia, że czuje się ono szczęśliwe i radosne; szybko i chętnie się uczy. Respektuje kolejne fazy zainteresowań, związane z rozwojem dziecka. Wszystkie materiały są uporządkowane tematycznie i łatwo dostępne – umieszczone w zasięgu bezpośredniego oddziaływania dziecka. Nauczyciel jest pośrednikiem pomiędzy otoczeniem i dzieckiem, pomaga dziecku samodzielnie odkrywać rzeczywistość. W pierwszym okresie życia dziecko uczy się przez zmysły. Zabawki sensoryczne pomagają w poznawaniu znaczenia każdego słowa poprzez kolor, rozmiar, głośność,

---

<sup>146</sup> D. Domagała, *Rozwijanie samodzielności, odpowiedzialności i współpracy możliwością wszechstronnego rozwoju dziecka*, Edukacja dla bezpieczeństwa, n.1(38), Poznań, 2018 s. 446.

smak i wagę. Dziecko przez obcowanie z zabawkami, wykonuje czynności dnia codziennego, takie jak wylewanie, szorowanie, polerowanie lub zapi-  
nianie guzików, ucząc się samodzielności.

## 6. Bibliografia

- 1 Bałachowicz J., *Szkoła jako przestrzeń budowania przyszłości*, [w:] J. Bałachowicz, A. Korwin-Szymanowska, E. Lewandowska, A. Witkowska-Tomaszewska, *Zrozumieć uczenie się. Zmienić wczesną edukację*, Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2017.
- 2 Domagała D., *Rozwijanie samodzielności, odpowiedzialności i współpracy możliwością wszechstronnego rozwoju dziecka*, Edukacja dla bezpieczeństwa, n.1 (38), Poznań 2018.
- 3 Federowicz M., Sitek M., *Spoleczeństwo w drodze do wiedzy. Raport o stanie edukacji 2010*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011.
- 4 Hammerschmidt U., *Ucząca się szkoła? Uczący się nauczyciele! Próba refleksji krytycznej i punkt wyjścia do rekonstrukcji*, [w:] G. Mazurkiewicz, *Teoria ewolucji. Od rozwoju jednostek do rozwoju wspólnoty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2015.
- 5 Kielan A., Walkowiak N., *Kosmiczny wymiar rozwoju osoby w pedagogice Marii Montessori*, Język, Szkoła, Religia, t. XII/2.
- 6 Komorowska H., *Learner Autonomy in Foreign Language Learning – For and Against*, [w:] *Nauczanie i uczenie się języków obcych*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2004.
- 7 Kordziński J., *Szkoła uczenia się*, Wolters Kluwer, Warszawa 2018.
- 8 Kuszak K., *Dynamika rozwoju samodzielności dziecka w wieku przedszkolnym*, Poznań 2006.
- 9 Marek E., *Innowacje we współczesnej edukacji wczesnoszkolnej (na podstawie wybranych programów kształcenia zintegrowanego)*, [w:] U. Szuścik, R. Raszka, A. Trzcionka-Wieczorek (red.) *Innowacyjność w praktyce pedagogicznej*, t.3, *Współdziałanie rodziców- dziecka- nauczyciela*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 2019.
- 10 Marek E., *Koncepcje oceniania osiągnięć uczniów w świetle analizy wybranych programów edukacji wczesnoszkolnej*, Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce, 2015, nr 4.
- 11 Marzec H., Depczyńska D., *Wykorzystanie innowacyjnych metod nauczania przez współczesnych nauczycieli w klasach I–III szkoły podstawowej*, Kultura i Wychowanie, Akademia Humanistyczno- Ekonomiczna w Łodzi, nr 2(18), 2020.
- 12 Morbitzer J., *Szkoła w epoce płynnej nowoczesności*, [w:] E. Musiał, I. Pulak (red.), *Człowiek, media, edukacja*, Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN, Kraków 2011.
- 13 Nowak J., *Środowisko uczące– (nie)doceniony obszar edukacji*, [w:] K. Kruszek, I. Nowakowska-Buryła (red.), *Problemy edukacji wczesnoszkolnej. Perspektywa teoretyczna i rozwiązania praktyczne*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2015.
- 14 Spitzer M., *Jak uczy się mózg*, PWN, Warszawa 2012.

- 15 Walat W., *Poszukiwanie nowego modelu edukacji w oparciu o idee kognitywizmu i konstruktywizmu*, Edukacja – Technika – Informatyka, 2010, t. 1(2).
- 16 Walkowiak N., *Przygotowanie do Pierwszej Komunii Świętej w wychowaniu religijnym Marii Montessori*, [w:] P. Tirpák (red.) *Katechéza – výzvy a impulzy*, Prešov 2018.
- 17 Wawrzyniak-Śliwska M., *Autonomia w nauczaniu wczesnoszkolnym- kto się boi autonomii?*, [w:] E. Filipiak (red.) *Rozwijanie zdolności uczenia się. Wybrane konteksty i problemy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz 2008.



**Marcin Jaworski**

Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych

## **Model platformy strategicznej a perspektywa innowacyjności modelu biznesowego MŚP**

*Słowa kluczowe: platforma, MŚP, innowacje, model biznesowy*

### **Streszczenie**

Funkcjonowanie w erze cyfrowej powoduje, że wiele małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) staje przed wyzwaniem zwiększenia innowacyjności modelu biznesowego. Dokładne zrozumienie biznesu platformowego jest kluczowym czynnikiem sukcesu dostawcy platform, jak również przedsiębiorstw funkcjonujących w ramach platformy. Małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) wzmacniają swoje strategie transformacji cyfrowej wraz z nowymi wartościami. Dochodzi do reorganizacji modeli biznesowych i procesów w ciągle zmieniającej się gospodarce cyfrowej. Zgodnie ze zmianami w środowiskach biznesowych opartych na ekosystemie platform, podejmują one wysiłki w celu wzmocnienia platform strategicznych. Platformy przynoszą nowe perspektywy tworzenia wartości, ich przechwytywania i transferu, dlatego firmy sektora MŚP muszą wprowadzać innowacje do swoich modeli biznesowych poprzez uporządkowanie wartości lub ich rekonfigurację. W artykule zweryfikowano składowe aspekty innowacyjności modelu biznesowego (BMI), co pokazuje, że wykorzystanie potencjału platformy strategicznej może wpływać na wzmocnienie pozycji MŚP poprzez strategię innowacyjności modelu biznesowego (BMI) bardziej niż strategię rozwoju samej platformy.

### **1. Wstęp**

Małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP) rozwijają swoje koncepcje związane z transformacją cyfrową, nadając nowe wartości innowacyjnym technologiom oraz reorganizując modele i procesy biznesowe w ciągle ewoluującym świecie gospodarki cyfrowej. Platformy odgrywają coraz ważniejszą rolę w działalności firm. Nawet jeśli firmy nie rozwijają swoich platform, muszą sobie radzić z możliwościami, jakie niosą ze sobą. Uwzględniając zmiany w środowisku biznesowym oparte na ekosystemie platform cyfrowych, podejmują one wysiłki w celu wzmocnienia innowacyjności modeli biznesowych. Obserwujemy dynamiczny rozwój różnorodnych platform cyfrowych, w tym wielostronnych platform cyfrowych. Platformy cyfrowe na rynkach dwustronnych przechwytyują rynek od firm tradycyjnych

poprzez kwestionowanie obecnych struktur, usług i modeli biznesowych<sup>147</sup>. Modele biznesowe platform są analizowane z perspektywy innowacji modelu biznesowego – jakie rodzaje nowych użytkowników są zaangażowane w platformy, jak platformy mogą przyczynić się do rozwoju propozycji wartości, jakie korzyści platformy przynoszą firmom i jak platformy wpływają na model biznesowy firm w aspekcie finansowym.

## 2. Platformy, współpraca i powiązanie

Rozwój w zakresie cyfryzacji otworzył bezprecedensowe możliwości dla przedsiębiorstw w niemal każdej branży, a rozwój technologiczny umożliwił powstanie różnego rodzaju platform<sup>148</sup>. Platforma strategiczna rozumiana jest jako infrastruktura umożliwiająca interakcje dwóch lub więcej stron rynku. Pojęcie platformy strategicznej jest terminem prekursorskim, dotychczas nie funkcjonującym w polskiej literaturze naukowej. Koncept ten odnajduje odzwierciedlenie w różnych terminach pojęcia platformy, jakie można znaleźć w anglojęzycznej literaturze przedmiotu. Koncepcja platform jako modelu biznesu rozwija się od początku XXI wieku, głównie w kontekście rynków wielostronnych i rozwoju relacji z klientami. Model ten charakterystyczny jest dla przedsiębiorstw takich jak Airbnb, Mastercard czy Uber<sup>149</sup>. Wiele prac dotyczących ekosystemów biznesowych i strategii platformowych koncentrowało się na opracowaniu i opisie funkcjonowania tych konkretnych systemów. Kilku autorów zajęło się zagadnieniem emergencji<sup>150</sup>. Wartością dla firm działających w obrębie platformy jest to, że otrzymują one dojsście do rozwiązań technologicznych i związanych z nimi funkcji, które nie są ich własnością. Im więcej funkcji zabezpieczy dana platforma tym bardziej wartościowa staje się dana platforma dla właściciela, użytkowników oraz zwiększa się prawdopodobieństwo akceptacji danej platformy i przyłączenia się do danego ekosystemu

---

<sup>147</sup> E. Salmela, N. Nurkka (2018), “*Digital market capture in platform business – how to pass the valley of death?*” *Nordic Journal of Business* 67(2): s. 90–113.

<sup>148</sup> M. Scare, D.R. Soriano, (2020). *A dynamic panel study on digitalization and firm’s agility: What drives agility in advanced economies 2009–2018*, “*Technological Forecasting and Social Change*” 2020, Elsevier 163(C), s. 13.

<sup>149</sup> Evans, S. David (David Sparks), and Richard Schmalensee. 2016. *Matchmakers: the New Economics of Multisided Platforms*. Boston, Massachusetts, Harvard Business Review Press, s. 12.

<sup>150</sup> A. Hagiu (2009), “*Multi-Sided Platforms: From Microfoundations to Design and Expansion Strategies*”, Harvard Business School, Working Paper 09–115, s. 11; D.S. Evans, A. Hagiu, R. Schmalensee (2006), *Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*, First MIT Press paperback edition. s. 3.

większej liczby eksploatatorów. Platforma cyfrowa w literaturze jest definiowana jako architektura technologiczna, która umożliwi rozwój jej funkcjonalności obliczeniowych i pozwala na integrację informacyjną, i łącznościowych dostępnych dla organizacji<sup>151</sup>. Platforma biznesowa, z kolei, jest połączeniem zasad i infrastruktury, które ułatwiają interakcje pomiędzy użytkownikami sieci. Platformy zapewniają moduły, które służą jako podstawę dla komplementarnych produktów i usług. Dopasowują one również nabywców do dostawców, którzy dokonują transakcji bezpośrednio ze sobą, wykorzystując zasoby systemu i generalnie podlegają efektom sieciowym. Według Parker i Alstyny strategia platformy to mobilizacja sieciowej platformy biznesowej do ekspansji i działania na danym rynku<sup>152</sup>. Pojawienie się nowych technologii wzmacnia również istniejące formy konkurencyjności między sektorami. Tradycyjnie konsument wybiera pomiędzy produktami i usługami, które umożliwiają mu zaspokojenie niektórych z jego potrzeb: jest to znane jako substytucyjność. Ta substytucyjność powoduje presję konkurencyjną między firmami sprzedającymi produkty i usługi. Aktualnie, bardziej niż kiedykolwiek, wiele produktów ma charakter komplementarny (komputer, drukarka, łącze internetowe, oprogramowanie itp.). Ta komplementarność prowadzi do dyfuzji nacisku konkurencyjnego na pokrewne sektory, tworząc nowe rywalizacje między produktami lub usługami. Konsument nie ocenia już wykorzystania i użyteczności produktu lub usługi na podstawie ich wewnętrznej wartości, ale raczej na podstawie możliwych kombinacji z innymi produktami lub usługami. W literaturze przedmiotu proponuje się dwa konteksty powstawania platform. W pierwszym z nich różne grupy podmiotów gospodarczych napotykają na problemy koordynacyjne w celu przeprowadzenia wzajemnie korzystnej wymiany: poszukują siebie nawzajem. Sytuacja ta znana jest jako „kontekst dopasowania”. W drugim, grupa podmiotów gospodarczych zabiega o publiczność innych grup<sup>153</sup>.

---

<sup>151</sup> D. Seder, S. Lokuge, V. Grover, S. Sarker, & S. Sarker, (2016). *Innovating with enterprise systems and digital platforms: A contingent resource-based theory view*. *Information and Management*, 53(3), s. 366–379.

<sup>152</sup> Parker, Geoffrey and Van Alstyn, W. Marshall, *Platform Strategy* (April 21, 2014). *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management* (2014), s. 1.

<sup>153</sup> D.S. Evans, A. Hagiu, R. Schmalensee (2006) *Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*, First MIT Press paperback edition.

**Tab. 1. Niektóre przykłady popularnych platform**

Przykład platformy	Kontekst dopasowania	Odbiorcy	Grupa podmiotów gospodarczych
Amazon	tak	nie	konsumenci, sprzedawcy powiązani
App store (Apple)	tak	tak (aplikacja reklamowa)	konsumenci, wielkie marki, developerzy
Centrum handlowe	tak	tak	kupujący, największe marki, sklepy
EBay	tak	nie	kupujący, sprzedający
Wyszukiwarka Google	nie	tak	użytkownicy Internetu, reklamodawcy
Yellow pages	nie	tak	użytkownicy internetu firmy
OLX.pl	tak	nie	kupujący sprzedający najemcy właściciele

Źródło: oprac. na podst.: De Vogeleer, E., Lescop D., Plateformes, *coordination et incitations, Management & Avenir*, Vol. 46, no. 6, (2011), s. 2008.

Genezy zysku z pośrednictwa (wartość dla twórcy platformy) mają swoje źródło w wykorzystaniu niedoskonałości rynku. Platforma podejmuje próbę skorygowania rozbieżności informacyjnych i będzie pełnić rolę prawdziwego pośrednika informacji. Dostarczając brakujących informacji i wiedzy podmiotom gospodarczym, platforma daje początek transakcjom i wymianie. Nie wycenia i nie spienięża utraconych możliwości jako takich, a jedynie realizuje je poprzez określony system rozliczeń (pobieranie procentu od każdej transakcji, rozliczanie za korzystanie z platformy, rozliczanie za przynależność do platformy). Podmioty gospodarcze nie przychodzą samoistnie, aby zarejestrować się lub dołączyć do platformy. Istotne jest zatem, aby platforma była atrakcyjna i zachęcała podmioty gospodarcze do interakcji na jej "rynku". Platformy pojawiły się jako pojedyncze formy instytucjonalne<sup>154</sup>. Platforma musi być przede wszystkim rozumiana jako nośnik, który ułatwia interakcje (lub transakcje) pomiędzy kilkoma grupami podmiotów gospodarczych obsługiwanych przez nią. Wsparcie to może być każdego rodzaju: fizyczne (sala koncertowa, centrum handlowe, targi), wirtualne (Ebay, Amazon), stałe (giełdy) lub nie (przetargi). Zakłada ona, że istnieje potrzeba koordynacji działań podmiotów gospodarczych, a zatem, że istnieją niedoskonałości rynku. Ta potrzeba pośrednictwa poprzez platformę nie pojawiłaby się bez tego. W tym

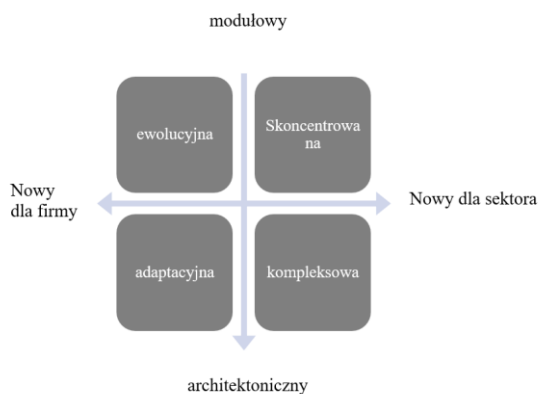
<sup>154</sup> K. Boudreau, A. Hagiu (2009), „*Platforms Rules: Multi-Sided Platforms as Regulators, in Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*”, The MIT Press, s. 23.



sensie platformy tworzą powiązania między różnymi grupami podmiotów gospodarczych. Powiązania te są wszelkiego rodzaju: ekonomiczne, społeczne, handlowe. Model ekonomiczny platformy i jej rentowność opierają się na inteligentnym wykorzystaniu tych powiązań.

### **3. Innowacyjny model biznesowy**

Koncepcja modelu biznesowego była szeroko badana w różnych dyscyplinach zarządzania, ekonomii, zarządzania strategicznego, marketingu i innych. Pozostaje ona nadal perspektywnym obszarem badawczym, ponieważ nowe technologie i rozwiązania przynoszą nowe możliwości wdrażania modeli biznesowych. Pokrewnym pojęciem, które również zajmuje się wdrażaniem modeli biznesowych, jest innowacja modelu biznesowego. Innowacja modelu biznesowego może być zdefiniowana jako "zmiany w logice biznesowej, które są nowe dla firmy, ale niekoniecznie nowe dla świata, i muszą skutkować obserwowalnymi zmianami w praktykach modelu biznesowego. Wprowadzane zmiany mogą być spowodowane rozwojem technologii (m.in. social media, IoT, big data), sytuacją na rynku (presja konkurencyjna) czy nawet decyzjami politycznymi (regulacje prawne). Firmy reagujące na te decyzje muszą podjąć odpowiednie działania zmieniające ich codzienne funkcjonowanie, co znajduje odzwierciedlenie w ich modelu biznesowym. Wraz z szybkim rozwojem technologii i dynamicznym rozwojem rynków, innowacyjność modelu biznesowego stała się koniecznością funkcjonowania firmy na rynku. Innowacja modelu biznesowego nie jest więc już jednym z wielu sposobów na zdobycie przewagi konkurencyjnej, ale stanowi niezbędną podstawową zdolność do reagowania na zmieniający się świat i wykorzystywania go. Innowacja modelu biznesowego należy do jednej z czterech kategorii (Rys. 1).



**Rys. 1. Kategorie innowacyjnego modelu biznesowego**

Źródło: oprac. na podst.: N. J. Foss, & T. Saebi, (2017). *Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go?* Journal of Management, 43(1), s. 200–227.

Zaproponowana typologia opiera się na dwóch kryteriach – nowości (ponieważ BMI może być nowością dla firmy lub dla rynku) oraz zakresu (ponieważ BMI może charakteryzować się zmianami architektonicznymi i modułowymi). Według Fossa i Saebi (2016) ewolucyjny BMI odnosi się do "dobrowolnych i pojawiających się zmian" w każdym komponentcie modelu biznesowego. Adaptacyjne BMI odnosi się do zmian zachodzących w całym modelu biznesowym. Skoncentrowane i złożone BMI charakteryzują się aktywnymi próbami menedżerskimi wdrożenia "modułowych lub architektonicznych zmian w BMI w celu zakłócenia warunków rynkowych"<sup>155</sup>.

W ostatnich latach wiele MŚP przyjęło model platformy cyfrowej w celu zintegrowania technologii cyfrowych z ich tradycyjnymi, niecyfrowymi produktami, usługami i procesami, zwłaszcza na rynkach rozwijających się<sup>156</sup>. Problematyka była już poruszana przez kilku naukowców poza Polską. Można wskazać na badania prowadzone przez Brytyjczyka Warner’a i Niemca Wager’a dotyczące tworzenia możliwości transformacji cyfrowych

<sup>155</sup> N. J. Foss, & T. Saebi, (2017). *Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go?*. Journal of Management, 43(1), s. 200–227; <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>.

<sup>156</sup> T. Papadopoulos, K. N. Baltas, & M. Elisavet, (2020). *The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice*. International Journal of Information Management, s. 55.

przedsiębiorstw z sektora MŚP<sup>157</sup>. Literatura dotycząca wpływu platform na innowacyjność modelu biznesowego ze szczególnym uwzględnieniem MŚP jest ograniczona i ma głównie charakter jakościowy<sup>158</sup>. Brakuje badań, które koncentrowałyby się na tym, jak digitalizacja wpływa na BM MŚP. Ponadto, istniejące badania ilościowe są głównie związane z domeną zarządzania strategicznego i innowacyjnego. Z nielicznych badań koncentrujących się na wpływie cyfryzacji na MŚP, Gruber (2018) zidentyfikowała cztery powody, które wyjaśniają, dlaczego cyfrowa transformacja w niewielkim stopniu zachodzi w MŚP<sup>159</sup>. Po pierwsze, małe firmy ze swoją specyfiką są w mniejszym stopniu narażone na potrzebę drapieżnej cyfryzacji. Po drugie, małym firmom często brakuje zasobów i wizji menedżerskiej, aby w pełni zrozumieć wpływ cyfryzacji. Wreszcie, inwestycje w digitalizację w tego typu firmach w dużym stopniu zależą od ich wyników finansowych i często zdarza się, że mają one ograniczone zasoby do wykorzystania w tym obszarze. Oprócz tego, innowacyjność jest pojęciem wielowymiarowym. Literatura wskazuje na dwa główne wymiary. Z jednej strony, istnieje wymiar związany z orientacją, tendencją lub kulturą firmy. W odniesieniu do tego wymiaru, innowacyjność odnosi się do otwartości na świat jako aspektu kultury firmy<sup>160</sup>. Z drugiej strony, istnieje wymiar związany ze zdolnością organizacji do działania w sposób innowacyjny. Z drugiej strony, istnieje wymiar związany ze zdolnością organizacji do działania w sposób innowacyjny. Wymiar ten odnosi się do zdolności do angażowania się w innowacje lub do wprowadzania nowych procesów, produktów lub idei w organizacji<sup>161</sup>. Dalszym rozwinięciem modeli procesów innowacyjnych jest koncepcja otwartej innowacji<sup>162</sup>. Podejście otwartej innowacji opisuje otwarcie procesu innowacji na zewnątrz<sup>163</sup>. Podczas

---

<sup>157</sup> K.S.R. Warner & M. Wager, (2019). *Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal*. Long Range Planning, 52(3), s. 326–349.

<sup>158</sup> M. Heikkilä, H. Bouwman, & J. Heikkilä (2018). *From strategic goals to business model innovation paths: An exploratory study*. Journal of Small Business and Enterprise Development, 25(1), s. 107–128.

<sup>159</sup> H. Gruber, (2018). *Proposals for a digital industrial policy for Europe*. Telecommunications Policy, 43(2), 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.06.003>.

<sup>160</sup> R.F. Hurley, & G.T.M. Hult, (1998). *Innovation, market orientation, and organizational learning: An integration and empirical examination*. Journal of Marketing, 62(3), s. 42–54.

<sup>161</sup> G. T. M. Hult, R. F. Hurley, & G. A. Knight, (2004). *Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance*. Industrial Marketing Management, 33(5), s. 429–438.

<sup>162</sup> H.W. Chesbrough (2003) *The era of open innovation*. MIT Sloan Management Review 44(3), s. 35–41.

<sup>163</sup> D. Vahs, A. Brem (2015) *Innovationsmanagement. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*. (Innovation management. From the idea to successful marketing) (5., überarbeitete Auflage). Schäffer-Poeschel Verlag.

gdy zasady innowacji zamkniętej zakładają rozwijanie zasobów wewnątrz firmy i zachowanie nad nimi kontroli, innowacja otwarta opiera się na dzieleniu się wiedzą i zasobami pomiędzy stronami. W podejściu outside-in, wiedza zewnętrzna jest wykorzystywana do poprawy własnych procesów innowacyjnych. Może to być realizowane poprzez integrację klientów i dostawców, jak również zewnętrzne pozyskiwanie technologii<sup>164</sup>. W podejściu inside-out procesy innowacyjne są inicjowane z wnętrza firmy na zewnątrz. Celem jest wprowadzenie na rynek własnych pomysłów firmy. Może to przyjąć formę programów intra przedsiębiorczości i inkubatorów przedsiębiorczości<sup>165</sup>. Istnieje również podejście sprzężone, w którym oba podejścia są ze sobą powiązane. W tym celu firmy współpracują w sieciach strategicznych. Model platformy strategicznej jest doskonałą strukturą do funkcjonowania takiej współpracy. Tutaj wymiana wiedzy pomiędzy poszczególnymi stronami jest postrzegana jako kluczowa dla osiągnięcia sukcesu. W tym kontekście Gassmann i Enkel (2004) definiują kooperację jako wspólne rozwijanie wiedzy z konkurencyjnymi firmami, klientami i dostawcami, joint ventures i aliansami, uczelniami lub ośrodkami badawczymi. Współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami MŚP może być sklasyfikowana jako swego rodzaju sprzężony proces, ponieważ wiedza pomiędzy stronami jest dzielona.

#### 4. Innowacyjność modelu biznesowego poprzez funkcjonowanie platformy

Model biznesowy platformy był analizowany przez kilku badaczy w celu zidentyfikowania innowacyjnych aspektów modelu biznesowego. Kim (2014) zaproponował interesujące elementy identyfikujące składowe aspekty<sup>166</sup>:

- Dostawcy platformy definiują komponenty platformy i zasady, którymi kierują się użytkownicy platformy,
- Dostawcy platformy zajmują się stroną popytową, podażową i zewnętrzną. Strona zewnętrzna odnosi się głównie do reklamodawców, którzy są zainteresowani stroną popytu i podaży. Różni dostawcy,

---

<sup>164</sup> O. Gassmann, E. Enkel (2004) *Towards a theory of open innovation: Three core process archetypes*. In R&D Management Conference (RADMA), Lissabon.

<sup>165</sup> M. Wrobel, T. Schildhauer, K. Preiß (2017) *Kooperationenzwischen Startups und Mittelstand. Learn.Match.Partner*. (Cooperations between startups and medium-sized businesses. Learn.Match.Partner.). Alexander von Humboldt Institut für Internet; Spielfeld Digital Hub.

<sup>166</sup> J. Kim, (2014). *Platform business and network strategy*. STI Policy Review, 5(1), s. 57–74.

dostawcy treści, producenci i deweloperzy mogą działać jako strony podaży. Żądający, konsumenci i użytkownicy końcowi mogą działać jako strony popytu,

- Transakcje pomiędzy tymi stronami są ułatwione poprzez platformę. W miarę jak dochodzi do większej liczby transakcji, powstają pośrednie i bezpośrednie efekty sieciowe.

Platformy mogą mieć różny wpływ na aspekty finansowe modelu biznesowego firm. Według raportu Oxera (2016) te aspekty finansowe można przedstawić w skrócie (Tab. 2):

**Tab. 2. Wpływ platform na aspekty finansowe i powody użytkowania platform**

Wpływ platformy na aspekty finansowe	Powody użytkowania platform przez przedsiębiorstwa MŚI
Wpływ platformy na koszty operacyjne jest zróżnicowany	dotarcie do szerszego rynku
firmy korzystające z platform e-commerce wolą prowadzić sprzedaż bezpośrednią	nisko kosztowy kanał zbierania opinii klientów
Jako kanały dystrybucji platformy są znacznie tańsze niż sklepy stacjonarne	platformy są znacznie tańsze niż sklepy stacjonarne
Platformy zmniejszają koszty wyszukiwania i transakcji.	

Zródło: oprac. na podst.: raport Oxera (2016). *Benefits of online platforms*.

Niektóre firmy opracują model biznesowy platformy, która obejmuje dostawców, konsumentów i pracowników w celu tworzenia lub wymiany towarów, usług i interakcji społecznych. Inne mogą zintegrować się z platformami cyfrowymi innych organizacji<sup>167</sup>.

## 5. Wnioski

Funkcjonowanie platform staje się coraz ważniejsze i zgodnie z różnymi prognozami firmy sektora MŚP muszą przemyśleć swoje modele biznesowe, aby wykorzystać możliwości, jakie niosą ze sobą platformy. Digitalizacja jest traktowana jako strategia adaptacji i wykorzystania technologii cyfrowych, a nie tylko ich unowocześniania. W tym kontekście można zaobserwować wyraźną zmianę w sposobie korzystania z platform. Wcześniej platformy były traktowane jako infrastruktura oparta na technologiach informacyjno-komunikacyjnych, pozwalająca na skuteczne prowadzenie działalności, jednak obecnie platformy stają się podstawą ekosystemów

<sup>167</sup> G.G. Parker, M.W. Van Alstyne, & S.P. Choudary, (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy--and how to make them work for you*. WW Norton & Company.

pozwalających na uporządkowanie i zorganizowanie działań wielu firm. Platformy przynoszą nowe możliwości tworzenia wartości, przechwytywania wartości i ich transferu, dlatego firmy sektora MŚP muszą wprowadzać innowacje do swoich modeli biznesowych poprzez uporządkowanie wartości lub ich rekonfigurację. Kilka firm będzie zarządzać udanymi platformami, ale większość firm będzie musiała dowiedzieć się, jak zaadoptować już istniejące platformy. Platformy są często traktowane jako nowe możliwości dla innowacji modeli biznesowych, jednak firmy muszą uważnie ocenić te możliwości. Nawet jeśli firmy wykorzystają potencjał platform i zdecydują się na wprowadzenie innowacji w swoim modelu biznesowym, należy wziąć pod uwagę kilka ważnych aspektów, aby uniknąć porażki. Optymalizacja otwartości, dzielenie się nadwyżkami, pozyskiwanie masy krytycznej, wybór właściwej strony wymaga dokładnego przemyślenia sposobu podejścia do innowacji modelu biznesowego.

## 6. Bibliografia

- 1 Boudreau K., Hagiu A. (2009), *Platforms Rules: Multi-Sided Platforms as Regulators*, in *Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*, The MIT Press.
- 2 Chesbrough HW (2003) *The era of open innovation*. MIT Sloan Management Review 44(3).
- 3 De Vogeleer, E., Lescop D., *Plateformes, coordination et incitations*, *Management & Avenir*, Vol. 46, no. 6, (2011).
- 4 Evans D.S., Hagiu A., Schmalensee R. (2006), *Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*, First MIT Press paperback edition.
- 5 Evans, David S. (David Sparks), and Richard Schmalensee. 2016. *Matchmakers: the New Economics of Multisided Platforms*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.
- 6 Foss, N. J., & Saebi, T. (2017). *Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go?*, *Journal of Management*, 43(1), 200–227; <https://doi.org/10.1177/0149206316675927> (dostęp: 26.07.2022).
- 7 Gassmann O, Enkel E (2004) *Towards a theory of open innovation: Three core process archetypes*. In R&D Management Conference (RADMA), Lissabon.
- 8 Gruber, H. (2018). *Proposals for a digital industrial policy for Europe*. *Telecommunications Policy*, 43(2). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.06.003>.
- 9 Hagiu A. (2009), *Multi-Sided Platforms: From Microfoundations to Design and Expansion Strategies*, Harvard Business School, Working Paper 09–115.
- 10 Heikkilä, M., Bouwman, H., & Heikkilä, J. (2018). *From strategic goals to business model innovation paths: An exploratory study*. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(1).
- 11 Hult, G. T. M., Hurley, R. F., & Knight, G. A. (2004). *Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance*. *Industrial Marketing Management*, 33(5).

- 12 Hurley, R. F., & Hult, G. T. M. (1998). *Innovation, market orientation, and organizational learning: An integration and empirical examination*. Journal of Marketing, 62(3).
- 13 Kim, J. (2014). *Platform business and network strategy*. STI Policy Review, 5(1).
- 14 Oxera (2016). Benefits of online platforms. [https://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-finding-s-\(October-2015\).pdf.aspx?ext=.pdf](https://www.oxera.com/getmedia/84df70f3-8fe0-4ad1-b4ba-d235ee50cb30/The-benefits-of-online-platforms-main-finding-s-(October-2015).pdf.aspx?ext=.pdf) (dostęp: 27.07.2022)
- 15 Papadopoulos, T., Baltas, K. N., & Elisavet, M. (2020). *The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice*. International Journal of Information Management.
- 16 Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy-and how to make them work for you*. WW Norton & Company.
- 17 Parker, Geoffrey and Van Alstyne, Marshall W., Platform Strategy (April 21, 2014). *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management* (2014), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2439323> (dostęp: 21.07.2022).
- 18 Salmela, E. and N. Nurkka. (2018). „Digital market capture in platform business – how to pass the valley of death?” Nordic Journal of Business 67(2).
- 19 Score, M., Soriano, D. R. (2020). *A dynamic panel study on digitalization and firm’s agility: What drives agility in advanced economies 2009–2018*, “Technological Forecasting and Social Change” 2020, 163(C).
- 20 Vahs D, Brem A (2015) *Innovations management. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*. (Innovation management. From the idea to successful marketing) (5., überarbeitete Auflage). Schäffer-Poeschel Verlag.
- 21 Warner, K. S. R., & Wager, M. (2019). *Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal*. Long Range Planning, 52(3).
- 22 Wrobel M, Schildhauer T, Preiß K (2017) *Kooperationen zwischen Startups und Mittelstand. Learn.Match.Partner*. (Cooperations between startups and medium-sized businesses. Learn.Match.Partner.). Alexander von Humboldt Institut für Internet; Spielfeld Digital Hub.





## **Modele liniowe wpływu częstotliwości prądu spawania na grubość spoiny**

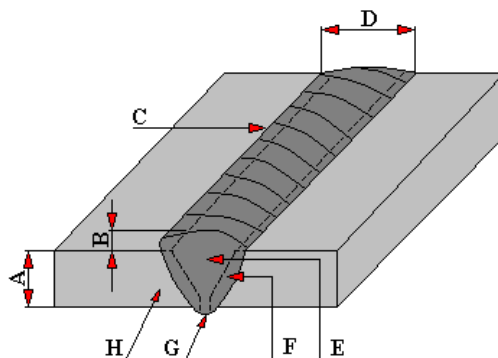
### **1. Wprowadzenie**

Określanie zależności między zbiorem zmiennych objaśniających, a zmienną ilościową, nazywana zmienną objaśnianą, zajmuje się modelowanie. Zależność tę modeluje się zazwyczaj w celu oszacowania punktowo lub przedziałowo zmiennej objaśnianej na podstawie zmiennych objaśniających lub w celu zrozumienia zależności występujących pomiędzy obserwowanymi zmiennymi. Inaczej mówiąc model matematyczny może służyć do oceny, które zmienne objaśniające i w jaki sposób są zależne od zmiennej objaśnianej. Metod modelowania matematycznego jest wiele. Jedną z nich jest modelowanie liniowe. Za początek modeli liniowych można uznać metody najmniejszych kwadratów (*ordinary least squares, OLS*) stosowane pierwotnie w XVIII i XIX wieku w nawigacji morskiej oraz w astronomii. Innym przykładem modelowania liniowego jest np. metoda największej wiarygodności (*maximum likelihood, ML*). W niniejszej pracy określono zależność wpływu częstotliwości prądu spawania na wymiary spoiny (jej grubość i jej szerokość) tylko za pomocą modeli liniowych z efektami stałymi.

Od czasów starożytności, czy to w cywilizacji egipskiej, greckiej czy też rzymskiej, znane było łączenie metali za pomocą ciepła. Najczęściej było to lutowanie cyny, brązu lub ołowiu. Późniejsze odkrycie elektryczności znacznie zrewolucjonizowało proces łączenia metali. Jednak nadal istniała grupa metali lub stopów trudno spawalnych lub nawet niespawalnych. W grupie tej było aluminium, które z powodu istnienia na swojej powierzchni tlenków o wysokiej temperaturze topnienia skutecznie utrudniało proces spawania. Nawet dziś spawanie aluminium jest procesem wymagającym i to zarówno odpowiedniego sprzętu, gazów ochronnych i umiejętności. W niniejszej pracy poddano analizie matematycznej podstawowe wymiary złącza spawanego wybranego gatunku stopu aluminium.

Aluminium (Al) w przyrodzie występuje w postaci związków chemicznych, najczęściej krzemu i tlenu. Z boksytów (rud aluminium) zawierających 50÷70% tlenku glinu ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) produkuje się na drodze elektrolizy aluminium. Pierwiastek ten jest metalem barwy srebrnobiałej o gęstości  $2,7 \text{ kg/dm}^3$ . Jego temperatura topnienia wynosi  $660^\circ\text{C}$ . Natomiast wytrzymałość na rozciąganie osiąga wartość  $90\div 120 \text{ MPa}$ . Aluminium ma dobrą przewodność cieplną i elektryczną. Ponadto jest ono szeroko stosowane w przemyśle chemicznym, maszynowym, elektrotechnicznym oraz w budownictwie.

W celu polepszenia właściwości wytrzymałościowych do aluminium wprowadza się jako dodatki stopowe inne metale jak m.in.: miedź (Cu), krzem (Si), mangan (Mn), magnez (Mg), cynk (Zn). Magnez zwiększa wytrzymałość i ułatwia obróbkę skrawaniem. Dodatek miedzi utwardza i podnosi wytrzymałość aluminium. Natomiast krzem zwiększa odporność na korozję oraz wytrzymałość, z wyjątkiem podwyższonych temperatur (wówczas jego wytrzymałość maleje). Na rys. 1 przedstawiono przykładowe połączenie spawane.

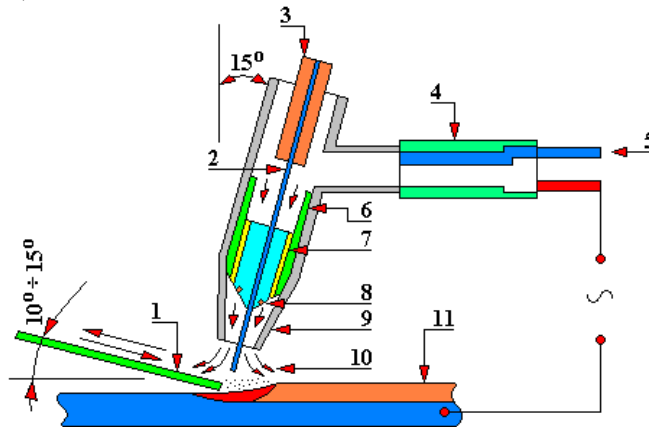


**Rys. 1. Połączenie spawane [6]**

A – grubość materiału; B – wysokość nadlewu; C – lico spoiny; D – szerokość spoiny; E – spoina (metal przetopiony); F – strefa wtopienia; G – grań spoiny; H – strefa wpływu ciepła.

W niniejszej pracy analizie wymiarowej poddano złącze spawane wykonane metodą TIG (rys. 2). Podczas spawania tą metodą spoiwo podawane pod kątem  $10^\circ\div 15^\circ$  stapia się wraz z materiałami łączonymi w jezioru spawalniczym, które jest wytwarzane przez łuk elektryczny. Łuk ten jest wyładowaniem elektrycznym o napięciu od 10V do 50V i natężeniu prądu od 0,1A do 2000A. Zjawisko jonizacji gazów powoduje skupienie i utrzymanie łuku elektrycznego, który usuwa równocześnie z powierzchni łączonych elementów warstwę tlenków (tzw. czyszczenie katodowe). Jarzący

się w atmosferze gazu obojętnego (argonu) łuk elektryczny jest łukiem otwartym. Zastosowana elektroda wolframowa jest elektrodą nietopliwą i pozwala emitować elektrony do określonego miejsca złącza spawanego. Emisja elektronów zależy od rodzaju elektrody i sposobu jej zakończenia (ukosowanie).



**Rys. 2. Schemat spawania metodą TIG [5]**

1 – spoiwo; 2 – elektroda wolframowa; 3 – mocowanie i regulacja położenia elektrody wolframowej; 4 – uchwyt elektrody; 5 – gaz ochronny; 6 – przewód prądowy; 7 – końcówka prądowa; 8 – kanały gazowe; 9 – dysza gazowa; 10 – gaz ochronny; 11 – spoina.

## 2. Warunki badań

Badane złącza zostały wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-2. Próbki wykonano metodą TIG (ang. *Tungsten Inert Gas*). Łączone elementy wykonano ze stopu o symbolu Al. 6082, którego oznaczeniem chemicznym jest symbol: EN-AW AlSi1MgMn. Materiał ten ma średnią twardość, jest odporny na korozję, daje się obrabiać za pomocą skrawania, podatny jest na polerowanie, jednak nie nadaje się do anodowania dekoracyjnego. Posiada ponadto bardzo dobrą przewodność cieplną, daje się tłoczyć, jest spawalny. Najczęściej stosowany jest na elementy zbiorników, elementy nośne, do budowy urządzeń hydraulicznych oraz w przemyśle stoczniowym. Jego skład chemiczny przedstawiono w Tab. 1, natomiast właściwości fizyczne w Tab. 2.

**Tab. 1. Skład chemiczny stopu AW-6082**

Pierwiastek	Zawartość [%]
Si	0,7÷1,3
Mg	0,6÷1,2
Mn	0,40÷1,0
Fe	max. 0,50
Cr	max. 0,25
Zn	max. 0,20
Cu	max. 0,10
inne	max. 0,05
Al	pozostałość

Źródło: [https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO\\_-AlMgSiMn-EN\\_-AW-AlSiMgMn-PN\\_-PA-4-DIN\\_-AlMgSi1-wnr\\_-3.2315/](https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO_-AlMgSiMn-EN_-AW-AlSiMgMn-PN_-PA-4-DIN_-AlMgSi1-wnr_-3.2315/).

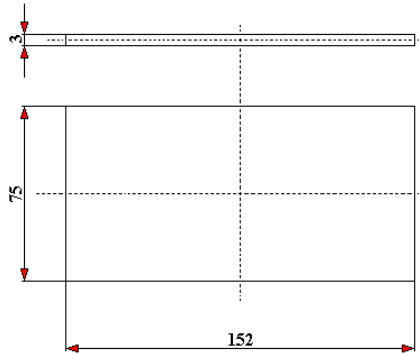
gdzie: Si – krzem; Mn – mangan; Mg – magnez; Fe – żelazo; Cr – chrom; Zn – cynk; Cu – miedź; Al – aluminium.

Złącza spawane wykonane były w pozycji nabocznej PB. Krawędzie łączonych elementów nie były ukosowane (dla blach o grubości 3 mm nie wykonuje się tej operacji). Przed wykonaniem połączenia łączone elementy zostały starannie oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń oraz odtłuszczone. Podstawowe parametry spawania łączonych elementów przedstawiono w Tab. 3. Jako spoiwa zastosowano stop AlMg5 ogólnego zastosowania charakteryzujący się dużą wytrzymałością na ścinanie, odpornością na pękanie oraz odpornością na działanie wody morskiej.

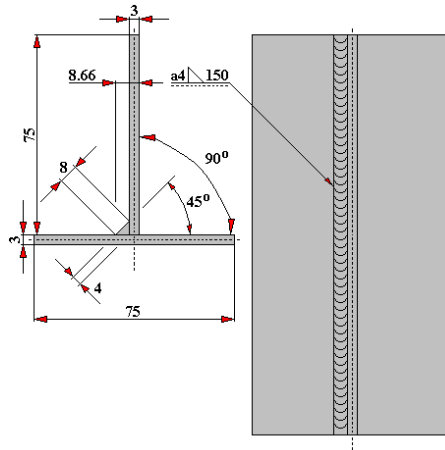
Do pomiarów grubości spoiny użyto spoinomierza firmy INOX. Natomiast do pomiaru szerokości spoiny zastosowano suwmiarkę cyfrową firmy INSIZE typ 1108-150. Na rys. 3 przedstawiono wymiary łączonych blach. Natomiast na rys. 4 połączenie spawane tych blach. Rysunki nr 5 i 6 przedstawiają sposoby pomiaru szerokości i grubości badanej spoiny.

Na rys. 7 przedstawiono miejsca pomiaru grubości i szerokości spoiny. Spoina była mierzona w czterech miejscach oddalonych od siebie o 50 mm.

Do wykonywania próbek spawanych zastosowano spawarkę firmy Fronius MAGICWAVE 4000.



Rys. 3. Wymiary łączonych blach (obie o tych samych wymiarach)



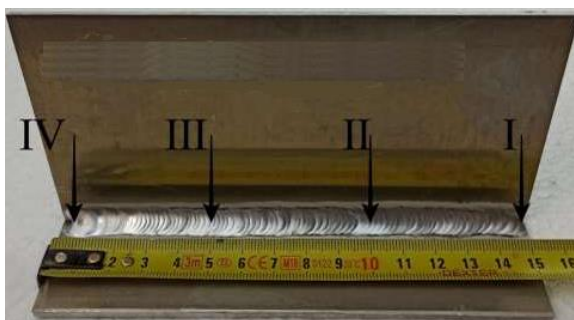
Rys. 4. Widok połączonych elementów aluminiowych



Rys. 5. Sposób pomiaru szerokości spoiny



**Rys. 6.** Sposób pomiaru grubości spoiny



**Rys. 7.** Miejsca odczytu wymiarów spoiny (grubości i szerokości) badanych próbek I – nr pomiaru 1 (początek spoiny); II – nr pomiaru 2; III – nr pomiaru III, IV – numer pomiaru 4 (koniec spoiny).

**Tab. 2.** Właściwości fizyczne stopu AW-6082

Wielkość określająca	Jednostka [w układzie SI]	Wartość
Gęstość	$\text{g}/\text{cm}^3$	2,71
Moduł sprężystości E	MPa	70 000
Moduł sprężystości poprzecznej G	MPa	26 400
Liczba Poissona	-----	0,33
Temperatura krzepnięcia	$^{\circ}\text{C}$	575
Temperatura płynięcia	$^{\circ}\text{C}$	650
Ciepło właściwe	$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$	894
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	$\mu\text{m}/\text{m}\cdot\text{K}$	23,1
Opór właściwy	$\text{n}\Omega\cdot\text{m}$	37
Przewodność cieplna	$\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$	185
Przewodność elektryczna	$\text{S}/\text{m}^2/\text{mol}$	47

Źródło: [https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO\\_-AlMgSiMn-EN\\_-AW-AISiMgMn-PN\\_-PA-4-DIN\\_-AlMgSi1-wnr\\_-3.2315/](https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO_-AlMgSiMn-EN_-AW-AISiMgMn-PN_-PA-4-DIN_-AlMgSi1-wnr_-3.2315/).

**Tab. 3. Podstawowe parametry spawania łączonych elementów**

Wymiar spoiwa/średnica [mm]	Natężenie prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu spawania	Prędkość spawania [m/min]	Częstotliwość prądu [Hz]	Wydatek argonu [l/min]
2,4	140	25	przebiegny	0,2	50; 100; 150; 200; 250	10

### 3. Wyniki badań

Do analizy wyników pomiarów grubości spoiny przyjęto dane otrzymane na podstawie wykonanych próbek. Otrzymane wartości grubości zaimplementowano do programu R, celem ich dalszej analizy (Tab. 4).

**Tab. 4. Wyniki pomiarów grubości spoiny [mm] dla danej częstotliwości**

Miejsce pomiaru	Próbka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	I <sub>f50</sub>	3.50	3.00	3.50	3.50	4.50	3.50	3.00	3.00	3.50	3.00
	I <sub>f100</sub>	3.50	4.00	3.50	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	I <sub>f150</sub>	3.50	4.00	3.50	3.50	3.00	3.50	3.50	3.50	3.00	4.00
	I <sub>f200</sub>	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.00	4.00	4.00	3.50	3.00
	I <sub>f250</sub>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	4.00
	II <sub>f50</sub>	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	3.50	3.50	4.00	4.00	3.50
	II <sub>f100</sub>	3.50	4.00	3.50	4.50	4.00	3.50	3.50	4.00	3.50	3.50
	II <sub>f150</sub>	4.00	3.00	4.00	3.50	3.00	3.50	4.00	3.50	3.00	4.00
	II <sub>f200</sub>	3.50	3.50	3.50	4.00	3.50	3.00	4.00	4.00	3.50	3.00
	II <sub>f250</sub>	3.50	3.00	3.50	3.50	3.50	4.00	3.50	3.50	3.00	3.00
	III <sub>f50</sub>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.50	3.50	3.50	3.00	4.00
III <sub>f100</sub>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.50	3.50	4.00	3.00	4.00	
III <sub>f150</sub>	4.00	3.50	3.50	3.50	3.00	3.00	4.00	3.50	3.00	3.50	
III <sub>f200</sub>	3.50	4.00	3.50	4.00	3.50	3.00	4.00	3.50	3.50	3.50	
III <sub>f250</sub>	3.00	3.50	4.00	4.00	3.50	4.00	3.00	3.00	4.00	3.50	
IV <sub>f50</sub>	4.00	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	3.50	4.00	3.00	4.00	
IV <sub>f100</sub>	4.00	3.50	4.00	3.50	3.00	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	
IV <sub>f150</sub>	4.00	3.50	3.50	3.50	3.50	3.00	4.00	3.50	3.00	3.50	
IV <sub>f200</sub>	3.00	4.00	3.00	4.00	3.50	4.00	4.50	4.00	4.00	3.50	
IV <sub>f250</sub>	3.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.50	

gdzie:

I<sub>f50</sub> – miejsce pomiaru I dla częstotliwości prądu  $f = 50$  Hz;

I<sub>f100</sub> – miejsce pomiaru I dla częstotliwości prądu  $f = 100$  Hz;

I<sub>f150</sub> – miejsce pomiaru I dla częstotliwości prądu  $f = 150$  Hz;

I<sub>f200</sub> – miejsce pomiaru I dla częstotliwości prądu  $f = 200$  Hz;

I<sub>f250</sub> – miejsce pomiaru I dla częstotliwości prądu  $f = 250$  Hz;

II<sub>f50</sub> – miejsce pomiaru II dla częstotliwości prądu  $f = 50$  Hz;

II<sub>f100</sub> – miejsce pomiaru II dla częstotliwości prądu  $f = 100$  Hz;

II<sub>f150</sub> – miejsce pomiaru II dla częstotliwości prądu  $f = 150$  Hz;

II<sub>f200</sub> – miejsce pomiaru II dla częstotliwości prądu  $f = 200$  Hz;

II<sub>f250</sub> – miejsce pomiaru II dla częstotliwości prądu  $f = 250$  Hz;

III<sub>f50</sub> – miejsce pomiaru III dla częstotliwości prądu  $f = 50$  Hz;

III<sub>f100</sub> – miejsce pomiaru III dla częstotliwości prądu  $f = 100$  Hz;

III<sub>f150</sub> – miejsce pomiaru III dla częstotliwości prądu  $f = 150$  Hz;

III<sub>f200</sub> – miejsce pomiaru III dla częstotliwości prądu f = 200 Hz;  
 III<sub>f250</sub> – miejsce pomiaru III dla częstotliwości prądu f = 250 Hz;  
 IV<sub>f50</sub> – miejsce pomiaru IV dla częstotliwości prądu f = 50 Hz;  
 IV<sub>f100</sub> – miejsce pomiaru IV dla częstotliwości prądu f = 100 Hz;  
 IV<sub>f150</sub> – miejsce pomiaru IV dla częstotliwości prądu f = 150 Hz;  
 IV<sub>f200</sub> – miejsce pomiaru IV dla częstotliwości prądu f = 200 Hz;  
 IV<sub>f250</sub> – miejsce pomiaru IV dla częstotliwości prądu f = 250 Hz.

Następnie dla otrzymanych pomiarów grubości spoin określono wybrane parametry statystyczne (Tab. 5), na podstawie których (dla parametru Mean) zbudowano odpowiednie modele matematyczne.

**Tab. 5. Wybrane parametry statystyczne pomiarów grubości spoin [mm] dla danej częstotliwości**

	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max	d1	R	IQR	s	
Miejsce pomiaru	I <sub>f50</sub>	3.0	3.0	3.5	3.40	3.5	4.5	0.32	1.5	0.5	0.4594683
	I <sub>f100</sub>	3.5	3.5	4.0	3.80	4.0	4.0	0.24	0.5	0.5	0.2581989
	I <sub>f150</sub>	3.0	3.5	3.5	3.50	3.5	4.0	0.20	1.0	0	0.3333333
	I <sub>f200</sub>	3.0	3.5	3.5	3.50	3.5	4.0	0.20	1.0	0	0.3333333
	I <sub>f250</sub>	3.0	3.0	3.0	3.20	3.375	4.0	0.28	1.0	0.375	0.3496029
	II <sub>f50</sub>	3.5	3.5	3.5	3.70	4.0	4.0	0.24	0.5	0.5	0.2581989
	II <sub>f100</sub>	3.5	3.5	3.75	3.80	4.0	4.5	0.30	1.0	0.5	0.3496029
	II <sub>f150</sub>	3.0	3.125	3.5	3.55	4.0	4.0	0.36	1.0	0.875	0.4377975
	II <sub>f200</sub>	3.0	3.5	3.5	3.55	3.875	4.0	0.27	1.0	0.375	0.3689324
	II <sub>f250</sub>	3.0	3.125	3.5	3.40	3.5	4.0	0.24	1.0	0.375	0.3162278
	III <sub>f50</sub>	3.0	3.5	4.0	3.75	4.0	4.0	0.3	1.0	0.5	0.3535534
	III <sub>f100</sub>	3.0	3.625	4.0	3.80	4.0	4.0	0.28	1.0	0.375	0.3496029
	III <sub>f150</sub>	3.0	3.125	3.5	3.45	3.5	4.0	0.27	1.0	0.375	0.3689324
	III <sub>f200</sub>	3.0	3.5	3.5	3.60	3.875	4.0	0.24	1.0	0.375	0.3162278
	III <sub>f250</sub>	3.0	3.125	3.5	3.55	4.0	4.0	0.36	1.0	0.875	0.4377975
	IV <sub>f50</sub>	3.0	3.625	4.0	3.80	4.0	4.0	0.28	1.0	0.375	0.3496029
	IV <sub>f100</sub>	3.0	3.5	3.5	3.65	4.0	4.0	0.28	1.0	0.5	0.3374743
	IV <sub>f150</sub>	3.0	3.5	3.5	3.50	3.5	4.0	0.20	1.0	0	0.3333333
	IV <sub>f200</sub>	3.0	3.5	4.0	3.75	4.0	4.5	0.4	1.5	0.5	0.4859127
	IV <sub>f250</sub>	3.0	3.625	4.0	3.80	4.0	4.0	0.28	1.0	0.375	0.3496029

gdzie: Min – wartość minimalna grubości; 1stQu. – pierwszy kwartył; Median – mediana; 3rdQu. – trzeci kwartył; Max – wartość maksymalna grubości; IQR – rozstęp międzykwartyłowy; R – rozstęp próby; s – odchylenie standardowe; d1 – odchylenie przeciętne; Mean – wartość średnia.

Wprowadzenie danych do programu R dla f = 50Hz

V1 V2  
 1 1 3.40  
 2 2 3.70  
 3 3 3.75  
 4 4 3.80



gdzie:

V1 – miejsce pomiaru :1 – początek spoiny; 2 oraz 3 kolejne miejsca pomiaru; 4 – koniec spoiny (zgodnie z Rys. 7)

V2 – wartość grubości [mm].

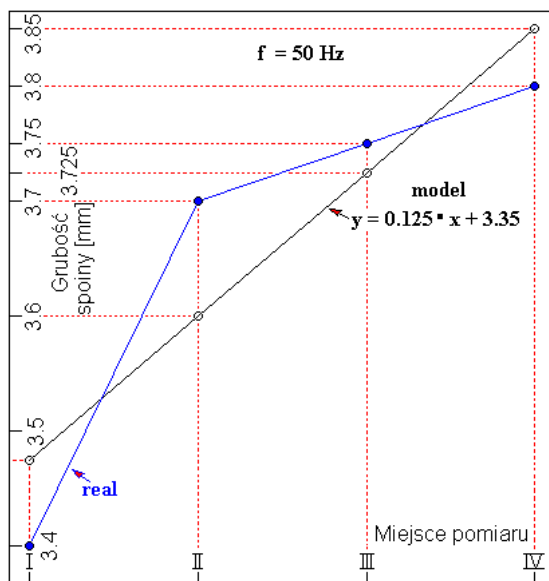
Następnie zbudowano w programie R model liniowy pierwszego rzędu określony równaniem:

$$y = 0.125 \cdot X + 3.35$$

gdzie: X przyjmuje wartości: 1, 2, 3 lub 4 (miejsca pomiaru grubości).

Na rys. 8 przedstawiono graficznie porównanie zmian wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoiny dla częstotliwości  $f = 50\text{Hz}$ , natomiast w Tab. 6 ich wartości.

Na rys. 9 przedstawiono wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla zbudowanego modelu. Na osi odciętych są przedstawione dopasowane przez model wartości y, natomiast na osi rzędnych – wartości reszt.

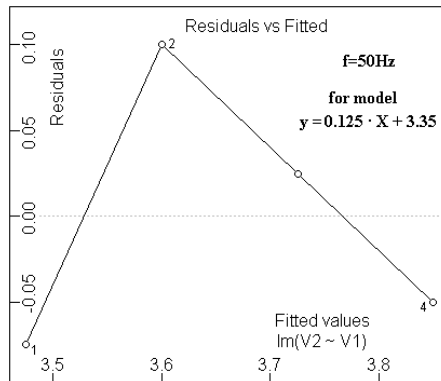


**Rys. 8. Porównanie graficzne wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin dla częstotliwości  $f = 50\text{Hz}$**

I – nr pomiaru 1 (początek spoiny); II – nr pomiaru 2; III – nr pomiaru III, IV – numer pomiaru 4 (koniec spoiny).

**Tab. 6. Porównanie wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin [mm] dla częstotliwości  $f = 50\text{Hz}$**

Miejsce pomiaru	Wartości rzeczywiste	Wartości modelowe
1	3.40	3.475
2	3.70	3.60
3	3.75	3.725
4	3.80	3.85



**Rys. 9. Wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla modelu grubości spoiny:  $y = 0.125 \cdot X + 3.35$  dla częstotliwości  $f = 50\text{Hz}$**

W podobny sposób postąpiono z kolejnymi częstotliwościami.

Wprowadzenie danych do programu R dla  $f = 100\text{Hz}$ .

```
V1 V2
1 1 3.80
2 2 3.80
3 3 3.80
4 4 3.65
```

gdzie:

V1 – miejsce pomiaru :1 – początek spoiny; 2 oraz 3 kolejne miejsca pomiaru; 4 – koniec spoiny (zgodnie z Rys. 7)

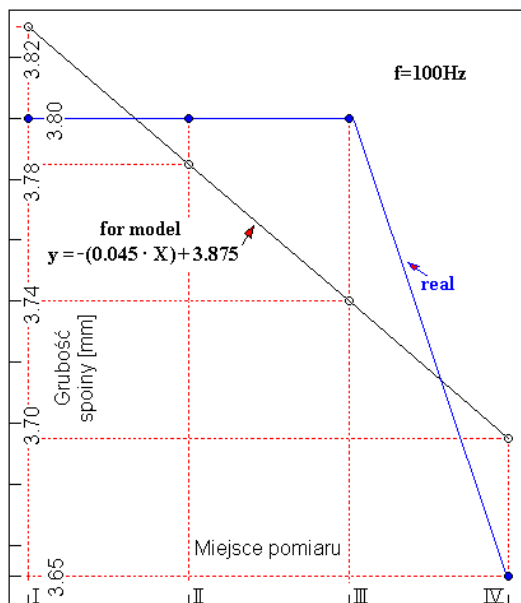
V2 – wartość grubości [mm].

Następnie zbudowano w programie R model liniowy pierwszego rzędu określony równaniem:

$$y = - (0.045 \cdot X) + 3.875$$

gdzie: X przyjmuje wartości: 1, 2, 3 lub 4 (miejsca pomiaru grubości).

Na rys. 10 przedstawiono graficznie porównanie zmian wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoiny dla częstotliwości  $f = 100\text{Hz}$ , natomiast w Tab. 7 ich wartości.

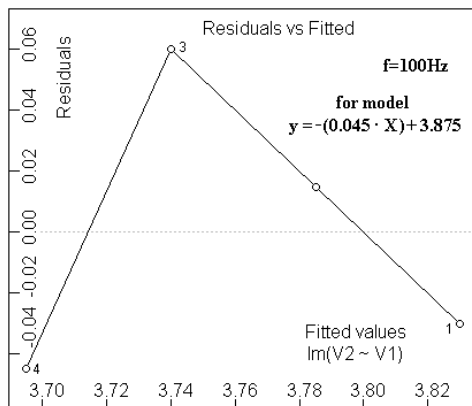


**Rys. 10. Porównanie graficzne wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin dla częstotliwości  $f = 100\text{Hz}$**

I – nr pomiaru 1 (początek spoiny); II – nr pomiaru 2; III – nr pomiaru III, IV – numer pomiaru 4 (koniec spoiny).

**Tab. 7. Porównanie wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin [mm] dla częstotliwości  $f = 100\text{Hz}$**

Miejsce pomiaru	Wartości rzeczywiste	Wartości modelowe
1	3.80	3.83
2	3.80	3.785
3	3.80	3.74
4	3.65	3.695



Rys. 11. Wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla modelu grubości spoiny:  $y = -(0.045 \cdot X) + 3.875$  dla częstotliwości  $f=100\text{Hz}$

Wprowadzenie danych do programu R dla  $f = 150\text{Hz}$ .

```
V1 V2
1 1 3.50
2 2 3.55
3 3 3.45
4 4 3.50
```

gdzie:

V1 – miejsce pomiaru :1 – początek spoiny; 2 oraz 3 kolejne miejsca pomiaru; 4 – koniec spoiny (zgodnie z Rys. 7)

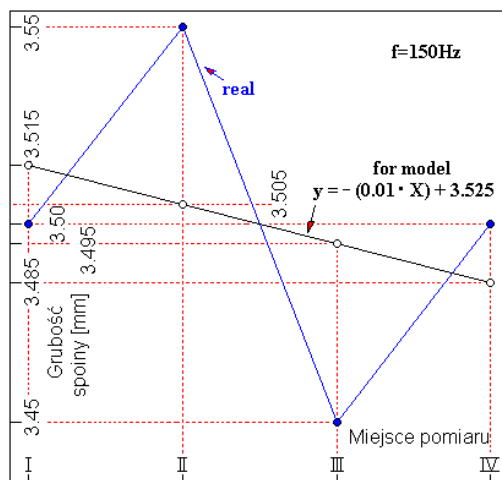
V2 – wartość grubości [mm].

Następnie zbudowano w programie R model liniowy pierwszego rzędu określony równaniem:

$$y = -0.01 \cdot X + 3.525$$

gdzie: X przyjmuje wartości: 1, 2, 3 lub 4 (miejsca pomiaru grubości).

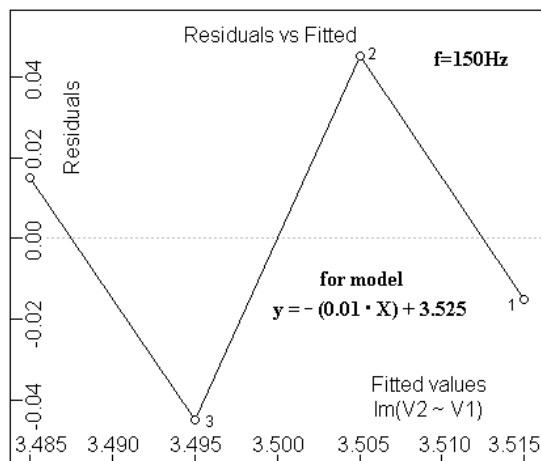
Na rys. 12 przedstawiono graficznie porównanie zmian wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoiny dla częstotliwości  $f = 150\text{Hz}$ , natomiast w Tab. 8 ich wartości.



Rys. 12. Porównanie graficzne wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin dla częstotliwości  $f = 150\text{Hz}$

Tab. 8. Porównanie wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin [mm] dla częstotliwości  $f = 150\text{Hz}$

Miejsce pomiaru	Wartości rzeczywiste	Wartości modelowe
1	3.50	3.515
2	3.55	3.505
3	3.45	3.495
4	3.50	3.485



Rys. 13. Wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla modelu grubości spoiny:  $y = -(0.01 \cdot X) + 3.525$  dla częstotliwości  $f = 150\text{Hz}$

Wprowadzenie danych do programu R dla  $f = 200\text{Hz}$ .

V1 V2  
1 1 3.50  
2 2 3.55  
3 3 3.60  
4 4 3.75

gdzie:

V1 – miejsce pomiaru :1 – początek spoiny; 2 oraz 3 kolejne miejsca pomiaru; 4 – koniec spoiny (zgodnie z Rys. 7)

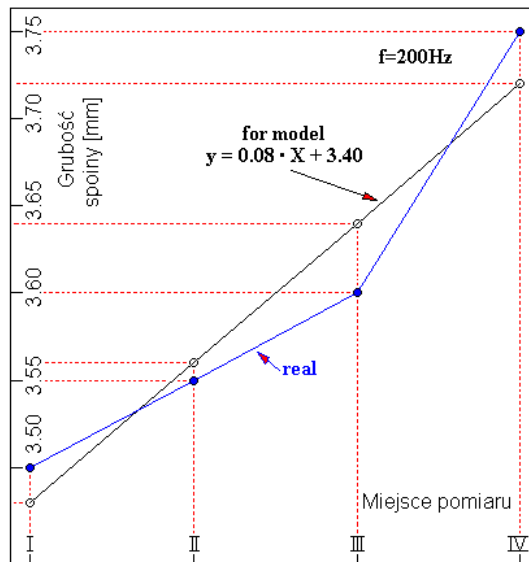
V2 – wartość grubości [mm].

Następnie zbudowano w programie R model liniowy pierwszego rzędu określony równaniem:

$$y = 0.08 \cdot X + 3.40$$

gdzie: X przyjmuje wartości: 1, 2, 3 lub 4 (miejsca pomiaru grubości).

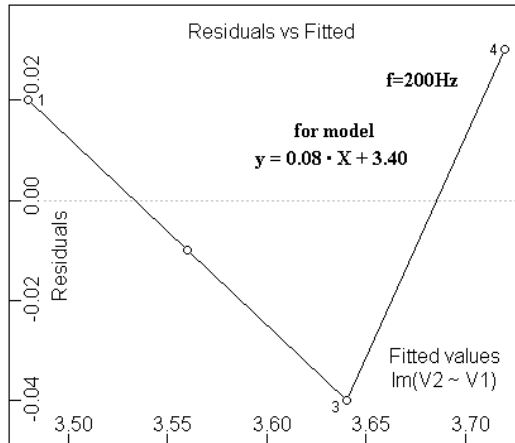
Na rys. 14 przedstawiono graficznie porównanie zmian wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoiny dla częstotliwości  $f = 200\text{Hz}$ , natomiast w Tab. 9 ich wartości.



Rys. 14. Porównanie graficzne wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin dla częstotliwości  $f = 200\text{Hz}$

**Tab. 9. Porównanie wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin [mm] dla częstotliwości  $f = 200\text{Hz}$**

Miejsce pomiaru	Wartości rzeczywiste	Wartości modelowe
1	3.50	3.48
2	3.55	3.56
3	3.60	3.64
4	3.75	3.72



**Rys. 15. Wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla modelu grubości spoiny:  $y = 0.08 \cdot X + 3.40$  dla częstotliwości  $f = 200\text{Hz}$**

Wprowadzenie danych do programu R dla  $f = 250\text{Hz}$ .

```
V1 V2
1 1 3.20
2 2 3.40
3 3 3.55
4 4 3.80
```

gdzie:

V1 – miejsce pomiaru :1 – początek spoiny; 2 oraz 3 kolejne miejsca pomiaru; 4 – koniec spoiny (zgodnie z Rys. 7)

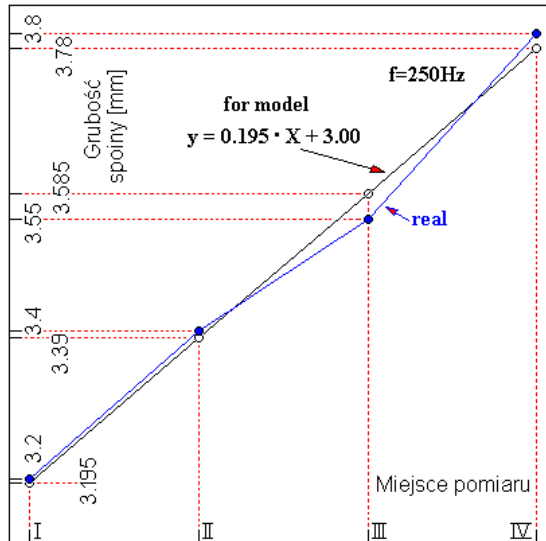
V2 – wartość grubości [mm].

Następnie zbudowano w programie R model liniowy pierwszego rzędu określony równaniem:

$$y = 0.195 \cdot X + 3.00$$

gdzie: X przyjmuje wartości: 1, 2, 3 lub 4 (miejsca pomiaru grubości).

Na rys. 16 przedstawiono graficznie porównanie zmian wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoiny dla częstotliwości  $f = 200\text{Hz}$ , natomiast w Tab. 10 ich wartości.

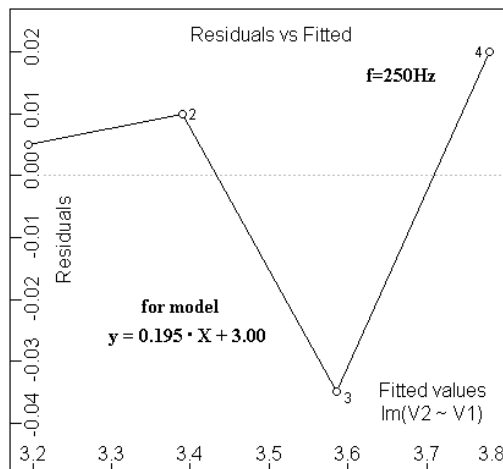


**Rys. 16. Porównanie graficzne wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin dla częstotliwości  $f = 250\text{Hz}$**

**Tab. 10. Porównanie wartości rzeczywistych i modelowych grubości spoin [mm] dla częstotliwości  $f = 250\text{Hz}$**

Miejsce pomiaru	Wartości rzeczywiste	Wartości modelowe
1	3.20	3.195
2	3.40	3.39
3	3.55	3.585
4	3.80	3.78





Rys. 17. Wykres diagnostyczny „Residuals vs Fitted” dla modelu grubości spoiny:  $y = 0.195 \cdot X + 3.00$  dla częstotliwości  $f = 250\text{Hz}$

#### 4. Podsumowanie

- Częstotliwości prądu spawania  $f = 50\text{Hz}$  oraz  $f = 250\text{Hz}$  znacznie wpływają na grubość otrzymanej spoiny (odpowiednio wzrost o 11.76% i 18.75%). Pozostałe badane częstotliwości prądu spawania nie wykazały znaczącego wpływu na grubość otrzymanej spoiny.
- Z opracowanych modeli matematycznych najbardziej adekwatnym do wartości rzeczywistych otrzymanych grubości spoin jest model ostatni – określony dla częstotliwości  $f = 250\text{Hz}$ . Wartości rzeczywiste i modelowe w tym przypadku są prawie identyczne (Tab. 10). Widać to wyraźnie również na wykresie diagnostycznym określonym dla tego modelu (rys. 17). Wartości „Residual vs Fitted” mają wartości bardzo bliskie zeru, co świadczy o dobrym dopasowaniu modelu.

Wszystkie tu w/w badania wykonywane były ręką ludzką. Konieczne wydaje się porównanie wyników tych badań z wynikami spoin wykonywanych, przy tych samych parametrach technicznych, przez automat spawalniczy lub robota spawalniczego (w celu wyeliminowania ewentualnych błędów związanych z czynnikiem ludzkim) dla ich potwierdzenia lub ich zaprzeczenia.

## 5. Bibliografia

- 1 Arnold S.F., *The theory of lineal models and multivariate analysis*. Wiley, New York 1981.
- 2 Bailey N.T.J., *Statistical Methods in Biology*. The English Universities Press Ltd, London 1959.
- 3 Biecek P., *Przewodnik po pakiecie R*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.
- 4 Biecek P., *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
- 5 Dębski E., Szymański A., *Poradnik inżyniera: spawalnictwo. tom 1*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012.
- 6 Hillar J., Jarmoszuk S., *Wiadomości wspólne z zakresu spawania gazowego i elektrycznego*. Wydawnictwo „ZETDEZET” Sp. z o.o., Warszawa 1991.
- 7 [https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO\\_-AlMgSiMn-EN\\_-AW-AlSiMgMn-PN\\_-PA-4-DIN\\_-AlMgSi1-wnr\\_-3.2315/](https://metal.eu/aluminium/aluminium-EN-AW-6082-ISO_-AlMgSiMn-EN_-AW-AlSiMgMn-PN_-PA-4-DIN_-AlMgSi1-wnr_-3.2315/)
- 8 Koronacki J., Mielniczuk J., *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009.
- 9 Mizerski J., *Spawanie. Wiadomości podstawowe. Podręcznik dla spawaczy i personelu nadzoru spawalniczego*. Wydawnictwo REA s.j., Warszawa 2005.

# **Pandemia COVID-19 jako czynnik rozwoju rynku q-commerce w Polsce, studium fenomenu Dark Store'ów**

*Słowa kluczowe: q-commerce, quick commerce, dark store, zwyczaję zakupowe, postawy zakupowe, pandemia, zakupy błyskawiczne, e-grocery, e-commerce*

## **Streszczenie**

Tematem niniejszego artykułu jest wpływ zjawisk wywołanych pandemią COVID-19 na rozwój rynku q-commerce w Polsce z pogłębioną analizą fenomenu oraz perspektyw rozwoju firm opierających swą działalność na sieciach dark store'ów. Pierwsza część pracy została poświęcona zmianie postaw i zwyczajów zakupowych Polaków zaistniałych wskutek wprowadzania kolejnych lockdownów i ograniczeń w przemieszczaniu. Jako jedno z najistotniejszych zjawisk wynikłych wobec pandemicznych restrykcji wskazano rozkwit rynku e-commerce. Na gruncie nowych realiów i zwiększonego zapotrzebowania w handlu online wykształciły się rewolucyjne modele sprzedaży, jak np. opisany szerzej system szybkiej sprzedaży – q-commerce. W dalszej części rozważań wyodrębniono dwa filary rynku dostaw błyskawicznych – e-gastronomię i e-grocery oraz wypunktowano nazwy głównych graczy na polskim podwórku branżowym. Ostatnie rozdziały artykułu to zarys genezy dark store'ów na krajowym rynku oraz schemat funkcjonowania ciemnych sklepów. W podsumowaniu zestawiono wynikające z pracy wnioski, zaprezentowano prognozę dalszego rozwoju q-commerce oraz wskazano szanse i zagrożenia dla ekspansji dark store'ów w Polsce.

## **1. Wstęp**

Komplikacje będące konsekwencją epidemii COVID-19 wywoływanej przez koronawirusa SARS-CoV-2 17 listopada 2019 w Wuhan w Chinach, a 11 marca 2020 uznanej przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) za pandemię<sup>168</sup>, zwłaszcza w początkowej fazie, były silnie odczuwalne na całym świecie i dotyczyły nie tylko kwestii zdrowotnych. Pandemia,

---

<sup>168</sup> <https://web.archive.org/web/20201009083217/https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2020/03/11/814474930/coronavirus-covid-19-is-now-officially-a-pandemic-who-says> (dostęp: 18.07.2022).

wywołany nią międzynarodowy chaos oraz nałożone restrykcje i ograniczenia w przemieszczaniu poskutkowały kryzysem notowań na światowych giełdach i zachwianiem ekonomicznym w wielu branżach, m.in. transportowej, turystycznej, gastronomicznej, czy hotelarskiej. Bolesny spadek dochodów w wyszczególnionych obszarach gospodarki, nowe ogniska choroby, zbiorowa panika i niepewność wywarły wpływ również na inne gałęzie, przekładając się chociażby na braki lub nadwyżki towarów, wahania cen surowców oraz rozpad łańcuchów dostaw.

Pandemia okazała się być również czasem trudnym pod kątem psychologicznym. Część osób w obawie o przyszłość, finanse, a przede w wszystkim, zdrowie własne i najbliższych zdecydowała się zmienić dotychczasowy styl i tryb życia, usiłując dostosować się do obowiązujących restrykcji poprzez modyfikację systemu pracy zawodowej, zdalną edukację dzieci, czy rezygnację z udziału w zgromadzeniach religijnych i wydarzeniach kulturalnych<sup>169</sup>.

Konieczność reorganizacji w życiu codziennym i obawy spowodowane przez COVID-19 miały również wpływ na zmiany w postawach zakupowych i konsumpcji żywności – na wybór i sposób realizacji zakupów, przewartościowanie czynników decyzyjnych, a także zwyczaje związane z przygotowaniem i spożyciem posiłków. Niektóre z tych zmian były krótkotrwałe, wywołane potrzebą i osłabły wraz ze zniesieniem restrykcji, inne natomiast na tyle wrosły w nawyki i zyskały powszechną aprobatę, że będą funkcjonować jeszcze długo po zakończeniu pandemii. Dla firm z sektora dóbr szybkozbywalnych (FMCG, czyli Fast Moving Consumer Goods) wspomniane zjawiska długotrwałe będą mieć przemożne znaczenie, decydujące o przetrwaniu na rynku.

W przypadku polskiego rynku jednym z nowych modeli sprzedaży w czasie pandemii stało się q-commerce, oznaczające super szybką dostawę dóbr z kategorii FMCG. Klienci pozbawieni możliwości wyjścia do restauracji i ograniczeni restrykcjami zakupowymi w sklepach stacjonarnych przesunęli swe potrzeby nabywcze do Internetu i na telefon. W krótkim czasie okazało się, że nowy rodzaj usługi wykreował ogromny popyt i znalazł szerokie uznanie wśród konsumentów. Kluczowym czynnikiem logistycznym

---

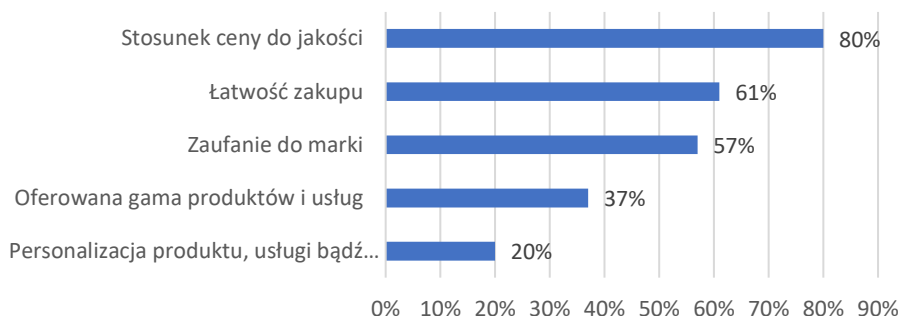
<sup>169</sup> <http://psych.strony.uw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/98/2020/12/COVID-19-Study-European-Food-Behaviours-Report.pdf> (dostęp: 18.07.2022).

w ekspansji serwisu q-commerce był niezwykle dynamiczny przyrost liczby dark store'ów, stanowiących centra dystrybucji i przygotowywania zamówień dla handlu elektronicznego<sup>170</sup>.

## 2. Wpływ pandemii na zmianę postaw i zwyczajów zakupowych Polaków

Ogólnoswiatowa pandemia COVID-19 oficjalnie zapoczątkowana w Polsce 4 marca 2020 r. pierwszym zarejestrowanym przypadkiem pociągnęła za sobą rewolucję zwyczajów zakupowych krajowych konsumentów. Mowa nie tylko o zmianie hierarchii wartości w procesie decyzyjnym, na szczycie której dla aż 80% ankietowanych w badaniu KPMG plasował się wcześniej stosunek jakości do ceny. Elementem, który w najwyższym stopniu zyskał na znaczeniu w czasie pandemii było własne bezpieczeństwo, na które zaczęło zważać 58% Polaków więcej<sup>171</sup>. Nic zatem dziwnego, że jako największą niedogodność zakupów stacjonarnych badani wskazali nieprzestrzeganie przez innych klientów obowiązujących zasad (np. zakrywania ust i nosa, czy dezynfekcji rąk).

Najważniejsze czynniki decyzyjne przy zakupie produktu bądź usługi przed wybuchem pandemii COVID-19.



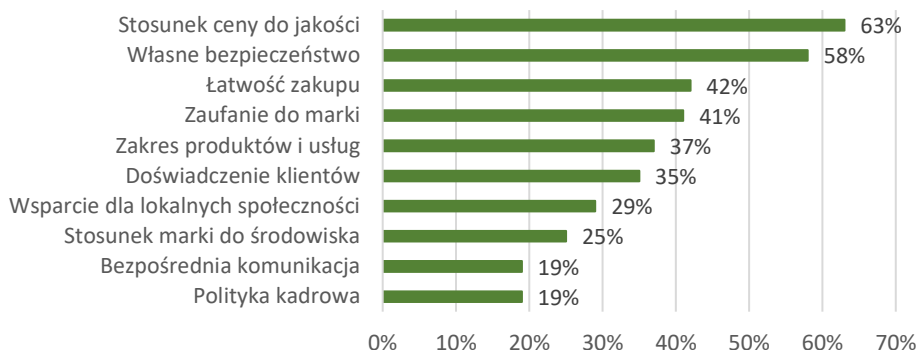
**Wyk. 1. Najważniejsze czynniki decyzyjne przy zakupie produktu bądź usługi przed wybuchem pandemii COVID-19**

Źródło: <https://www.assets.kpmg/content...>, *op.cit.* (dostęp: 01.08.2022).

<sup>170</sup> <https://www.mbridge.pl/blog/czym-jest-q-commerce/> (dostęp: 18.07.2022).

<sup>171</sup> <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pl/pdf/2020/09/pl-Raport-KPMG-Nowa-rzeczywistosc-konsument-w-dobrze-COVID-19.pdf> (dostęp: 18.07.2022).

## Top 10 czynników decyzyjnych przy zakupie produktu bądź usługi w trakcie pandemii COVID-19.



**Wyk. 2. Top 10 czynników decyzyjnych przy zakupie produktu bądź usługi w trakcie pandemii COVID-19**

Źródło: <https://www.assets.kpmg/content...>, *op.cit.* (dostęp: 01.08.2022).

Wspomniane kwestie bezpieczeństwa zaważyły na sposobie dokonywania płatności. Odradzana, z uwagi na zagrożenie rozprzestrzeniania wirusa, płatność gotówkowa zaczęła być stosowana rzadziej (przez ok. 41% Polaków) na rzecz częstszego wykorzystania karty debetowej (33%) lub kredytowej (30%)<sup>172</sup>. Ograniczony, ze względów sanitarnych, czas możliwy do przeznaczenia na zakupy w sklepach stacjonarnych wywołał chęć staranniejszego uprzedniego przygotowania poprzez analizę aplikacji internetowych, na co w ankiecie Deloitte wskazało ok 49% respondentów<sup>173</sup>.

Co więcej, zwłaszcza w początkowej fazie pandemii, znaczna liczba Polaków (aż 70%) wstrzymała się z zakupami pozaspóżywczymi, połowa dokonywała tylko niezbędnych sprawunków, a co piąta osoba odkładała większe transakcje kupna na później. Decyzje te podyktowane były zarówno negatywnym odbiorem własnej sytuacji finansowej (44% Polaków), obawą przed utratą pracy, jak i ograniczeniem wizyt w sklepach stacjonarnych<sup>174</sup>. Jednocześnie aż 55% konsumentów odmówiło sobie wcześniej planowanych zakupów odzieży, obuwia i kosmetyków, podając jako główny

<sup>172</sup> <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pl/pdf/...>, *op.cit.* (dostęp: 18.07.2022).

<sup>173</sup> <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/press-releases/articles/polacy-podejmuj-decyzje-zakupowe-zanim-wejda-do-sklepu.html> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>174</sup> <https://www.rzetelnyregulamin.pl/pl/a/zwyczaj-zakupowe-polakow-w-czasie-covid-19-czy-zmienia-sie-po-pandemii> (dostęp: 19.07.2022).

powód wystarczający zapas produktów w danym momencie. Klienci deklarowali ponadto kierowanie się względami ekologicznymi i chęcią eliminacji marnotrawstwa<sup>175</sup>.

### 3. Wzrost znaczenia e-commerce jako odpowiedź na nową rzeczywistość

W czasach przedpandemicznych za główne czynniki dyktujące rozwój cyfryzacji sprzedaży uznawano wzrost inflacji, walkę marketplace'ów o klienta, nieustanną popularyzację nowych technologii i dalszą wymianę pokoleniową, powodującą zwiększenie ogólnego udziału klientów *digital native*<sup>176</sup>. Nowa rzeczywistość społeczno-ekonomiczna, wymuszająca maksymalną izolację i skłaniająca do powściągliwości działań przeniosła jeszcze więcej aktywności i funkcji życia codziennego obywateli do ich domów i świata wirtualnego. W efekcie i tak niezwykle istotny w ostatnich latach kanał wirtualny stał się wymogiem budującym przewagę konkurencyjną przedsiębiorstw<sup>177</sup>.

Ciężko jednak stwierdzić, iż pandemia zmieniła zasady handlu – raczej przyspieszyła i umocniła w nim zmiany, prowadzące w kierunku sprzedaży wielokanałowej. Firmy z branż takich jak, moda, uroda, elektronika, obecne już wcześniej w sieci, zdecydowały się na pogłębioną eksplorację tego kanału, m.in. poprzez udoskonalenie procesów sprzedażowych i płatniczych. Z kolei np. branża spożywcza w szybkim tempie przekonwertowała model sprzedaży przekierowując ją szerokim strumieniem do Internetu<sup>178</sup>.

W efekcie polski rynek e-commerce, już w latach przed pandemicznych uznawany za jeden z najszybciej i najbardziej dynamicznie rozwijających się w Europie, jeszcze mocniej zyskał na znaczeniu. Posługując się raportami Dun&Bradstreet wnioskować należy, iż liczba sklepów internetowych w Polsce od końca 2019 r. do połowy 2022 wzrosła o 17,7 tys. – więcej niż przez 7 lat od początku monitorowania zjawiska w 2013 do wybuchu pandemii.

---

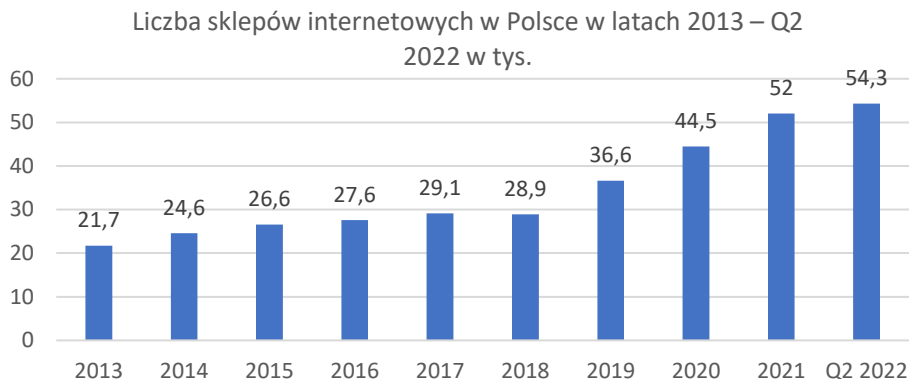
<sup>175</sup> <https://publicystyka.ngo.pl/pandemia-ksztaltuje-odpowiedzialne-postawy-wsrod-konsumentow> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>176</sup> <https://www.strategyand.pwc.com/pl/pl/publikacje/2022/perspektywy-rozwoju-rynku-e-commerce-w-polsce-2018-2027.html> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>177</sup> <https://www.ican.pl/b/jak-covid-19-wplynal-na-decyzje-zakupowe/P2qU9OwdD> (dostęp: 19.07.2022).

<sup>178</sup> <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artukul/coraz-blizej-bezgotowkowego-handlu-jak-pandemia-zmieniła-zwyczaje-zakupowe?PageSpeed=noscript> (dostęp: 19.07.2022).

Godnym uwagi jest również aspekt błyskawicznego wzrostu wartości polskiego rynku e-commerce, który przed pandemią szacowano na 70 mld zł, zaś w podsumowaniu 2021 r. sytuował się na poziomie 100 mld zł<sup>179</sup>. Oznacza to średnioroczny wzrost plasował się w okolicach 19%, podczas gdy wcześniejsze prognozy PwC przewidywały 12% zwyżkę rocznie.



**Wyk. 3. Liczba sklepów internetowych w Polsce w latach 2013 – Q2 2022 w tys.**

Źródło: <https://www.dnb.com/pl-pl/wiedza/newsy-artykuly/liczba-sklepow-internetowych-w-polsce33/> (dostęp: 19.07.2022).

Powstanie niemal 140 nowych sklepów tygodniowo (w okresie 2019 – Q2 2022) jest naturalną odpowiedzią na dynamicznie rosnące zainteresowanie Polaków zakupami online. Wskazuje na to chociażby samo porównanie odsetka populacji, który dokonał zakupów przez Internet w 2019 r. na poziomie 53,9%<sup>180</sup> do wskaźnika z 2021, kiedy liczba nabywców zwiększyła się do 80%<sup>181</sup>. Z kolei według raportu PayPal z listopada 2021 r. "Trendy w branży zakupów spożywczych online i dostaw żywności w Wielkiej Brytanii i UE", już 85% Polaków dokonało zakupu produktów spożywczych w sieci<sup>182</sup>.

Ekspansja e-commerce i skokowy przyrost liczby sklepów na polskim rynku w czasie pandemii wynika nie tylko ze zdolności zaopatrywania konsumentów w szeroką gamę produktów, ale i spełniania ich określonych

<sup>179</sup> <https://bluemedi.pl/baza-wiedzy/blog/ecommerce/podsumowanie-ryнку-ecommerce-2021-w-polsce> (dostęp: 19.07.2022).

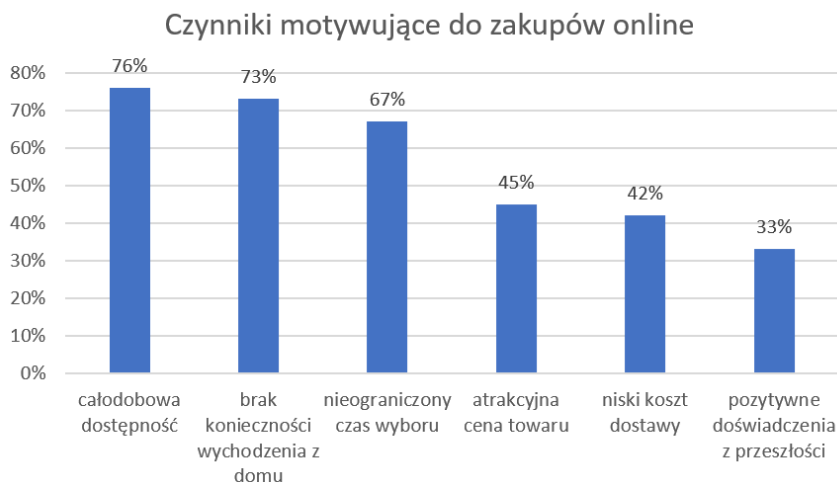
<sup>180</sup> <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/juz-prawie-15-proc-polakow-kupuje-przez-internet-zywnosc-i-kosmetyki-raport-1> (dostęp: 20.07.2022).

<sup>181</sup> <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C1006490%2Cponad-80-procent-polakow-kupowalo-przez-internet-zamawiali-gloownie-ubrania> (dostęp: 20.07.2022).

<sup>182</sup> <https://startup.pfr.pl/pl/aktualnosci/e-commerce-pandemia-jak-zmienila-sie-sprzedaz-w-sieci/> (dostęp: 20.07.2022).



oczekiwań. Zgodnie z opublikowanym przez Genimus raportem „E-commerce w Polsce 2021”, najbardziej cenionymi wartościami dostarczonymi przez sklepy internetowe okazały się być przede wszystkim czynniki wynikające z cyfrowej formy przekazu, np. całodobowa dostępność, czy brak konieczności wychodzenia domu. W drugiej części stawki klienci wskazali bardziej tradycyjne aspekty, jak chociażby atrakcyjną cenę towaru, niski koszt dostawy, czy pozytywne doświadczenia zakupowe<sup>183</sup>.



#### **Wyk. 4. Czynniki motywujące do zakupów online**

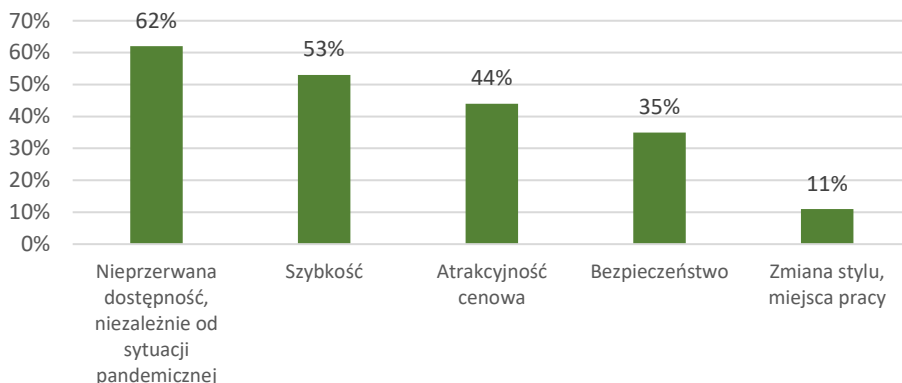
Źródło: <https://www.liveprice.pl/e-commerce-podsumowanie-roku-2021/>.

Do innych, nie mniej ciekawych wniosków prowadzą wyniki raportu Izby Gospodarki Elektronicznej „E-commerce w Polsce” z 2021 r.”. Respondenci badania wskazali na odmienne, istotne w kontekście niniejszych rozważań motywatory przeniesienia wydatków do Internetu. 62% ankietowanych odniosło się do bieżących realiów posługując się argumentem nieprzerwanej dostępności, niezależnie od pandemicznych okoliczności. Nieco ponad połowa doceniła zaś szybkość realizacji usługi<sup>184</sup>.

<sup>183</sup> <https://zaufane.pl/opinie-w-internecie-maja-znaczenie-dane-z-raportu-genimus-dla-e-commerce-w-polsce-2021> (dostęp: 20.07.2022).

<sup>184</sup> <https://www.egospodarka.pl/168131,Zakupy-online-jakie-trendy-na-kolejne-lata-wyznaczaj-pandemia,1,12,1.html> (dostęp: 21.07.2022).

### Przyczyny przeniesienia zakupów do Internetu

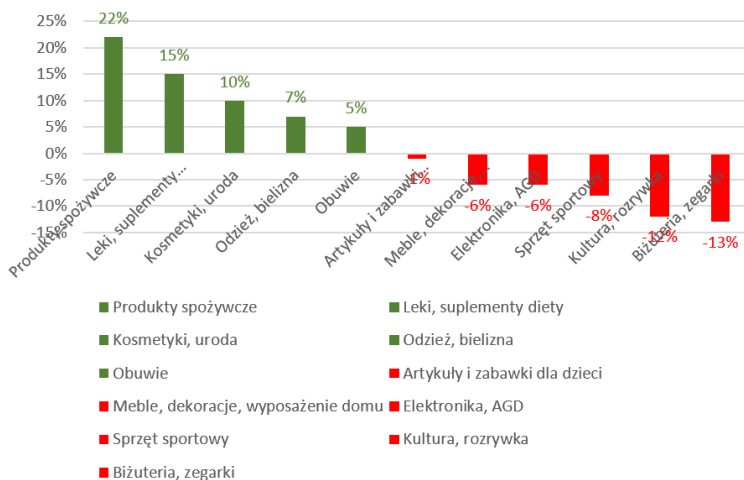


#### Wyk. 5. Przyczyny przeniesienia zakupów do Internetu

Źródło: <https://www.egospodarka.pl/172328,Zakupy-online-pandemia-zmienia-zachowania-konsumentow,1,39,1.html> (dostęp: 01.08.2022).

To właśnie te dwa najwyżej notowane wskaźniki stały się w realiach pandemicznych jednymi z nadrzędnych czynników popularyzacji zakupów produktów z branży FMCG, takich jak żywność, kosmetyki, czy leki.

### Częstotliwość zakupów online w czasie pandemii COVID-19



#### Wyk. 6. Częstotliwość zakupów online w czasie pandemii COVID-19

Źródło: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pl/pdf/...>, *op.cit.* (dostęp: 18.07.2022).

Geneza wzrostu sprzedaży produktów z grupy FMCG wiązała również nierozdzielnie z aspektem obawy przed łamaniem zasad dystansu społecznego w sklepach stacjonarnych oraz zagrożeniem zakażeniem w aptekach<sup>185</sup>. Podczas gdy jeszcze na początku 2020 r. zainteresowanie zakupami spożywczymi w wyszukiwarkach internetowych było niewielkie, z początkiem pandemii częstotliwość wpisu fraz takich jak „zakupy spożywcze online” i „zakupy spożywcze w Internecie” wzrosła o 710%. Z biegiem czasu wprawdzie popularność wspomnianych wyszukiwań wahała się w zależności od zmieniających się statystyk zachorowań, jednak bilans w stosunku do okresu przedpandemicznego pozostał niezmiennie dodatni<sup>186</sup>, co zweryfikowano jesienią 2021 r. notując +5% sprzedaży w stosunku do wyników z początku 2020 r.<sup>187</sup> Co oczywiste w tej sytuacji podwórko e-commerce z branży spożywczej rozlało się poza obszar Warszawy i innych dużych miast do mniejszych miasteczek, a nawet wsi<sup>188</sup>.

#### 4. Q-commerce – trzecia generacja e-commerce i dziecko pandemii

W historii ewolucji e-biznesu, w zależności od klasyfikacji, wyróżnia się trzy lub cztery etapy:

1. Pregeneracja – zaistnienie w sieci WWW, którego celem był głównie marketing.
2. Generacja pierwsza – sprzedaż na stronach WWW.
3. Generacja druga – integracja kanałów sprzedaży (omnichannel), zapewniająca kompleksową obsługę procesów biznesowych za pośrednictwem Internetu, aplikacje mobilne, chatboty, remarketing, social media.
4. Generacja trzecia – q-commerce<sup>189</sup>.

Ostatni, najświeższy etap zwany też quick, on-demand, instant lub rapid delivery to model handlu elektronicznego zakładający możliwie najkrótszy czas dostawy, w większości przypadków trwający około kwadransa. Przed-

---

<sup>185</sup> <https://bluemia.pl/baza-wiedzy/blog/ecommerce/jak-zmienia-sie-rynek-egrocery-w-polsce> (dostęp: 23.07.2022).

<sup>186</sup> <https://www.egospodarka.pl/168131.Zakupy-online-jakie-trendy-na-kolejne-lata-wyznacza-pandemia,1,12,1.html> (dostęp: 24.07.2022).

<sup>187</sup> <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/pandemia-przyspieszyla-rozwoj-e-grocery-copyty-polak-kupuje-zywnosc-przez-internet> (dostęp: 24.07.2022).

<sup>188</sup> <https://bluemia.pl/baza-wiedzy/blog...>, *op.cit.* (dostęp: 24.07.2022).

<sup>189</sup> <https://www.computerworld.pl/news/E-business-i-e-commerce,296814.html> (dostęp: 25.07.2022).

miotem sprzedaży jest głównie asortyment z kategorii FMCG – od produktów spożywczych, po chemię i artykuły gospodarstwa domowego<sup>190</sup>.

Jeszcze w 2019 r. dostawa e-zakupów w kwadrans brzmiała dość niewiarygodnie. Wprawdzie ideę q-commerce próbowano implementować w krajach zachodnich już w ubiegłym dziesięcioleciu, jednak boom na firmy z obszaru błyskawicznych dostaw datowany jest na początek 2020 r. jako odpowiedź rynków na restrykcje wdrożone w konsekwencji rosnącego odsetka zachorowań na COVID-19. Narzucone ograniczenia w przemieszczaniu i obawy przed zakażeniem wymusiły zwrot ku zakupom online także na grupie konsumentów, którzy wcześniej nie dokonywali nabyć drogą internetową. Nowe okoliczności okazały się być również niepowtarzalną szansą na popularyzację e-grocery, czyli e-handlu w branży spożywczej<sup>191</sup>. Wcześniej sektor ten, ze względu na przeszkody, takie jak, niewielki do tej pory popyt, nietrwałość produktów, wymóg błyskawicznej dostawy, brak wystarczająco rozwiniętej i opłacalnej kosztowo siatki logistycznej, rozwijał się znacznie wolniej niż inne gałęzie e-biznesu. W Polsce dodatkowym stymulatorem zapotrzebowania na q-commerce okazał się być wprowadzony w życie 1 marca 2018 r. i stopniowo zaostrzany zakaz handlu w niedziele<sup>192</sup>.

Świeżo stworzona usługa zaczęła wypierać dominujący dotychczas w branży FMCG model Next Day Delivery, gwarantujący doręczenie na następny dzień od chwili złożenia zamówienia. W taki sposób funkcjonuje e-biznes największych graczy na rynku takich jak, Carrefour, czy Frisco.pl. Początkowo zakupy z błyskawicznych dostaw zdawały się być chwilowym trendem, jednak zarówno prognozy ekspertów jak i kolejne bijące rekordy wyniki sprzedaży wskazują na istnienie realnej luki rynkowej. Przewagą i wyróżnikiem konkurencyjnym marek q-commerce okazał się oczywiście czas realizacji dostawy i wygoda, dlatego rozwiązanie to zostało szczególnie docenione przez zabieganych mieszkańców dużych miast i seniorów<sup>193</sup>.

---

<sup>190</sup> <https://www.mbridge.pl/blog/czym-jest-q-commerce/> (dostęp: 25.07.2022).

<sup>191</sup> [https://inquirymarketresearch.pl/wp-content/uploads/2021/09/INQ\\_rynek-qcommerce2309big.pdf](https://inquirymarketresearch.pl/wp-content/uploads/2021/09/INQ_rynek-qcommerce2309big.pdf) (dostęp: 25.07.2022).

<sup>192</sup> <https://www.money.pl/gospodarka/zakupy-pod-drzwi-w-kwadrans-zmiana-przepisow-moze-wy-wrocic-rynek-do-gory-nogami-6738443714407200a.html> (dostęp: 27.07.2022).

<sup>193</sup> <https://komerso.pl/czym-jest-q-commerce/> (dostęp: 27.07.2022).

#### 4.1. E-gastronomia i e-grocery jako dwa filary rynku q-commerce

Pomimo powszechnego poglądu, iż trzon usługi dostaw błyskawicznych stanowi sektor spożywczy, faktycznym prekursorem nowego modelu dostaw była branża gastronomiczna. W ścisłym rozumieniu dowozy posiłków rozpatrywane są zwykle jako odrębna kategoria, gdyż możliwie najszybsze doręczenie wynika w ich przypadku ze specyfiki produktów, które należy dostarczyć jeszcze ciepłe, zaraz po przygotowaniu. Zasada ta z oczywistych względów funkcjonowała na długo przed ukuciem idei instant delivery<sup>194</sup>.

To właśnie popularność i wieloletnie doświadczenia w zamawianiu dań na telefon przyczyniły się do zaistnienia w Polsce platform Pyszne.pl i Pizzaportal.pl już ponad dekadę temu. Od tamtego czasu oczekiwania klientów i realia handlowe uległy znacznej zmianie – rynek dojrzał i nieustannie dynamicznie się rozwija. Konieczność kolejnych adaptacji i sprawdzian z dopasowania do wymogów konsumentów przyniósł zwłaszcza czas pandemii. Elastyczne dostosowanie i błyskawiczna reakcja na potrzebę zorganizowania dostaw pod drzwi klienta były bowiem w przypadku wielu punktów gastronomicznych czynnikiem decydującym o przetrwaniu<sup>195</sup>.

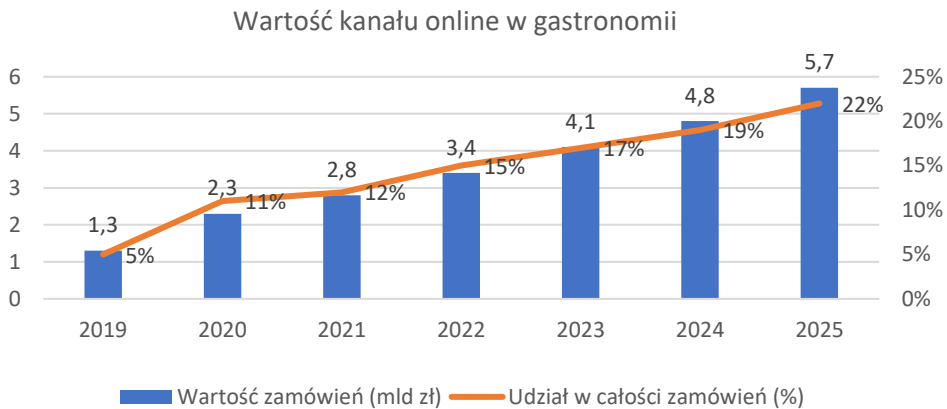
W oparciu o dane pozyskane z corocznego raportu o rynku dowozów jedzenia firmy Stava z 2022 r., najwyższy do tej pory skok wartości zamówień z dostawą odnotowano w 2020 r., czyli w pierwszym roku pandemii. W stosunku do roku poprzedniego zarejestrowano wówczas miliardową zwykłą łączną kwotę sprzedaży. Zgodnie z przewidywaniami, suma zamówień w 2025 r. ma szansę przekroczyć 5 miliardów, osiągając ponad 20% udział w całkowitym wyniku sektora<sup>196</sup>.

---

<sup>194</sup> <https://inquirymarketresearch.pl/wp-content...>, *op.cit.*, (dostęp: 27.07.2022).

<sup>195</sup> <https://www.horecabc.pl/gastronomia-inicjatorem-rozwoju-q-commerce/> (dostęp: 27.07.2022).

<sup>196</sup> <https://www.e-commerce-24.pl/e-logistyka/q-commerce-w-polsce> (dostęp: 29.07.2022).



**Wyk. 7. Wartość kanału online w gastronomii**

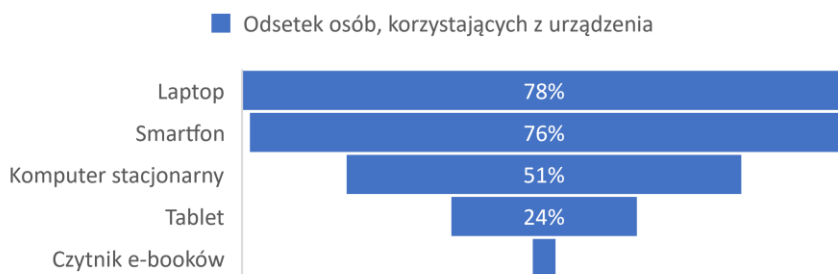
Źródło: <https://www.stava.eu/pl/raporty/> (dostęp: 02.08.2022).

Szanse na osiągnięcie podobnego udziału błyskawicznych dostaw w e-grocery w branży są znikome, niemniej usługi tego typu mogą na stałe wpisać się w rzeczywistość, głównie w związku ze zmianą zwyczajów konsumentów, bogaceniem się społeczeństwa oraz rozwojem nowoczesnych technologii. W przypadku ostatniego czynnika przemożne znaczenie ma upowszechnienie urządzeń mobilnych z szybkim Internetem, w pełni wykorzystujących możliwości sprzedażowe, bez konieczności dostosowania oprogramowania do wersji mobile. Dzięki funkcjonalnościom smartfonów, laptopów i tabletów zamówienie produktów, również tych spożywczych, możliwe jest w zasadzie w każdej chwili, miejscu, okolicznościach i bez szczególnego wysiłku czy kompetencji technologicznych.

Zgodnie z raportem „E-commerce w Polsce. Gemius dla e-Commerce Polska” z 2021 r., urządzeniem najczęściej wykorzystywanym w procesie zakupów online był wówczas laptop (78% badanych), utrzymujący niewielką przewagę nad smartfonem. Warto jednak zaobserwować, iż w najmłodszej grupie ankietowanych (osoby w wieku 15–24 lata) posługiwanie się telefonem mobilnym w tym celu zadeklarowało 92% ankietowanych, zatem w najbliższych latach należy spodziewać się przetasowania na podium rankingu<sup>197</sup>.

<sup>197</sup> <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artukul/q-commerce-czy-zaistnieje-na-powaznie-w-kraju-zabek-i-biedronek-analiza/4> (dostęp: 29.07.2022).

## Urządzenia wykorzystywane do e-zakupów



### Wyk. 8. Urządzenia wykorzystywane do e-zakupów

Źródło: <https://www.gemius.pl/wszystkie-artykuly-aktualnosci/raport-e-commerce-w-polsce-2021.html> (dostęp: 03.08.2022).

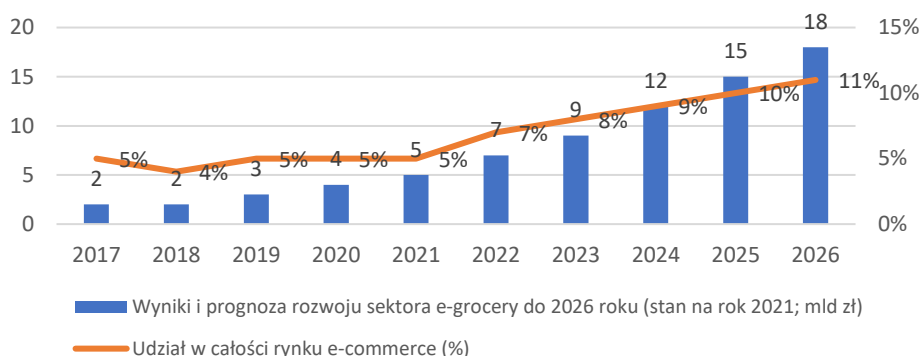
Wracając do kwestii rynku e-grocery, dla uporządkowania należy wskazać, iż wyróżnia się na trzy jego segmenty, w zależności od czasu dostawy oraz sposobu funkcjonowania<sup>198</sup>:

- next day delivery – wspomniany wcześniej najbardziej „tradycyjny” typ, którego przedstawicielami są chociażby internetowe wersje hipermarketów, np. Auchan Direct, czy e-markety skupiające się wyłącznie na działalności online, takie jak np. Frisco. Ich asortyment jest nieco skromniejszy niż w przypadku stacjonarnych odpowiedników. Termin dostawy wybiera odbiorca wedle dostępnego grafiku, zwykle na kolejny dzień.
- express delivery lub same day delivery z asortymentem podobnym do e-hipermarketów i możliwością zamówienia z dostawą do kilku godzin. Przedstawicielami tego segmentu na polskim rynku są np. Barbora, dostarczająca zakupy tego samego dnia, czy też Carrefour Sprint, gwarantujący dowóz produktów w ciągu 3 godzin od otrzymania zlecenia. Usługa ta również rozwinęła się w Polsce w okresie pandemii, dlatego jej zasięg ogranicza się jeszcze zaledwie do konkretnych dzielnic największych polskich miast. Dostawy typu expres delivery w ogólnym zaszeregowaniu bywają zaliczane do kategorii q-commerce.
- quick-commerce – zakładająca dostawę zamówienia w maksymalnie kilkadziesiąt minut od chwili złożenia zamówienia.

<sup>198</sup> <https://cmoinsider.pl/quick-commerce-nowy-format-handlu-dobiega-juz-do-polski/> (dostęp 29.07.2022).

Już samo umocnienie się expres delivery oraz pojawienie i rozwój q-commerce w Polsce wraz z wybuchem pandemii sugerują nagły i silny wzrost popytu na internetowe zakupy produktów spożywczych. Jak wskazują szacunki firmy konsultingowej PwC, przyspieszeniu sprzyjały zwłaszcza kolejne lockdowny. Co istotne, przewidywana dynamika dalszych wzrostów na rynku e-grocery ma pozostać znacznie wyższa w porównaniu do całego e-commerce. Mowa tutaj o relacji średniorocznego wzrostu 28% do 2026 r. w e-grocery vs. 12% w analogicznym przedziale dla e-commerce. Prognozowane przyspieszenie ma podwoić udział produktów spożywczych w całkowitej sprzedaży online – z 5% w 2021 r. do 11% w 2026 r.<sup>199</sup>.

Wyniki i prognoza rozwoju sektora e-grocery do 2026 roku  
(stan na 2021 r.)



**Wyk. 9. Wyniki i prognoza rozwoju sektora e-grocery do 2026 r. (stan na 2021 r.)**

Źródło: <https://www.pwc.pl/pl/media/2021-02-09-analiza-pwc--prognoza-rozwoju-rynku-ecommerce-w-polsce.html> (dostęp: 28.07.2022).

Na wagę czynnika szybkości dostaw dla rozwoju nowych sektorów rynku e-grocery wskazywały już wyniki badań przeprowadzone przez Gemius dla E-commerce Polska w 2020 r. Zgodnie z ich wynikami, 37% polskich konsumentów było już wówczas skłonnych do dopłaty za jak najkrótszy czas dostarczenia zamówionych produktów. W oparciu o dane zgromadzone przez ASM Sales Force Agency w 2022 r., istotnie ceny produktów spożywczych dostępnych w Internecie są o 11% wyższe niż w sklepach

<sup>199</sup> <https://inquirymarketresearch.pl/wp-content...>, *op.cit.*, (dostęp: 27.07.2022).



stacjonarnych. W konsekwencji to właśnie aspekt cenowy, zwłaszcza w zakresie dostawy stał się od pewnego czasu głównym zagadnieniem optymalizacji i przedmiotem konkurencji krajowych graczy<sup>200</sup>.

## 4.2. Główni gracze na polskim rynku q-commerce

Na nowych pandemicznych realiach handlu skorzystały nie tylko sieci detaliczne oferujące sprzedaż towarów z dostawą, lecz także, a może nawet przede wszystkim, firmy i operatorzy logistyczni. W latach 2020–2021 nastąpił wysyp przedsięwzięć skoncentrowanych na błyskawicznym dowozie zamówionych w sieci produktów spożywczych. Obecnie polski rynek q-commerce zdominowany jest przez europejskie start-upy wspierane przez fundusze ventures, które zaoferowały gotowe modele biznesowe wraz z technologiami przetestowanymi już w innych krajach. Firmy tego typu są tak naprawdę platformami umożliwiającymi współpracę pomiędzy kurierami, sklepami lub punktami gastronomicznymi i konsumentami. Ich rolą jest przede wszystkim modelowanie biznesu tak, aby był on zarówno rentowny dla samej platformy, atrakcyjny finansowo dla kurierów i detalistów, jak i użyteczny oraz wygodny dla konsumentów<sup>201</sup>.

W kontekście sposobu funkcjonowania firmy operujące na rynku q-commerce można podzielić na dwie grupy:

- przedsiębiorstwa technologiczne, skupiające się wyłącznie na realizacji dostaw z niezależnych od nich punktów handlowych lub gastronomicznych,
- gracze prowadzący własne magazyny, czyli tzw. dark stores, z których rozwożą zamówienia na określonym terenie.

Szybkie dostawy oferują również niektóre sieci handlowe i delikatesy internetowe, jak chociażby Auchan, Carrefour, Frisco.pl, Barbora. Jednak, jak wspomniano wcześniej, funkcjonują one w oparciu o format same day delivery. Aspekt logistyczny wspierany jest w ich przypadku przez operatorów zewnętrznych, a czasem również przez aplikacje dowozowe<sup>202</sup>.

---

<sup>200</sup> <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/arttykul/e-grocery-w-drugim-polroczu-bedzie-musialo-powalczyc-o-obnizenie-cen> (dostęp: 31.07.2022).

<sup>201</sup> [https://inquirymarketresearch.pl/wp-content/uploads/2021/09/INQ\\_rynek-q-commerce\\_23\\_09\\_big.pdf](https://inquirymarketresearch.pl/wp-content/uploads/2021/09/INQ_rynek-q-commerce_23_09_big.pdf) (dostęp: 31.07.2022).

<sup>202</sup> <https://inquirymarketresearch.pl/wp-content/...>, *op.cit.*, (dostęp 03.08.2022).

**Tab. 1. Firmy q-commerce w Polsce**

FIRMY LOGISTYCZNE WSPÓLPRACUJĄCE Z SIECIAMI HANDLOWYMI	SIEĆ (same day lub q-commerce)	OPERATORZY WŁASNYCH DARK STORES
Glovo	Biedronka Auchan Carrefour Stokrotka	Lisek.app
Everli	Spar Kaufland Carrefour Auchan Biedronka Lidl Netto	Glovo od 08.2021
Stava	Stokrotka	Bolt Market
InPost Fresh	Makro Cash&Carry Carefour Auchan	Wolt
Uber Eats	Żabka	Żabka Jush wraz z Lite e-commerce od 10.2022
		Swyft do 01.2021
		GetnowX do 06.2022
		Jokr do 03.2022

Źródło: <https://www.wiadomoscispozywcze.pl/spozywca-tv/180/q-commerce-przegląd-rynku-najwieksi-gracze-i-jak-o/>.

## 5. Ciemne sklepy nad Wisłą

Choć określenie *ciemny sklep* brzmi nieco ponuro i niepokojąco, miejsca te zawdzięczają swą nazwę fizycznej niedostępności dla klientów. Zamiast kupujących pojawiają się w nich bowiem kurierzy odbierający towar. Same dark store'y to zaś w rzeczywistości nie sklepy, a raczej niewielkie magazyny, do których dostęp ma jedynie personel zajmujący się kompletacją i dostawą zamówień złożonych drogą online<sup>203</sup>.

Koncept dark store'ów zaistniał w 2000 r. w Wielkiej Brytanii jako chybiony pomysł sieci supermarketów Sainsbury's. Jeszcze w tym samym roku stworzony przez sieć nowatorski magazyn został zlikwidowany z uwagi na niski popyt niedojrzałego jeszcze wówczas rynku. 9 lat później idea została odświeżona z sukcesem przez Tesco. Obecnie model ten bardzo szybko rozwija się chociażby we Francji, Hiszpanii, czy USA<sup>204</sup>. Co ciekawe, q-commerce przejął również ok. 30% rynku spożywczego online w Moskwie, głównie za sprawą rozwiniętej struktury dark store'ów prosperujących tam sieci Magnit, Metr Cash&Carry oraz X5 Retail Group.

<sup>203</sup> <https://www.mecalux.pl/blog/dark-store> (dostęp 03.08.2022).

<sup>204</sup> <https://bluemedi.pl/baza-wiedzy/blog/ecommerce/dark-stores-prawdziwe-sklepy-tylko-dla-klientow-online> (dostęp 04.08.2022).

W Polsce pierwszy dark store pojawił się w Warszawie pod koniec 2018 r. za sprawą marki Carrefour. E-sklep spożywczy sieci zbudował swą działalność na koncepcji dwuplatformowej – dark store ulokowano przy hipermarkecie Carrefour, tworząc ze stacjonarnym punktem sprzedaży jednolity kompleks. W lutym 2019 r. sieć uruchomiła kolejny ciemny sklep w Katowicach, a w maju tego samego roku działalność rozpoczęła placówka w Krakowie. W dark store'ach Carrefoura odnaleźć można najczęściej rotujące produkty FMCG. Towary świeże i bio kompletowane są z kolei w markecie przez dedykowanych pracowników e-commerce. Postawienie na tego typu model stanowi gwarant doskonałej świeżości dostarczanych produktów oraz szybkość realizacji usługi<sup>205</sup>.

Kolejnym graczem, który zdecydował się otwarcie sieci dark store'ów w Polsce jest właściciel aplikacji do zamawiania zakupów Lisek.app. Swoją debiut zaliczył już jesienią 2018 r., jednak w lutym 2020 r. zdecydował o tymczasowym zawieszeniu działalności. Powróciwszy po roku, w marcu 2021 r., na stałe rozgościł się w zupełnie nowej pandemicznej rzeczywistości. Zgodnie z danymi za pierwszy kwartał 2022 r, Lisek.app operuje obecnie ponad 40 mikrocentrami rozszanymi w 9 miastach Polski. Koszt dostawy waha się w zależności od łącznej wartości koszyka, osiągając poziom od 2,99 do 5,99 zł. Przy zamówieniu za ponad 70 zł transport jest darmowy, zaś na zakupy warte powyżej 100 zł przyznaje się 10% zniżkę. Firma przyznaje ponadto upust na pierwszy zakup, oferuje regularne promocje oraz wypuszcza kody rabatowe dla odbiorców newslettera. Zamówień można dokonywać codziennie od godziny 8 do 23, również w niedziele niehandlowe. Na atrakcyjność i bogactwo oferty, znajdujących odzwierciedlenie w poziomie ponad 600 000 pobrań aplikacji, pracuje kilkuset pracowników firmy<sup>206</sup>.

## 5.1. Model działania dark store'ów

Świadomość co do istoty zjawiska i popularność oferty dark store'ów przyspiesza wraz z ekspansją krajowych graczy, którą można zauważyć w rosnącej liczbie zaciemnionych lokali w krajobrazie miast oraz coraz częstszym widokiem kurierów z charakterystycznymi firmowymi plecakami.

---

<sup>205</sup> <https://media.carrefour.pl/pr/carrefour-rozwoja-koncept-e-grocery-i-otwiera-internetowy-sklep-spozyw/437840> (dostęp: 04.08.2022).

<sup>206</sup> <https://wiadomoscispozywcze.pl/artykuly/9208/lisek-dziaajacy-wnbspmodelu-quick-commerce-zbliza-sie-donbsprenownosci/> (dostęp: 04.08.2022).

Zgodnie z badaniem ARC Rynek i Opinia z lutego 2022 r., 23% Polaków orientuje się, czym są dark store'y i na czy polega ich działalność. Z kolei aż 64% ankietowanych deklaruje chęć skorzystania z oferty ciemnych sklepów polegającej na dostarczeniu zamówionych zakupów spożywczych w 15 minut. Wśród nich najliczniej występują osoby w przedziałach wiekowych 25–34 i 35–44 lata – po 75% oraz mieszkańcy większych miast (od 200 do 499 tys. osób) – 80%<sup>207</sup>.

Dark store'y to swoiste hybrydy oferujące dzięki swej formie wiele korzyści zarówno samym przedsiębiorstwom jak i klientom. Zamknięty charakter tych magazynów-sklepów umożliwia znaczne oszczędności tak w przestrzeni roboczej, jak i działalności operacyjnej. Wizualnie przywodzą one na myśl raczej magazyny niż sklepy. Z pierwszymi dzielą je jednak pewne istotne różnice, między innymi powierzchnia – magazyny to hale o rozległym terytorium, zaś ciemne sklepy stanowią zwykle pomieszczenia o powierzchni od około stu do pięciuset metrów kwadratowych. Metrażem przypominają zatem raczej przeciętne sklepy spożywcze lub supermarkety. Dzięki temu pracownicy są w stanie szybko znaleźć i przygotować do dostarczenia każdy produkt z zamówienia<sup>208</sup>.

Pozostając przy produktach, standardowy sieciowy sklep spożywczy posiada asortyment od około 800 do 1200 produktów (tzw. SKU). Dark store przechowuje ich z kolei około 1500–3000. Cechą zbliżającą charakter ciemnych sklepów do magazynów jest także czysto praktyczny rozkład asortymentu bez stosowania reklam, zabiegów marketinowych, akcji promocyjnych i technik merchandisingowych mających przykuwać uwagę klientów. W odróżnieniu od centrów dystrybucyjnych, które rzadko specjalizują się w składowaniu towarów wrażliwych na temperaturę, ich asortyment nie różni się jednak niczym od dostępnego w supermarketach. W dark store'ach przechowywane są zarówno produkty suche, chłodzone, jaki i mrożonki<sup>209</sup>.

Aspektem współdzielonym przez ciemne sklepy i ich tradycyjne odpowiedniki jest również lokalizacja. Z uwagi na model biznesowy zorientowany na otwieraniu kilku-kilkunastu mikrohubów w danym mieście i błyskawiczną realizację dostawy w promieniu 2–3 km od danego dark store'a,

---

<sup>207</sup> <https://www.portalspozywczy.pl/handel/wiadomosci/polacy-chetnie-korzystaja-z-dark-store-ow-i-sklepow-bez-obslugi,208218.html> (dostęp: 04.08.2022).

<sup>208</sup> <https://wareteka.pl/blog/ciemna-strona-logistyki-magazynowej-czym-jest-dark-store/> (dostęp: 05.08.2022).

<sup>209</sup> <https://www.logistykapoprostu.pl/narzedzia/dark-store/> (dostęp: 05.08.2022).

podobnie jak supermarkety rozmieszczane są one w centrach aglomeracji, gdzie występuje największe zagęszczenie potencjalnych klientów. Nieuniknione zatem, iż zaciemnione okna lokali oraz skupiska zaparkowanych pod ich drzwiami kurierskich skuterów i rowerów wpływają, według niektórych negatywnie, na wizerunek miast.

Procesy realizowane w dark store'ach mają już z kolei charakter typowo magazynowy. Zasadniczym argumentem na to jest obecność w lokalach wyłącznie pracowników firmy. Personel otrzymuje dane każdego przyjętego zamówienia, a następnie gromadzi poszczególne pozycje przy pomocy tabletu, koszyka lub wózka do kompletacji oraz przenośnego skanera kodów kreskowych. Cały proces nadzorowany jest przez system do zarządzania magazynem WMS, który automatycznie wyznacza optymalne ścieżki kompletacji w celu zapewnienia sprawnej obsługi zamówień<sup>210</sup>. Półki i alejki są dodatkowo ponumerowane, jednak dla płynności procesu kluczowe są właśnie systemy komputerowe i kompetencje technologiczne zatrudnionych. Po zebraniu wszystkich pozycji z listy pracownicy przechodzą do pakowania zakupów w firmowe torby. Cały proces trwa przeciętnie około 2 minut<sup>211</sup>.

Na tak skompletowane zamówienie w wyznaczonej strefie lokalu oczekują kurierzy, którzy po wywołaniu pakują torby do charakterystycznych plecaków i dostarczają wprost do rąk klientów w możliwie najkrótszym czasie. Na tym etapie udogodnieniem dla klienta oraz obsługi sklepu jest często możliwość monitoringu lokalizacji dostawcy<sup>212</sup>.

## 6. Podsumowanie – Prognozy dla dark store'ów w Polsce

Ostatnie 2,5 roku pandemicznej rzeczywistości potwierdziło, że Polacy są niezwykle otwarci na nowe formy zakupów. Wskazują na to również badania opinii oraz statystyki poświadczające przyspieszenie cyfrowej transformacji. Ograniczenia w przemieszczaniu oraz handlu stacjonarnym wpłynęły nie tylko na wzrost liczby klientów i przedsiębiorców, ale również spowodowały skok wartości branży e-commerce.

---

<sup>210</sup> <https://www.mecalux.pl...>, *op.cit.*, (dostęp: 05.08.2022).

<sup>211</sup> <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/dark-store-jak-funkcjonuje-sklep-dzialajacy-jako-maly-magazyn/wdjkgeh> (dostęp: 05.08.2022).

<sup>212</sup> <https://warszawa.naszemiasto.pl/czym-jest-dark-store-sklep-bez-klientow-gdzie-w-dwie-minuty/ar/c12-8570699> (dostęp: 05.08.2022).

W wyniku konieczności modyfikacji zwyczajów i postaw zakupowych Polacy szczególnie chętnie testowali funkcjonalności nowej formy zakupów online – q-commerce, umożliwiającej szybkie nabycie i doręczenie towarów, w tym warzyw, owoców, produktów chłodzonych i mrożonek. Przejawem wysokiego zapotrzebowania na ekspresowe dostawy dóbr codziennego użytku jest błyskawiczne pojawienie się na rynku wielu nowych graczy i postępująca w piorunującym tempie budowa nowatorskiej infrastruktury, w tym siatki dark store'ów. Pandemiczne ograniczenia zakupów stacjonarnych takie jak godziny dla seniorów, kwarantanny, zamknięcia lokali na czas dezynfekcji oraz nowe oczekiwania konsumentów, jak chociażby chęć ochrony bezpieczeństwa zdrowotnego i zakupy bezkontaktowe sprawiły, że błyskawiczne dostawy towarów pierwszej potrzeby osiągnęły status usługi niezwykle pożądanej.

Czynników obecnego i prognozowanego sukcesu branży q-commerce i dark store'ów jest jednak znacznie więcej. Szybkie dostawy stanowią znakomite wsparcie dla osób starszych, chorych, a także mogą być ratunkiem w przypadku nagłej zmiany planów bądź wizyty niezapowiedzianych gości. Do ekspansji ciemnych sklepów przyczyniają się dodatkowo: zaostrzenie ograniczenia handlu w niedziele, postępująca cyfryzacja, bogacenie polskiego społeczeństwa oraz naturalna wymiana pokoleniowa. Zwolennicy nowego typu usługi jako jej zalety wymieniają ponadto wygodę, pozytywne doświadczenia oraz możliwość zaoszczędzenia czasu na obojętnej do tej pory wizycie w markecie.

Z punktu widzenia przedsiębiorcy dark store'y pozwalają na skrócenie łańcuchów dostaw oraz zaoszczędzenie czasu dzięki ominięciu procesów związanych z pakowaniem i transportem między centrami dystrybucyjnymi a sklepami stacjonarnymi. Oszczędności osiągalne są również na poziomie kosztów obsługi. Co więcej, wskutek redukcji czynników stresu oraz kontaktu z dużą liczbą interesariuszy pracownicy tego typu punktów stają się bardziej lojalni.

Nieocenione możliwości zapewnia dark store'om sama formuła handlu q-commerce oparta na sprzedaży za pośrednictwem aplikacji. Dzięki łatwemu dostępowi do kluczowych informacji, takich jak, częstotliwość zakupów, wartość i skład koszyka, operatorzy są w stanie lepiej zrozumieć klienta, jego potrzeby i zachowania oraz, w miarę obserwacji, modyfikować lokalną ofertę.

Szybkie dostawy żywności nie są jednak łatwym biznesem. Pomimo stosunkowo niedługiej obecności na rynku, w branży panuje ogromna konkurencja i presja zdobycia przewagi. Analizy sugerują, iż o sukcesie zadecyduje mieszanka wielu czynników, m.in. wczesne pozyskanie jak największej liczby aktywnych użytkowników aplikacji, umiejętne przetwarzanie danych oraz wykorzystanie najnowszych technologii. Z uwagi na specyfikę niezwykle wrażliwego cenowo polskiego rynku, główny wyścig w branży toczy się właśnie w zakresie atrakcyjnej oferty towarów i taniej dostawy. Rywalizacja rozgrywa się ponadto w ramach wskaźników takich jak np. czas kompletacji zakupów, szybkość dostawy, optymalizacja tras i kosztów kurierów.

Pomimo usilnych starań, znacznych inwestycji i olbrzymich oczekiwań z pewnością nie wszyscy właściciele sieci dark store'ów dotrą do fazy opłacalności. Firmy te rywalizują bowiem z dużą liczbą i popularnością sklepów stacjonarnych, przede wszystkim z dynamicznie rozwijającym się segmentem średnich i małych formatów sklepowych w postaci dyskontów (np. Biedronka), czy sklepów convenience (np. Żabka). W przypadku większości mieszkańców miast w okolicy znajduje się przynajmniej jeden tego typu sklep, do którego dotarcie pieszo to kwestia kilku minut. Co więcej, rozpoznawalność i istniejąca już infrastruktura sieci detalicznych ułatwia im start sprzedaży w kanale q-commerce przy współpracy z firmami logistycznymi i operatorami platform zakupowych.

Inną barierą dla rozwoju dark store'ów może okazać się problem z powszechnością lokali z należytym dojazdem dla pojazdów dostawczych i kurierskich, odpowiednią szerokością drzwi i wysokością pomieszczeń, klimatyzacją, wydolną instalacją elektryczną, brakiem przeszkód jak schody, czy chociażby dostateczną nośnością posadzki. Sprawy nie ułatwia także mocno rozproszony w Polsce rynek wynajmujących, którzy jako prywatni inwestorzy lub pojedyncze firmy nie są zainteresowani zapewnieniem wcześniejszej kontrybucji w remont pomieszczeń bądź okresów beczynszowych. Niewystarczająca elastyczność dysponentów ujawnia się również w presji na deklarację zawierania umów długoterminowych i niechęci do negocjacji cenowych.

Kolejnym hamulcem w ekspansji dark store'ów może być opór mieszkańców, działaczy społecznych i władz miast. Pomimo zainteresowania korzystaniem z tego typu usług, wyszczególnieni interesariusze uskarżają się bowiem na uciążliwości związane z funkcjonowaniem magazynów – nadmierny ruch i hałas od wczesnych godzin rannych po późny wieczór, szpecący wygląd zaklejonych witryn lokali w prestiżowych dzielnicach,

brak inwestycji w fasady zajmowanych budynków oraz brawurową jazdę dostawców. Ponadto specjaliści zwracają uwagę na powiązanie popularyzacji usług q-commerce z pogłębieniem społecznych problemów, jak np. rosnąca otyłość, nadmierne spożycie alkoholu, brak aktywności fizycznej, zrywanie więzi społecznych, czy izolacja. W Polsce dyskusja o tym czy potrzebne są i jak powinny wyglądać ewentualne regulacje prawne dotyczące dark store'ów dopiero się rozpoczęła. Można przewidywać, iż władze będą sugerować się rozwiązaniami już zaimplementowanymi w Europie Zachodniej.

Na koniec warto zaznaczyć, iż dark store'y nie są jedynym innowacyjnym formatem sprzedaży w branży FMCG. Równolegle konkurują one bowiem z takimi konceptami, jak np. sklepy bezobsługowe, czy usługa click and collect. Dlatego, ze względu na jednoczesny rozwój wielu form sprzedażowych, za wcześnie na typowanie zwycięzców i formułowanie jednoznacznych prognoz długoterminowych dla ciemnych sklepów. Z uwagi na bogactwo możliwości rynkowych i dostępność wielu aplikacji do zamawiania błyskawicznych dostaw, dla klientów liczą się już nie tylko czas dostawy, jakość obsługi, bogaty asortyment, czy atrakcyjność cenowa dowozu i samych produktów, ale i wyróżniki, jak chociażby, nieszablonowe akcje promocyjne, personalizacja oferty, itd. Jedno jest pewne – branża q-commerce będzie zyskiwać na znaczeniu i odegra znaczącą rolę w rozwoju całego handlu spożywczego online.

## 7. Bibliografia

- 1 <https://www.warszawa.naszemiasto.pl/czym-jest-dark-store-sklep-bez-klientow-gdzie-w-dwie-minuty/ar/c12-8570699>.
- 2 <https://www.web.archive.org/web/20201009083217/https://www.npr.org/sections/g-oatsandsoda/2020/03/11/814474930/coronavirus-covid-19-is-now-officially-a-pandemic-who-says>.
- 3 <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/coraz-blizej-bezgotowkowego-handlu-jak-pandemia-zmieniła-zwyczaj-zakupowe?PageSpeed=noscript>.
- 4 <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/e-grocery-w-drugim-polroczu-będzie-musialo-powalczyc-o-obniżenie-cen>.
- 5 <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/juz-prawie-15-proc-polakow-kupuje-przez-internet-zywnosc-i-kosmetyki-raport-1>.
- 6 <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/pandemia-przyspieszyła-rozwoj-e-grocery-co-piaty-polak-kupuje-zywnosc-przez-internet>.
- 7 <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/q-commerce-czy-zaistnieje-na-powaznie-w-kraju-zabek-i-biedronek-analiza/4>.



- 8 <https://www.wiadomoscispozywcze.pl/artykuly/9208/lisek-dziaajacy-wnbspmodelu-quick-commerce-zbliza-sie-donbsprentownosci/>.
- 9 <https://www.zaufane.pl/opinie-w-internecie-maja-znaczenie-dane-z-raportu-gemius-dla-e-commerce-w-polsce-2021>.
- 10 <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/press-releases/articles/polacy-podejmuja-decyzje-zakupowe-zanim-wejda-do-sklepu.html>.



**inż. Mateusz Maniak, inż. Jan Włodarczyk**

Politechnika Poznańska Wydział Inżynierii Mechanicznej

## **Poziom świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych wśród studentów Automatyki i Robotyki**

*Słowa kluczowe: automatyka, robotyka, roboty przemysłowe, wykorzystanie robotów, obróbka materiałów inżynierskich*

### **Streszczenie**

Ciągły rozwoju Przemysłu 4.0, który nadaje coraz to nowsze oblicza automatyzacji, robotyzacji i analizie łańcucha dostaw poprzez wdrażanie inteligentnych technologii w przedsiębiorstwach, wymusza na studentach posiadanie szerokiej gamy kompetencji po ukończeniu studiów. W badaniach skupiono się na problemach związanych z programem studiów na kierunku Automatyka i Robotyka. Fundamentalnym zagadnieniem dotyczącym robotów poruszonym na kierunku Automatyki i Robotyki jest ich programowanie. Celem badań było określenie poziomu świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych wśród studentów Automatyki i Robotyki, który na wysokim poziomie daje możliwości do rozwiązywania problemów technologicznych występujących na produkcji.

### **1. Wstęp**

Pojęcie „Przemysł 4.0” oznacza integrację inteligentnych maszyn, systemów i sposobów wprowadzania zmian w procesach produkcyjnych dla osiągnięcia jak najlepszej wydajności. Wpływ koncepcji Przemysłu 4.0 na różne gałęzie przemysłu jest na tyle znaczący, że już dziś w wielu przedsiębiorstwach można zauważyć związaną z tym zmianę metodyki pracy i spadek relewantności zasobów ludzkich<sup>213</sup>.

W czasach określanym mianem rewolucji przemysłowej ludzie są świadkami powstawania nowej generacji autonomicznych robotów. Są projektowane z myślą o wykonywaniu zadań przy minimalnej ingerencji

---

<sup>213</sup> D. Sanghavi, S. Parikh, S.R. Aravind, *Industry 4.0: Tools and implementation* “Management and Production Engineering Review” 2019, Vol. 10(3), s. 3.

ze strony człowieka. Ich rozmiary i funkcje są bardzo zróżnicowane – przykładem mogą być roboty spawalnicze czy autonomiczne roboty mobilne, które szybko i dokładnie wykonują powtarzalne czynności, (tzw. „pick and place”). Dzięki nowoczesnemu oprogramowaniu, sztucznej inteligencji, czujnikom i systemom wizyjnym roboty te mogą wykonywać trudne i wymagające precyzji zadania. Potrafią także rozpoznawać, analizować i wykorzystywać informacje otrzymywane z otoczenia<sup>214</sup>.

Rozwój współczesnych systemów sterowania oraz możliwości wykonywania ultraprecyzyjnych konstrukcji mechatronicznych pozwalają na realizowanie projektów do niedawna uważanych za zbyt trudne technologicznie oraz zbyt kosztowne<sup>215</sup>. Analiza literatury wskazuje, że wykorzystanie robotów przemysłowych do zadań obróbkowych jest możliwe i coraz częściej stosowane w praktyce<sup>216</sup>. Zastosowanie urządzeń autonomicznych jest szczególnie uzasadnione w przypadku produkcji seryjnej lub masowej z uwagi na względy ekonomiczne. Studenci kierunku Automatyka i Robotyka przez cały tok nauczania zdobywają wszechstronną wiedzę, poznając zagadnienia związane z robotami przemysłowymi. Program studiów przewiduje naukę budowy robotów przemysłowych oraz ich programowania. Pominięty został jednak aspekt praktyczny i zarazem niezwykle istotny, dotyczący faktycznego wykorzystywania tego rodzaju urządzeń w procesie produkcyjnym.

Celem niniejszej publikacji jest ocena poziomu świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do prac związanych z obróbką materiałów wśród studentów kierunku Automatyka i Robotyka. Analiza została przeprowadzona na podstawie własnych wyników badań oraz przeglądu kart przebiegu studiów<sup>217</sup>.

---

<sup>214</sup> M. Olszewski, *Mechatronizacja produktu i produkcji – przemysł 4.0* “Pomiary Automatyka Robotyka”, ISSN 1427-9126, R. 20, Nr 3/2016, s. 13–15.

<sup>215</sup> T. L. Olsen, B. Tomlin, *Industry 4.0: Opportunities and Challenges for Operations Management*, “Manufacturing & Service Operations Management” 2020, Vol. 22, s. 113–115.

<sup>216</sup> G. Gołda, A. Kampa, *Możliwości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych* “Przegląd Mechaniczny” 2015, Vol. 3, s. 35–38.

<sup>217</sup> <https://www.put.poznan.pl/karty-ects/20212022/automatyka-i-robotyka/stacjonarne/studia-pierwszego-stopnia> (dostęp: 28.06.2022).; <https://www.put.poznan.pl/karty-ects/20212022/automatyka-i-robotyka/stacjonarne/studia-drugiego-stopnia> (dostęp: 28.06.2022).;

[https://weka.pwr.edu.pl/fcp/4GBUKOQtTKL1Qhbx08S1kTUANQX2o8DAoHNiwFE1xVSHhQFVZpCFghUHcKVigEQUw/37/public/pnps/20212022/air\\_ist\\_karty\\_przedmiotow\\_2021.pdf](https://weka.pwr.edu.pl/fcp/4GBUKOQtTKL1Qhbx08S1kTUANQX2o8DAoHNiwFE1xVSHhQFVZpCFghUHcKVigEQUw/37/public/pnps/20212022/air_ist_karty_przedmiotow_2021.pdf) (dostęp: 28.06.2022).

## 2. Czym są roboty przemysłowe?

Roboty przemysłowe są uniwersalnymi środkami do zrobotyzowania procesów przemysłowych, przede wszystkim procesów uciążliwych lub trudnych do wykonania przez człowieka. Roboty mogą współpracować z innymi maszynami lub same wykonywać pewne czynności przy użyciu narzędzi, jak np. spawanie łukowe, szlifowanie, stępienie krawędzi, montaż, pozycjonowanie przedmiotów itp.

Roboty przemysłowe są skonstruowane z dwóch podstawowych układów: mechanicznego i sterowania. Układ mechaniczny obejmuje mechanizm wykonawczy i napędzający oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe. System sterowania robota jest oparty na technice komputerowej, co umożliwia wykonywanie funkcji, takich jak układanie lub pobieranie przedmiotów według wzoru. Ruch prostoliniowy pionowy lub poziomy, poszukiwanie przedmiotów o nieznanym z góry położeniu, dokonywanie poprawek w programach pracy itp. Funkcje te umożliwiają wykorzystywanie robotów do różnych skomplikowanych czynności bez konieczności stosowania innych specjalnych urządzeń do realizacji procesów technologicznych<sup>218</sup>.

Zgodnie z normą ISO ITR 8373 robot jest<sup>219</sup>: „automatycznie sterowaną, programowaną, wielozadaniową maszyną manipulacyjną o wielu stopniach swobody, posiadającą własności manipulacyjne lub lokomocyjne, stacjonarną lub mobilną, dla ważnych zastosowań przemysłowych.”

### 2.1. Charakterystyka robotów przemysłowych

Roboty używane w przemyśle maszynowym stosowane są m.in. do obsługi pras, obrabiarek oraz montażu w procesach produkcyjnych takich jak: odlewnictwo, spawalnictwo, lakiernictwo. Zastępują one prace człowieka, szczególnie w warunkach szkodliwych dla człowieka<sup>220</sup>.

Robotyzacja procesów przemysłowych nie jest jednak zadaniem łatwym. Przed wdrożeniem robota w danym przedsiębiorstwie w pierwszej kolejności należy dokładnie przemyśleć zadania, które urządzenie to miałoby wykonywać. Wymaga to zastanowienia, czy automatyzacja konkretnego procesu istotnie przyniesie zyski w postaci np. oszczędności czasu, zmniejszenia nakładów pracy, zwiększenia precyzji produkcji. Suma tych

---

<sup>218</sup> R. Zdanowicz, *Podstawy Robotyki.*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001, s. 9.

<sup>219</sup> J. Honczarenko, *Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010, s. 27.

<sup>220</sup> J. Honczarenko, *Roboty przemysłowe...op.cit.*, 2010, s. 334.

zysków powinna przełożyć się bezpośrednio na lepszy wynik gospodarczy całego przedsiębiorstwa. Poza tym nie można zapominać, robot przemysłowy nie zawsze może zastąpić człowieka, należy wziąć ten aspekt pod uwagę szczególnie pod względem bezpieczeństwa pracy i produkcji<sup>221</sup>.

Najistotniejszym etapem wdrażania robotów przemysłowych jest zatem sam proces przygotowania środowiska pracy oraz zaprogramowanie robota. Należy przy tym uwzględnić parametry takie jak: przestrzeń i prędkość robocza, dopuszczalne momenty obciążenia ramienia robota, dopuszczalny udźwig, liczba stopni swobody, powtarzalność, dokładność, masa własna, sposób mocowania i zużycia energii oraz ogólne warunki środowiskowe<sup>222</sup>.

## 2.2. Podział robotów przemysłowych

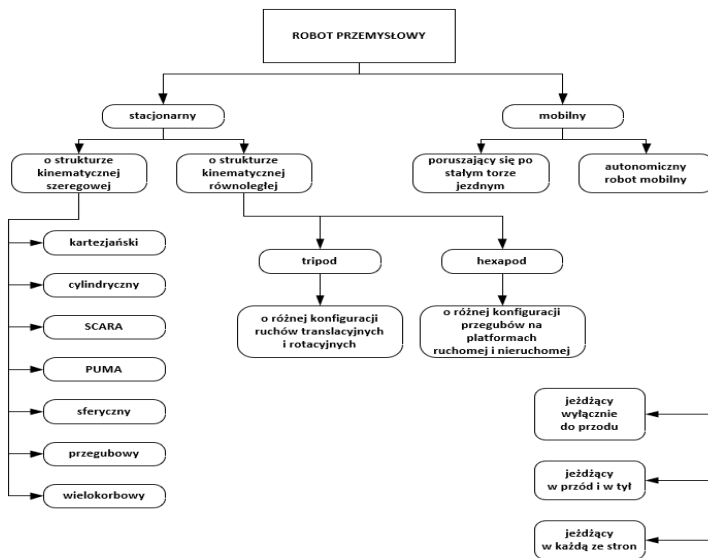
Nauka o robotach ma charakter interdyscyplinarny. Wiąże się z mechaniką, sterowaniem, inteligencją maszynową oraz zagadnieniami społecznymi, nie jest sformalizowana i przez to trudna do zdefiniowania. W literaturze znajdują się różne klasyfikacje robotów. Można je przeprowadzić na podstawie różnych wyróżników. Przykładem mogą być cechy budowy, rodzaje sterowania lub mobilność<sup>223</sup>. Klasyfikacja robotów ze względu na strukturę kinematyczną (rys. 1.):

---

<sup>221</sup> Ross, T. Larry, *Robotics: theory and industrial applications*, Tinley Park, IL: Goodheart-Willcox Company, 2011, s. 10–35.

<sup>222</sup> W. Kaczmarek, J. Panasiuk, *Robotyzacja procesów produkcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, s. 12–35.

<sup>223</sup> J. Honczarenko, *Roboty przemysłowe...op.cit.*, s. 30–31.

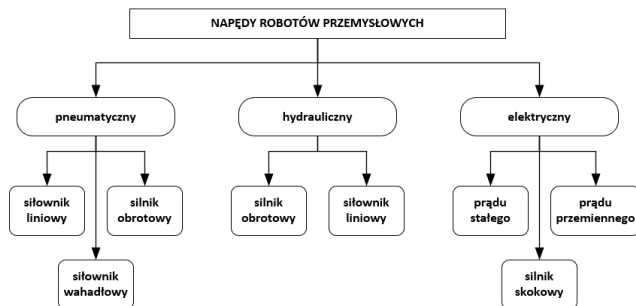


**Rys. 1. Klasyfikacja robotów przemysłowych**

Źródło: oprac. własne na podst.: J. Honczarenko, *Roboty przemysłowe...op.cit.*, s. 31.

Klasyfikacja robotów ze względu na sterowanie pozwala wyróżnić: sekwencyjne, realizujące zadane trajektorie, adaptacyjne, teleoperatorkowe<sup>224</sup>.

Klasyfikacja robotów ze względu na rodzaj stosowanego napędu zamieszczona na rys. 2.



**Rys. 2. Klasyfikacja robotów przemysłowych ze względu na rodzaj stosowanego napędu**

Źródło: oprac. własne na podst.: J. Honczarenko, *Roboty przemysłowe...op.cit.*, s. 38.

<sup>224</sup> *Ibidem*, s. 35.

Klasyfikacja robotów ze względu na kryterium przeznaczenia<sup>225</sup>:

- przemysłowe,
- naukowe i szkoleniowe,
- badawcze pod wodą, w przestrzeni kosmicznej,
- medyczne,
- wojskowe,
- do innych zadań.

Typy robotów przemysłowych są budowane na podstawie różnych schematów konstrukcyjnych. Zależnie od zastosowania danego robota, jego parametrów technicznych oraz specyfikacji wytwórni wyróżnia się dużo różnych schematów kinematycznych i elementów konstrukcyjnych. Wśród różnorodnych typów robotów przemysłowych można wyróżnić kilka typowych grup rozwiązań, które łączą podobne cechy konstrukcyjne oraz zbliżone parametry techniczne. W technice produkcyjnej można zauważyć podobieństwo wymagań stawianych środkom automatyzacji i robotyzacji wprowadzanych do procesów technologicznych, szczególnie jeżeli chodzi o parametry<sup>226</sup>:

- udźwigu,
- ruchliwości i struktury kinematycznej,
- zakresu i sposobu realizacji ruchu, w tym żądanych prędkości i dopuszczalnych przyspieszeń,
- potrzeb programowalności i sposobu programowania,
- współpracy maszyny z operatorem i środowiskiem produkcyjnym, szczególnie z urządzeniami technologicznymi procesu;

Przytoczone parametry stanowią fundament wymagań całościowych stawianych robotom, jak również są podstawą tworzenia integracji procesu konstrukcyjnego z technologią dostosowaną do możliwości robotów.

### 2.3. Zastosowanie robotów przemysłowych

Większość aktualnie wykorzystywanych w praktyce aplikacji robotów obejmuje zadania polegające na przenoszeniu ładunków oraz spawaniu i zgrzewaniu różnych materiałów<sup>227</sup>. W takich pracach roboty sprawdzają się bardzo dobrze. Autonomiczne urządzenia przemysłowe cechują się

---

<sup>225</sup> *Ibidem*, s. 11.

<sup>226</sup> *Ibidem*, s. 33–38.

<sup>227</sup> G. Kost, P. Łebkowski, Ł.N. Węsierski, *Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014, s. 15–25.



dużą uniwersalnością i można je wyposażyć również w narzędzia skrawające i wykorzystać do realizacji innych zadań związanych z obróbką materiałową w ujęciu ogólnym. Wykorzystanie robotów przemysłowych do tego typu ma wiele zalet, ale wymaga rozważenia możliwych problemów technicznych. Ze względu na stosunkowo niską sztywność ramienia robota, podczas obróbki występują nietypowe obciążenia wywołane siłami powstającymi przy procesie skrawania. Dlatego prace obróbkowe wykonywane są przez roboty przemysłowe najczęściej na materiałach miękkich i łatwo obrabialnych, takich jak drewno, tworzywa sztuczne, stopy aluminium i metale nieżelazne<sup>228</sup>.

#### **2.4. Korzyści wynikające z zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych**

Najistotniejszą korzyścią płynącą z zastosowania robotów przemysłowych jest możliwość zwiększenia poziomu wydajności produkcji. Jeden robot potrafi w pełni zastąpić przynajmniej kilku pracowników. Pracuje od nich znacznie szybciej, dlatego w krótkim czasie realizuje takie zadania, które jednej osobie zajęłyby stosunkowo znacznie więcej roboczogodzin. Szybsza produkcja w sposób oczywisty przekłada się na poprawę całościowych wyników gospodarczych przedsiębiorstwa. Konieczny jest jednak odpowiednio zautomatyzowany proces produkcji, tj.: szybki, sprawny, skuteczny, a przy tym także bezpieczny<sup>229</sup>.

Aspekt bezpieczeństwa jest drugą istotną korzyścią, którą daje zastosowanie robotów przemysłowych. Dzięki tym maszynom pracownicy nie muszą przebywać trwale w warunkach szkodliwych. Z drugiej jednak strony zaznacza się tutaj problem społeczny, coraz bardziej aktualny, polegający na redukcji zatrudnienia do niezbędnego minimum. Promowani są przy tym pracownicy wysoko wykwalifikowani, posiadający wykształcenie wyższe techniczne, którzy posiadają odpowiednie kompetencje do zarządzania parkiem maszynowym zautomatyzowanego przedsiębiorstwa.

---

<sup>228</sup> G. Gołda, A. Kampa, *Możliwości wykorzystania...op.cit.*, s. 35–38.

<sup>229</sup> W. Kaczmarek, J. Panasiuk, *Robotyzacja...op.cit.*, s. 12–35.

Z powyższego faktu wynika kolejna korzyść, mianowicie rozwój nauki i techniki. Liczne subwencje ze źródeł zarówno prywatnych jak i państwowych płynące z podmiotów stosujących roboty przemysłowe dla wyższych uczelni technicznych, stypendia i granty. To wszystko sprawia, że podnoszący się poziom robotyzacji przemysłu bezpośrednio przekłada się na rozwój naukowy.

### **3. Badania własne**

#### **3.1. Założenia badawcze**

Badanie dotyczące poziomu świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych wykonano w pierwszym tygodniu lipca 2022 r. Zostało ono przeprowadzone wśród studentów Automatyki i Robotyki. Dobór grupy był celowy, autorom publikacji zależało, aby ankietę przeprowadzono wśród studentów kierunku Automatyka i Robotyka ze względu na różnorodność w programach nauczania stosowanych na uczelniach wyższych w Polsce. Celem badania było zweryfikowanie poziomu świadomości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych. Rezultatem badania jest raport stworzony przez studentów Mechaniki i Budowy Maszyn z Wydziału Inżynierii Mechanicznej, Politechniki Poznańskiej.

#### **3.2. Opis grupy badanej**

Badani stanowili grupę zróżnicowaną pod względem: wieku, płci, formy studiów, obecnego roku studiów (tab. 1.). W procesie empirycznym poprawnie wypełniono 85 ankiet.

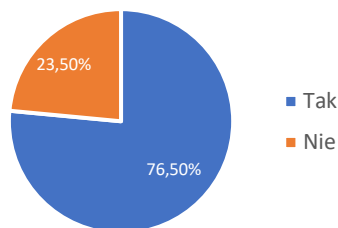
**Tab. 1. Metryczka respondentów ankiety**

<b>Wiek</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
19–22 lat	30	35,3
23–26 lat	13	15,3
Powyżej 26 lat	42	49,4
<b>Płeć</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
K	15	80
M	68	17,6
Inna niż wymienione	2	2,4
Suma	85	100,0
<b>Forma studiów</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Stacjonarne	58	68,2
Niestacjonarne	27	31,8
Suma	85	100,0
<b>Rok studiów</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
1 rok studiów inż.	11	12,9
2 rok studiów inż.	14	16,5
3 rok studiów inż.	15	17,6
4 rok studiów inż.	8	9,4
1 rok studiów magisterskich	14	16,5
2 rok studiów magisterskich	19	22,4
Studia podyplomowe	4	4,7
Suma	85	100,0

Źródło: oprac. własne.

### **3.3. Analiza wyników badań**

Na początku badań respondentów zapytano o znajomość rodzajów robotów przemysłowych. Około 77% badanych potwierdziło znajomość robotów, około 23% studentów nie zna rodzajów robotów przemysłowych (wyk. 1.). Większość badanych, którzy nie znali rodzajów robotów przemysłowych to studenci dwóch pierwszych lat studiów inżynierskich.



**Wyk. 1. Znajomość rodzajów robotów przemysłowych w opinii badanych**

Źródło: oprac. własne.

Dominującą grupę respondentów, którzy potwierdzili znajomość robotów przemysłowych około 77% poproszono o podanie rodzajów robotów przemysłowych. Zebrane odpowiedzi zostały pogrupowane ze względu na: strukturę kinematyczną (52,3%), zastosowanie (20,0%), producenta (16,9%), liczbę stopni swobody (10,8%).

W dalszej kolejności zapytano osoby badane o ocenę wiedzy z zakresu:

- *A – obróbka materiałów inżynierskich,*
- *B – rodzaje obróbki materiałów inżynierskich,*
- *C – budowa robotów przemysłowych,*
- *D – programowanie robotów przemysłowych,*
- *E – zastosowanie robotów przemysłowych.*

Ankietowani mieli do dyspozycji skalę ocen, gdzie: 1 – minimum, 5 – maksimum (wyk. 2.).

W kategorii A – około 39% respondentów oceniło swoją wiedzę na 1, na ocenę 2 – około 30% studentów, 18% respondentów na ocenę 3, natomiast na 4 – 9% badanych. Na najwyższym poziomie (nota 5) oceniło swoją wiedzę zaledwie 3% ankietowanych.

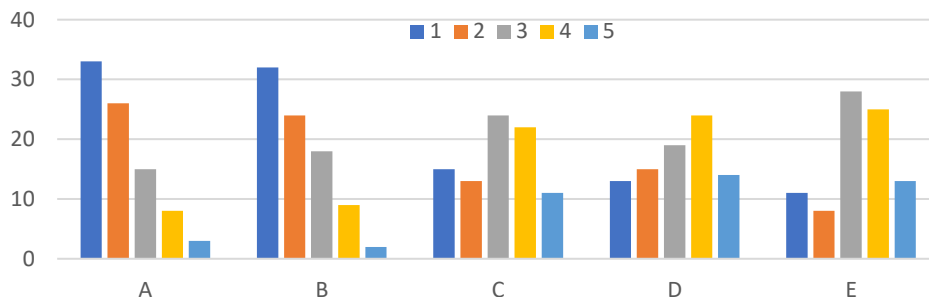
W kategorii B – około 66% badanych oceniło swoją wiedzę na niski poziom (nota 1 oraz 2). Poziom średni (nota 3) wskazało około 22% ankietowanych. Wysoki poziom wiedzy (nota 4 i 5) wybrało niecałe 13% badanych.

W kategorii budowa robotów przemysłowych (C) – około 33% badanych opisało swoją wiedzę jako poziom niski (nota 1 oraz 2). Natomiast około 28% studentów wystawiło sobie ocenę 3. Notę 4 jako charakteryzującą

poziom własnej wiedzy, wytypowało około 26% ankietowanych. Około 39% studentów uznało, że poziom wiedzy w zakresie budowy robotów przemysłowych jest wysoki (nota 4 i 5).

W następnej kategorii D (programowanie robotów przemysłowych) – około 16% badanych scharakteryzowało swój poziom wiedzy w omawianej kategorii na poziomie 1. Tyle samo osób wypełniających ankietę (16%) wybrało notę 2, jako odnoszącą się do poziomu wiedzy z programowania robotów przemysłowych. Poziom średni wybrało (nota 3) około 22% ankietowanych. Wysoki poziom wiedzy (nota 4 i 5) wskazało łącznie około 45% badanych.

W kategorii zastosowanie robotów przemysłowych (E) – około 22% badanych określiło swoją wiedzę za pomocą noty 1 oraz 2. Poziom średni (nota 3) wskazało około 33% ankietowanych. Wysoki poziom wiedzy (nota 4 i 5) w obszarze zastosowania robotów przemysłowych potwierdziło łącznie około 45% badanych.

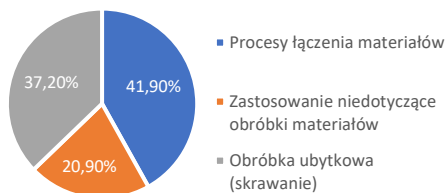


**Wyk. 2. Ocena wiedzy respondentów z zakresu kompetencji technicznych związanych z inżynierią mechaniczną i robotyzacją produkcji w opinii badanych**  
Źródło: oprac. własne.

Kolejne pytanie dotyczyło znajomości zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych. Stanowiska respondentów były podzielone. Przeważająca liczba badanych – ok. 52% potwierdziła znajomość zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych, natomiast pozostała część (48%) studentów nie zna zastosowania robotów przemysłowych.

Studentów, którzy potwierdzili znajomość zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych poproszono o podanie rodzajów zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych, a następnie zostały one pogrupowane na: procesy łączenia materiałów (42%), obróbka ubytkowa (37%), natomiast najmniejsza grupa respondentów (21%)

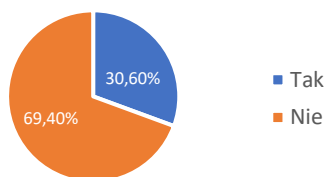
opowiadająca się za znajomością zastosowania robotów do zadań obróbkowych wymieniła zastosowania niezwiązane z obróbką materiałów, w tej grupie dominowali studenci studiów stacjonarnych (wyk. 3.).



**Wyk. 3. Wymienione zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych w opinii badanych**

Źródło: oprac. własne.

W końcowej części badań poproszono badanych studentów o ocenę czy oferowana liczba zajęć dotycząca robotów przemysłowych w programach kształcenia jest wystarczająca. Przeważająca liczba ankietowanych – około 69% uznała, że oferta kształcenia nie jest wystarczająca. Reszta studentów uznała, że obecny program jest odpowiedni. W tej grupie dominowały osoby reprezentujące studia niestacjonarne (wyk. 4.).



**Wyk. 4. Ocena liczby zajęć związanych z robotami w opinii badanych**

Źródło: oprac. własne.

#### 4. Wnioski

W warunkach dynamicznego rozwoju wdrażania Przemysłu 4.0 (w tym automatyzacji i robotyzacji produkcji) niezbędnymi kompetencjami inżyniera robotyka jest znajomość wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych. Fundamentalnym źródłem wiedzy dla robotyków są studia wyższe, których ukończenie w połączeniu ze zdobytą wiedzą praktyczną w przemyśle zaowocują dostępnością kompetentnych inżynierów na rynku pracy.

Przeprowadzone badania empiryczne zaprezentowane w pracy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Studenci uczący się w trybie niestacjonarnym posiadają większe wiedze z zakresu zastosowania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych niż studenci stacjonarni. Spowodowane jest to zdobywaniem wiedzy na skutek pracy w przemyśle.
- Program studiów Automatyki i Robotyki jest nastawiony na edukację programistyczną co pokazują badania, prawie 50% studentów opowiedziało się za wysoką znajomością programowania robotów przemysłowych. Oferta kształcenia nie jest wystarczająca w zakresie znajomości technologicznego wykorzystania robotów przemysłowych.
- Studenci Automatyki i Robotyki uczelni technicznych nie posiadają wystarczającej wiedzy z obszaru rodzajów obróbki materiałów inżynierskich, prawie 70% respondentów wskazała, że ich poziom wiedzy z tego obszaru jest niski.
- Najbardziej popularne roboty przemysłowe wykorzystywane są do obróbki materiałów inżynierskich oraz procesów łączenia elementów: spawania, lutowania, zgrzewania oraz klejenia. Inżynierowie robotycy nieznający podstawowych zagadnień inżynierii mechanicznej, nie są w stanie rozwiązać problemów technologicznych, które występują w każdym procesie produkcyjnym.

Płynące wnioski mogą stanowić podstawę do wprowadzenia zmian w procesie kształcenia na uczelniach wyższych. Studenci rozpoczynający naukę mają nadzieję, że na studiach zdobędą wiedzę spełniającą wymogi stawiane przez rynek pracy.

## 5. Bibliografia

- 1 Gołda G., Kampa A., *Możliwości wykorzystania robotów przemysłowych do zadań obróbkowych* "Przegląd Mechaniczny" 2015, Vol. 3.
- 2 Honcezarenko J., *Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.
- 3 <http://www.kapitalka.pl/glowne-zalety-robotow-przemyslowych/> (dostęp: 08.07.2022).
- 4 <https://www.put.poznan.pl/karty-ects/20212022/automatyka-i-robotyka/stacjonarne/studia-drugiego-stopnia> (dostęp: 28.06.2022).
- 5 <https://www.put.poznan.pl/karty-ects/20212022/automatyka-i-robotyka/stacjonarne/studia-pierwszego-stopnia> (dostęp: 28.06.2022).

- 6 [https://weka.pwr.edu.pl/fcp/4GBUKOQtTKL1Qhbx08S1kTUANQX2o8DAoHNiwFE1xVSHhQFVZpCFghUHcKVigEQUw/37/public/pnps/20212022/air\\_ist\\_karty\\_przedmiotow\\_2021.pdf](https://weka.pwr.edu.pl/fcp/4GBUKOQtTKL1Qhbx08S1kTUANQX2o8DAoHNiwFE1xVSHhQFVZpCFghUHcKVigEQUw/37/public/pnps/20212022/air_ist_karty_przedmiotow_2021.pdf) (dostęp: 28.06.2022).
- 7 Kaczmarek W., Panasiuk J., *Robotyzacja procesów produkcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- 8 Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł.N., *Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014.
- 9 Olsen T. L., Tomlin B., *Industry 4.0: Opportunities and Challenges for Operations Management*, “Manufacturing & Service Operations Management” 2020, Vol. 22.
- 10 Olszewski M., *Mechatronizacja produktu i produkcji – przemysł 4.0* “Pomiary Automatyka Robotyka”, ISSN 1427-9126, R. 20, Nr 3/2016.
- 11 Ross, Larry T.: *Robotics: theory and industrial applications*, Tinley Park, IL: Goodheart-Willcox Company, 2011.
- 12 Sanghavi D., Parikh S., Aravind S.R., *Industry 4.0: Tools and implementation*, “Management and Production Engineering Review” 2019, Vol. 10.
- 13 Zdanowicz R., *Podstawy Robotyki*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.



## **Rola innowacji społecznych w rozwiązywaniu problemów Lubelszczyzny**

### **Streszczenie**

Innowacje społeczne odgrywają istotną rolę we współczesnym świecie, który mimo szybko postępujących zmian i rozwoju technologii, zmaga się z licznymi problemami. Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie wybranych przykładów innowacji społecznych, które w istotny sposób mogą przyczynić się do rozwiązania problemów Lubelszczyzny. Do realizacji tak zdefiniowanego celu wykorzystano w głównej mierze metodę *desk research* (analizę danych zastanych), jak również obserwację nieuczestniczącą. Istnieje wiele określeń opisujących innowacje, w tym także innowacje społeczne, dlatego też tematyka analizowanych materiałów źródłowych koncentrowała się w głównej mierze wokół definicji innowacji (w tym innowacji społecznych), opisu problemów społecznych Lubelszczyzny (ze szczególnym uwzględnieniem miasta Lublin), jak również przykładów konkretnych innowacji społecznych. Najwięcej uwagi poświęcono charakterystyce rozwiązań dedykowanych seniorom oraz osobom niepełnosprawnym, jednak przytoczono także przykłady innowacji społecznych rozwiązujących inne problemy społeczne.

### **1. Wprowadzenie**

#### **1.1. Specyfika innowacji**

Termin „innowacja” kojarzy się intuicyjnie z czymś nowym, ze zmianą zarówno w postaci reformy, nowego produktu, nowej wiedzy, czy też idei, która postrzegana jest jako „nowa”. Nie każda nowość jest innowacją- nie jest nią, jeżeli nie oznacza istotnej zmiany funkcjonalności produktów (np. zmiana kolorystyki, asortymentu, zmiana design). Rzeczywistą innowacją jest produkt (lub usługa), którego nie było jeszcze na rynku. Stąd też innowacyjne mogą być procesy i zjawiska o charakterze technicznym, organizacyjnym, psychologicznym czy społecznym. Innowacja bywa czę-

sto kojarzona z innymi bliskoznacznymi terminami, np.: usprawnienie, modernizacja, nowatorstwo, twórczość, rozwiązania niekonwencjonalne<sup>230</sup>.

## 1.2. Innowacje społeczne

Innowacje odgrywają bardzo istotną rolę w rozwoju społeczno-gospodarczym. Christopher Freeman uważał je za warunek przetrwania, twierdząc, że „Nie wprowadzać innowacji – znaczy umierać”<sup>231</sup>. Zdaniem P.F. Druckera, oprócz czynnika technologicznego, do inicjacji innowacji może przyczynić się obserwowanie rynku, postaw i procesów społecznych<sup>232</sup>. Uważa się, że każda innowacja, nawet ta najbardziej technologiczna, ma w zasadzie charakter społeczny, gdyż w istotny sposób wpływa na styl, poziom i jakość życia jednostki, a nawet całego społeczeństwa<sup>233</sup>. Według L. Białoń: „Innowacje społeczne, są to wdrożone projekty, których celem jest powstanie zmiany społecznej, w konsekwencji czego następuje wzrost dobrostanu społeczeństwa (poziomu i jakości życia) oraz tworzenie nowych form relacji międzyludzkich, prowadzących do: zapobiegania dezintegracji społecznej, wzrostu demokratyzacji życia oraz wzmocnienie kapitału społecznego”<sup>234</sup>. Tego typu innowacje odgrywają szczególną rolę w rozwiązywaniu istotnych problemów społecznych, takich jak np. bezrobocie, wykluczenie cyfrowe, nierówności społeczno-gospodarcze, bezdomność, starzejące się społeczeństwo, choroby cywilizacyjne, dostęp do opieki zdrowotnej i wiele innych.

Z kolei Kesselring i Leitner podkreślają, że „innowacje społeczne z definicji nie powinny być oceniane na podstawie kryteriów ekonomicznych. Uznają oni, że w przeciwieństwie do innowacji technicznych, innowacje społeczne o wiele bardziej odnoszą się do systemu wartości i nie są, w dużym stopniu, zorientowane na ekonomicznej użyteczności. Co interesujące dodają, że o innowacji społecznej można mówić tylko wtedy, gdy wdrażany jest pomysł na rozwiązanie problemu społecznego”<sup>235</sup>.

---

<sup>230</sup> K. Serafin, *Innowacje jako konieczność we współczesnej organizacji* [w:] A. Świadek, J. Wiśniewska (red.), *Innowacje we współczesnej gospodarce*, Naukowe Wydawnictwo IVG, Szczecin 2014, s. 16.

<sup>231</sup> Ch. Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*, F. Pinter, Londyn 1982, s. 169.

<sup>232</sup> P.F. Drucker, *Innowacje i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, wyd. PWE, Warszawa 1992, s. 43.

<sup>233</sup> A. Gardocka-Jałowicz, *Zmiany konsumpcji a kreowanie innowacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2015, s. 38.

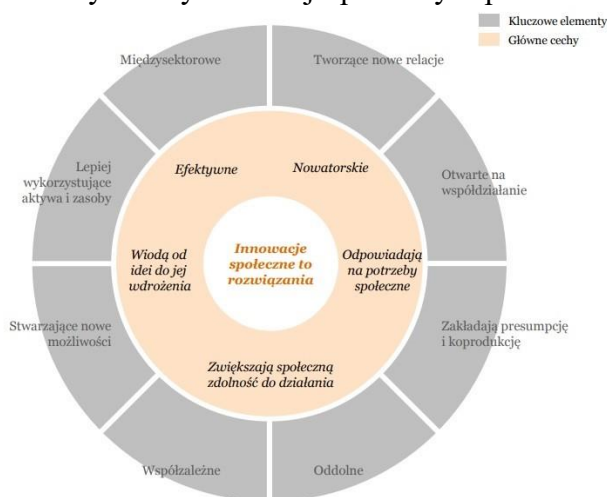
<sup>234</sup> L. Białoń (2015). *W stronę innowacji społecznych, Zarządzanie. Teoria i Praktyka*, nr 14 (4), s. 7.

<sup>235</sup> W. Kwaśnicki, *Innowacje społeczne – nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2013, s. 13.

Według ekspertów OECD „innowacje społeczne stanowią okazję do poprawy dobrobytu jednostek i społeczności poprzez zatrudnienie, konsumpcję lub udział, tak by zapewniała ona rozwiązanie problemów indywidualnych i zbiorowych”<sup>236</sup>.

Ponadto stwierdzają oni, że „innowacje społeczne szukają nowych odpowiedzi na problemy społeczne poprzez: identyfikację i dostarczanie nowych usług, które poprawiają jakość życia osób i wspólnot” i pozwalają na „opracowanie i wdrożenie nowych procesów integracji na rynku pracy, nowych umiejętności, nowych miejsc pracy, nowych form uczestnictwa, jako różnorodnych elementów, które przyczyniają się do poprawy sytuacji osób na rynku pracy”<sup>237</sup>.

Kluczowe elementy i cechy innowacji społecznych przedstawiono na rys. 1.



**Rys. 1. Kluczowe elementy i główne cechy innowacji społecznych**

Źródło: [https://www.pwc.pl/pl/doradztwo-csr/wizja-2050/assets/broszura\\_wizja\\_2050\\_pl\\_innowacje\\_spoeczne\\_podsumowanie.pdf](https://www.pwc.pl/pl/doradztwo-csr/wizja-2050/assets/broszura_wizja_2050_pl_innowacje_spoeczne_podsumowanie.pdf) (dostęp: 25.07.2022), za: J. Caulier-Grice, A. Davies, R. Patrick, W. Norman, *Defining Social Innovation. Part 1, Tepsie Project*, Londyn 2012, s. 18.

Analizując przytoczone wcześniej definicje można stwierdzić, iż zawierają one elementy i cechy zaprezentowane na rys. 1, typowe dla innowacji społecznych.

<sup>236</sup> *Ibidem*, s. 13.

<sup>237</sup> *Ibidem*, s. 14.

## 2. Problemy Lubelszczyzny

Lublin, podobnie jak inne miasta w Polsce, boryka się z wieloma wyzwaniami. Dotyczą one różnych obszarów funkcjonowania, np.: społecznych. W Strategii Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin na lata 2021–2030 zawarto osiem kierunków rozwiązywania problemów społecznych. Dwa z nich dotyczą seniorów oraz osób z niepełnosprawnościami. Na potrzeby dalszych rozważań skupiono się właśnie na tych grupach społecznych.

Analizując demografię polskiego społeczeństwa można stwierdzić, że Lublin nie odbiega od ogólnopolskich standardów i można go uznać za miasto starzejące się. Potwierdza to wzrost liczby osób w wieku 60+, a także 70+. W tab. 1 i tab. 2 przedstawiono zwiększającą się liczbę seniorów miasta Lublin od 2015 r.

**Tab. 1. Seniorzy miasta Lublin w latach 2015–2021 (stan na dzień 31.12. każdego roku)**

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba osób w wieku poprodukcyjnym	74 866	77 008	79 182	81 005	87 057	87 565	87 314
Liczba mieszkańców ogółem	340 727	340 466	339 850	339 682	320 669	318 154	314 428
Procent seniorów w strukturze mieszkańców Lublina	21,97	22,62	23,30	23,85	27,15	27,52	27,77

Źródło: oprac. własne na podst.: Strategii Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin 2021–2030 i <https://bip.lublin.eu/> (dostęp: 25.07.2022).

**Tab. 2. Seniorzy miasta Lublin w roku 2022 (stan na dzień 30.06.2022)**

Rok	2022
Liczba osób w wieku poprodukcyjnym	89093
Liczba mieszkańców ogółem	312900
Procent seniorów w strukturze mieszkańców Lublina	28,47

Źródło: <https://bip.lublin.eu/> (dostęp: 25.07.2022).

Ciągły wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym wymusza podjęcie działań wspomagających i opiekuńczych. Oprócz zapewniania bezpieczeństwa docelowym kierunkiem lubelskiej polityki senioralnej jest poprawa jakości życia osób w wieku 60+. Dzieje się to między innymi poprzez dbałość o to, by pozostawały one jak najdłużej samodzielnie i w pełni aktywnymi mieszkańcami miejskiej społeczności.

Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin na lata 2021–2030 zawiera szczegółowy opis demografii miasta. Wynika z niej, że systematycznie wzrasta liczba osób z niepełnosprawnościami. Stąd istnieje zapotrzebowanie na innowacje społeczne dla seniorów i osób niepełnosprawnych.

### 3. Innowacje społeczne w mieście Lublin

#### 3.1. Udogodnienia dla osób starszych

Choroby wynikające z podeszłego wieku prowadzą do utraty zdolności intelektualnych oraz problemów związanych z funkcjonowaniem społecznym. Emeryci tracą poczucie bezpieczeństwa i mają problem z samodzielnym podejmowaniem decyzji. Zawęża się ich horyzont patrzenia na świat, co prowadzi do nieumiejętnego gospodarowania czasem wolnym.

Stąd też od dłuższego czasu zauważalne jest przywiązywanie większej wagi do zaspokojenia potrzeb starszego pokolenia. Problemem tym coraz częściej zajmują się organizacje międzynarodowe, władze poszczególnych państw, władze regionalne i lokalne oraz organizacje obywatelskie.

Amerykański gerontolog Clark Tibbitts trafnie sklasyfikował listę potrzeb seniorów, do których należą<sup>238</sup>:

- Potrzeba wykorzystywania czasu wolnego w satysfakcjonujący sposób,
- Potrzeba ochrony zdrowia i dostępu do opieki społecznej,
- Potrzeba duchowej satysfakcji,
- Potrzeba bycia uznanym za część społeczeństwa, społeczności i grupy oraz odgrywania w nich określonej roli.

Lublin jest doskonałym przykładem miasta służącego lokalną pomocą seniorom. Władze wcieliły w życie wiele inicjatyw społecznych, których działania skierowane są właśnie na zaspokajanie najważniejszych potrzeb osób starszych.

Według danych demograficznych Biuletynu Informacji Publicznej z dnia 30.06.2022 r.<sup>239</sup> osoby powyżej 60. roku życia stanowią blisko 30% mieszkańców miasta Lublin, co jest sporym odsetkiem lubelskiej ludności. To

---

<sup>238</sup> P. Ziółkowski, *Szkice z pedagogiki senioralnej*, wyd. Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017, s. 64.

<sup>239</sup> <https://bip.lublin.eu/urząd-miasta-lublin/dane-demograficzne/dane-demograficzne-stan-na-dzie-n-30-06-2022-r-,124,22886,2.html>, (dostęp: 24.07.2022).

często osoby schorowane, osamotnione, które wymagają opieki i wsparcia psychologicznego.

Telewsparcie, a konkretnie **Tele 60+** dla seniorów jako nowy sposób działania w polityce społecznej pojawił się w Lublinie w 2015 r. Jest to usługa skierowana do najstarszych lubelskich mieszkańców, wdrożona przez Prezydenta Miasta – Krzysztofa Żuka we współpracy z Wyższą Szkołą Ekonomii i Innowacji w Lublinie. Seniorzy w razie potrzeby otrzymują wsparcie psychologów oraz studentów, którzy posiadają wiedzę specjalistyczną na temat działalności instytucji i organizacji oferujących różne formy aktywizacji. Od poniedziałku do piątku w godz. 17–20 pod numerem telefonu 81 46 66 999 na osoby starsze czekają wolontariusze WSEiI, którzy chętnie udzielą im pomocy z zakresu:

- wsparcia w razie uczucia lęku, zaniepokojenia oraz rozbicia,
- rad dotyczących rozwiązywania rozmaitych trudności życiowych,
- doradztwa w przypadku trudności w funkcjonowaniu w życiu społecznym,
- sugestii na temat atrakcyjnych form spędzania czasu wolnego.

To jedna z lepszych innowacji społecznych, która przyczynia się do rozwiązania istotnych problemów wśród grupy seniorów. Telewsparcie zaspokaja ich najważniejsze potrzeby psychologiczne i społeczne.

Niejednokrotnie osoby starsze prowadzą jednoosobowe gospodarstwo domowe, przez co nie mogą liczyć na pomoc w razie niebezpieczeństwa. Opóźniona reakcja na nagle pogarszający się stan zdrowia, złe samopoczucie, a w konsekwencji omdlenie niesie poważne następstwa. Na szczęście miasto Lublin i tym razem znalazło rozwiązanie tego problemu i zadbało o swoich najstarszych mieszkańców.

Już od kilku lat w Lublinie realizowany jest prekursorski program „**SOS dla Seniora**”, który oferuje usługi z zakresu teleopieki z wykorzystaniem najnowszych technologii komunikacyjnych. Najstarszym mieszkańcom Lublina przysługuje korzystanie z tzw. opasek życia, które stanowią narzędzie do wzywania natychmiastowej pomocy w sytuacji zagrożenia zdrowia lub życia.

„SOS dla Seniora” to skoordynowana usługa skierowana w szczególności do samotnych osób starszych, które ze względu na swój podeszły wiek wymagają regularnej pomocy ze strony osób trzecich. Program dedykowany jest również seniorom, którzy nie mogą opuszczać miejsca swojego zamieszkania.

Każdy uczestnik Skoordynowanej Opieki Senioralnej otrzymuje opaskę na nadgarstek wyposażoną w przycisk alarmowy i kartę SIM z możliwością połączenia głosowego z **Centrum Teleopieki**. Opaska stale monitoruje stan zdrowia pacjenta, rejestruje każdy upadek i informuje telecentrum o nagłym opuszczeniu bezpiecznej lokalizacji. Oprócz tego służy do natychmiastowego wezwania pomocy w przypadku zagrożenia życia, zdrowia lub bezpieczeństwa. Urządzenie łączy się wtedy z pracownikami Teleopieki którzy udzielają adekwatnej do sytuacji oraz możliwości pomocy, np. informują osoby wskazane do kontaktu o potrzebie udzielenia pomocy lub wzywają pogotowie ratunkowe. Emeryci zamieszkujący większe miasta, takie jak Lublin łatwo tracą orientację w terenie. Dzięki takiemu „gadżetowi” zarówno sami seniorzy jak również ich bliscy czują się bezpiecznie.

### 3.2. Udogodnienia dla osób niepełnosprawnych

Osoby w wieku poprodukcyjnym to nie jedyna grupa społeczna, która wymaga szczególnej opieki i wsparcia. Taką grupę stanowią również osoby niepełnosprawne. Ich sytuacja uległa pozytywnej przemianie będącej efektem dokonującego się w XXI w. rozwoju technologicznego nastawionego na komputeryzację wielu przestrzeni życia społecznego.

Dla osób z dysfunkcjami ma to ogromne znaczenie, ponieważ wiele aktywności jest dla nich wciąż niedostępnych ze względu na liczne bariery w przestrzeni społecznej. Zaliczyć można tu chociażby te z grupy architektonicznych – to nie tylko budynki, ale także ulice, przy których są zbyt wysokie krawężniki i nieodpowiednie przejścia dla pieszych.

W tym przypadku miasto Lublin również stanęło na wysokości zadania – w maju 2015 r. wprowadzono standard budowy przejść dla pieszych z krawężnikiem na poziomie „0 cm”, który ułatwia poruszanie się po chodnikach.

Ponadto w ramach projektu **Systemu Zarządzania Ruchem** przejścia dla pieszych oraz chodniki są nieustannie dostosowywane do potrzeb niepełnosprawnych. Żółte płyty znajdujące się tuż przed przejściem pokryte są wypustkami, a stosowanie charakterystycznej separacji pomiędzy drogą rowerową a chodnikiem np. kostką granitową, pomaga niewidomym poruszającym się o lasce w lokalizacji i szerokości przestrzeni do przemieszczania się. Stale dołączane są nowe, kolejne sygnalizacje świetlne, zaopatrzone w dodatkowe udogodnienia dla osób niewidomych.

Cykle sygnalizacji są nieustannie monitorowane i wydłużane do maksymalnej bezpiecznej długości. Oprócz tego przyciski dla pieszych, odpowiadające za zmianę światła na zielone wyposażone są w sygnały wibracyjno-dźwiękowe z informacją Braille'a.

**Zarząd Transportu Miejskiego** także wykazuje się inicjatywami społecznymi kierując swoje działania w stronę osób niepełnosprawnych.

Obecnie wszystkie autobusy w komunikacji miejskiej w Lublinie są dostosowane do potrzeb osób z różnymi dysfunkcjami poprzez<sup>240</sup>:

- niską podłogę,
- rampę dla osób niepełnosprawnych,
- przyciski dla pasażerów umożliwiające zasygnalizowanie kierowcy użycia rampy lub przykłąku,
- przykłąk pozwalający na obniżenie pojazdu.

Miasto Lublin nieustannie dba o bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych w ruchu drogowym.

Kolejnym innowacyjnym przykładem wsparcia osób z niepełnosprawnościami jest utworzenie **wypożyczalni sprzętu pielęgnacyjnego i wspomagającego**. Każdy mieszkaniec Lublina ma możliwość nieodpłatnego wypożyczenia łóżek rehabilitacyjnych, elektrycznych, balkoników, czy też krzesełek kąpielowych. W ramach projektu „**LUBInclusion- działania profilaktyczne i usamodzielniające w środowisku lokalnym oraz utworzenie nowych miejsc usług społecznych**” powstały kolejne miejsca opieki wytchnieniowej dedykowanej mieszkańcom z niepełnosprawnościami<sup>241</sup>. W ten sposób poszerzono ofertę usług środowiskowych.

#### 4. Inne przykłady innowacji społecznych Lubelszczyzny

Jak wynika z raportu pt. „Indeks Millenium 2020. Potencjał Innowacyjności Regionów”, Lubelszczyzna należy do regionów o wysokim potencjale innowacyjnym. „Udział uczelni wyższych w ogólnej wartości wydatków na badania i rozwój w regionie jest najwyższy w Polsce. Województwo lubelskie charakteryzuje się też wysokim odsetkiem firm aktywnych innowacyjnie, choć wydatki na badania i rozwój finansowane przez sektor przedsiębiorstw wyraźnie odstają in minus od średniej dla kraju. Województwo lubelskie wyróżnia też relatywnie wysoki odsetek

---

<sup>240</sup> Uchwała nr 775/XXIV/2020 Rady Miasta Lublin z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań Miasta Lublin na rzecz mieszkańców z niepełnosprawnościami na lata 2021–2025”.

<sup>241</sup> *Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin 2021–2030*, s. 146.



firm współpracujących na rzecz innowacyjności, co tworzy pozytywny klimat dla rozwoju potencjału innowacyjnego regionu”<sup>242</sup>.

Potwierdzeniem tego są następujące innowacje społeczne:

- W październiku 2019 r. w Chełmie otworzono pierwsze w Polsce Centrum Usług Wspólnych NFZ. Centrum zajmuje się rozpatrywaniem wniosków mieszkańców całego kraju o wydanie Europejskiej Karty Ubezpieczenia Zdrowotnego<sup>243</sup>. Powstanie takiej instytucji zapewnia wysoki standard obsługi przez NFZ w całej Polsce.
- Aqua East Polska sp. z o.o. z siedzibą w Rudzie Hucie (pow. chełmski) rozpoczęła produkcję napoju „Baby Zdrój”. Jego bazą jest woda źródłana wzbogacona wyciągami z melisy lekarskiej i rumianku pospolitego<sup>244</sup>. Napój przeznaczony jest dla kobiet w ciąży i niemowląt. Warto dodać, że na świecie nie ma odpowiednika takiego produktu.
- Firma Pszczelarz Kozacki z Łukowa wykorzystując unijne pieniądze wdrożyła innowację w branży rolniczej. Stworzono nowoczesne zaplecze badawczo-rozwojowe, dzięki któremu producent miodu szczegółowo analizuje skład swoich produktów. Aparatura umożliwia oznaczanie związków chemicznych występujących w żywności (pestycydy, antybiotyki, witaminy).
- Urząd Miasta w Świdniku wdrożył aplikację wykrywającą niespójności w deklaracjach za wywóz odpadów, za którą otrzymał nagrodę w konkursie Skrzydła „IT w Administracji”<sup>245</sup>.

Na podstawie przytoczonych przykładów udanych wdrożeń innowacji można stwierdzić, że dotyczą one różnych sfer życia, a ich lista jest znacznie dłuższa. W literaturze brakuje jednak kompleksowego opracowania, które umożliwiłoby połączenie prowadzonych badań, czy też udanych wdrożeń z konkretnymi problemami regionu.

---

<sup>242</sup> G. Maliszewski, M. Gromada, M. Nasiłowska *Indeks Millenium 2020. Potencjał Innowacyjności Regionów*, Bank Millenium, Warszawa 2020, s. 30.

<sup>243</sup> <https://www.nfz.gov.pl/aktualnosci/aktualnosci-centrali/pierwsze-w-polsce-centrum-uslug-wspolnych-nfz-powstanie-w-chelmie,7390.html?fbclid=IwAR2iV8ZlrhduF9AqbCEBJtu5Ti7udgLUVhwdgjckKYjY0dREb0M1sgoTmNU> (dostęp: 26.07.2022).

<sup>244</sup> <https://www.kronikatygodnia.pl/arttykul/27167,innowacje-sluza-naszemu-zdrowiu> (dostęp: 26.07.2022).

<sup>245</sup> <https://www.swidnik.pl/nagrodzeni-za-innowacje-2/> (dostęp: 24.07.2022).

## 5. Podsumowanie

Pocieszającym jest fakt, że obecne społeczeństwo, a w szczególności władze lokalne, uwzględniają potrzeby wszystkich grup społecznych, nie pomijając najbardziej potrzebujących, słabych oraz wykluczonych. Zaprezentowane innowacje społeczne wprowadzone na Lubelszczyźnie przyczyniają się do polepszenia jakości życia jej mieszkańców, ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych i niepełnosprawnych. Nowatorskie rozwiązania to odpowiedź na ich problemy, troski, wyzwania, które ułatwiają codzienne funkcjonowanie, służą naprawie i polepszeniu jakości oraz komfortu życia. To także nawiązanie dialogu władz i instytucji lokalnych z otoczeniem społecznym połączone z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.

Opisane programy działają do chwili obecnej. Na stronie Zespołu Ośrodka Wsparcia w Lublinie znajduje się informacja o nowym naborze wniosków na opaski w ramach nowego programu „Korpus Wsparcia Seniora”. To świadczy o ciągłym zainteresowaniu i potrzebie usług teleopieki. To także potwierdzenie, że działania z 2015 r. były słuszną innowacją społeczną.

Od 2018 r. Zarząd Transportu Miejskiego Lublin nie korzysta już z wysokopodłogowych autobusów, a 100% ogólnej liczby taboru stanowią pojazdy niskopodłogowe, przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, monitorowane i klimatyzowane. Co więcej, „na bieżąco udoskonalana jest infrastruktura transportu miejskiego, m.in. poprzez jej rozbudowę o system informacji pasażerskiej. Z kolei zamontowane wyświetlacze z wysokim kontrastem są dostosowane do osób niedowidzących, natomiast biletomaty uwzględniają potrzeby osób poruszających się na wózkach inwalidzkich. Klawiatury biletomatów, ekrany, miejsca wrzutu pieniędzy oraz miejsca przyłożenia karty płatniczej znajdują się na odpowiedniej wysokości”<sup>246</sup>.

Z analizy przedstawianych w artykule zagadnień wynika, że innowacje społeczne stanowią pewnego rodzaju narzędzie, istotne w kontekście wprowadzania zmian do polityki społecznej uwzględniając problemy najbardziej potrzebujących mieszkańców regionu.

---

<sup>246</sup> <https://www.ztm.lublin.eu/pl/aktualnosci/tabor-w-100-niskopodlogowy.html> (dostęp: 24.07.2022).

Poza działaniami ze strony władz, lokalna społeczność może liczyć na wsparcie ze strony lubelskich uczelni. Na liście tej znaleźć można Politechnikę Lubelską, a dokładniej jej Centrum Innowacji i Transferu Technologii. Jego misją jest wspieranie współpracy uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz rozwój przedsiębiorczości w województwie lubelskim. Stąd ogłoszenie konkursu przez Rektora Politechniki w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pt.: „PROTOTYP”. Celem konkursu jest zwiększenie efektywności współpracy uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym przez wykonanie i wyłonienie najlepszych wynalazków, które następnie zostaną zgłoszone do ochrony patentowej. Ponadto Politechnika Lubelska realizowała szereg badań naukowych na wielu płaszczyznach m.in.: na temat zarządzania rozwojem lokalnym i regionalnym, czy też wykorzystania i nowoczesnego zastosowania technologii informacyjnych w przemyśle i edukacji. Wyniki tych badań z pewnością zaowocują w przyszłości i pomogą zminimalizować występowanie problemów społecznych związanych z ekologią, bądź w obszarach edukacyjnych. Być może przyczynią się także do powstania kolejnego artykułu o innowacjach w Lublinie i nie tylko.

## 6. Bibliografia

- 1 Białoń L. (2015). *W stronę innowacji społecznych*, Zarządzanie. Teoria i Praktyka, nr 14 (4).
- 2 Caulier-Grice J., Davies A., Patrick R., Norman W., *Defining Social Innovation. Part 1, Tepsie Project*, Londyn 2012.
- 3 Drucker P.F., *Innowacje i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, wyd. PWE, Warszawa 1992.
- 4 Freeman Ch., *The Economics of Industrial Innovation*, F. Pinter, Londyn 1982.
- 5 Gardocka-Jałowiec A., *Zmiany konsumpcji a kreowanie innowacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2015.
- 6 <https://bip.lublin.eu/>
- 7 <https://bip.lublin.eu/urząd-miasta-lublin/dane-demograficzne/dane-demograficzne-stand-na-dzien-30-06-2022-r-,124,22886,2.html>.
- 8 <https://www.nfz.gov.pl/aktualnosci/aktualnosci-centrali/pierwsze-w-polsce-centrum-uslug-wspolnych-nfz-powstanie-w-chelmie,7390.html?fbclid=IwAR2iV8ZlrhduF9AqbCEBJtu5Ti7udgLUVhwdgjkKYjY0dREb0M1sgoTmNU>.
- 9 <https://www.kronikatygodnia.pl/artykul/27167,innowacje-sluza-naszemu-zdrowiu>.
- 10 <https://www.ztm.lublin.eu/pl/aktualnosci/tabor-w-100-niskopodlogowy.html>.
- 11 [https://www.pwc.pl/pl/doradztwo-csr/wizja2050/assets/broszura\\_wizja\\_2050\\_pl\\_innowacje\\_spoeczne\\_podsumowanie.pdf](https://www.pwc.pl/pl/doradztwo-csr/wizja2050/assets/broszura_wizja_2050_pl_innowacje_spoeczne_podsumowanie.pdf).
- 12 <https://www.swidnik.pl/nagrodzeni-za-innowacje-2>.
- 13 Kwaśnicki W., *Innowacje społeczne- nowy paradygmat czy kolejny etap w rozwoju kreatywności człowieka?*, wyd. Uniwersytetu „Wrocławskiego”, Wrocław 2013.

- 14 Maliszewski G., Gromada M., Nasiłowska M., *Indeks Millenium 2020. Potencjał Innowacyjności Regionów*, Bank Millenium, Warszawa 2020.
- 15 Serafin K., *Innowacje jako konieczność we współczesnej organizacji* [w:] Świadek A., Wiśniewska J. (red.), *Innowacje we współczesnej gospodarce*, Naukowe Wydawnictwo IVG, Szczecin 2014.
- 16 Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin 2014–2020.
- 17 Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Lublin 2021–2030.
- 18 Uchwała nr 775/XXIV/2020 Rady Miasta Lublin z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań Miasta Lublin na rzecz mieszkańców z niepełnosprawnościami na lata 2021–2025”.
- 19 Ziółkowski P., *Szkice z pedagogiki senioralnej*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.

**Jacek Pikulik, Karolina Weronika Pikulik, Jarosław Robert Mikołajczyk**

Stanisław Staszic University of Applied Sciences in Piła

## **The relationship between the clearance of the coupling mechanism used in uniaxial light car trailers and the date of their production**

*Key words: coupling mechanism, correlation, R software, surface layer*

### **Abstract**

The article presents the results of examining the relationship between the amount of clearance of the coupling mechanism used in uniaxial car trailers and the date of their production. The obtained correlation values at a moderate or weak level prove that the date of production is not a factor determining the amount of this clearance.

### **1. Introduction**

The Highway Code in force in Poland distinguishes between trailers intended to be towed by passenger cars, among others, light trailers, i.e. trailers whose gross weight does not exceed 750 kg. Article 66 of the above-mentioned Highway Code contains general technical conditions for the construction of light trailers. And in the Regulation of the Minister of Infrastructure of 31 December 2002, which is in force in Poland, presented are:

- permissible dimensions of trailers,
- lighting conditions for trailers,
- requirements for the wheel guard and type of tires used,
- guidelines for brakes used in trailers,
- guidelines as regards the necessary equipment and additional requirements for trailers.

The structures of uniaxial light car trailers include the following:

- luggage trailers, principally designed to be towed by passenger cars,
- boat trailers, intended for the transport of various types of boats, yachts,

- universal trailers, most often with platform chassis,
- specialized trailers, dedicated, among others, to micro companies, e.g. catering trailers, caravans, trailers for transporting quads, motorcycles, garden tractors, etc.

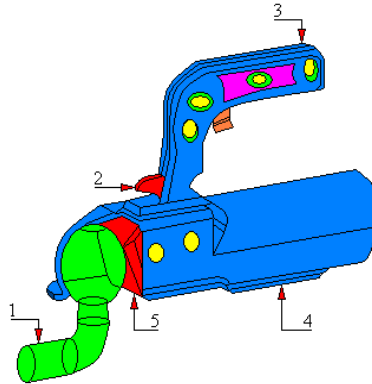
In the group of light car trailers it is possible for private persons to construct such vehicles from new or used components. After the completion of such a technical object, a technical inspection is carried out at the District Vehicle Inspection Station and if granted a positive result the vehicle is successfully registered under the brand name "SAM".

All light trailers with a maximum gross weight of 750 kg have an unlimited technical inspection provided before the first registration. However, Normative Acts do not provide guidelines for testing trailer structure elements in operation. The technical condition of light trailers should be monitored by the user.

The Polish Standard PN – S-48024 specifies the requirements for couplings for an articulated coupling of a trailer with a car equipped with a hitch ball with a spherical diameter of  $\varnothing 50$  mm. The dimensions of ball hitches of coupling devices are adapted to work with the spherical part of the towing hook according to PN-S-47291: 1976 (PN-76 / S-47291).

The operational requirements for ball hitches include, among others, a requirement: the movable part of the coupling head should stick to the ball of the hook in the socket without any play. So the clearance value should be zero.

All manufactured coupling heads are equipped with a self-locking device which protects against automatic opening and disconnection from the car hook. Also, the new heads on sale have quality certificates that determine their compliance with the requirements of the Regulation No. 55 (UNECE). However, hitches (Fig. 1) wear during their operation and, in extreme cases, the car may be disconnected from the trailer in an uncontrolled way. A visible symptom of wear of the trailer coupler is the appearance of play between the hook and the hitch. The relationship between the degree of contact of the ball hook – coupling head pair and the clearance between them is the subject of this paper.



**Fig. 1. Construction of a coupler for a light car trailer**

1 – hitch ball (hook) of the car; 2 – bolt; 3 – lever; 4 – trailer coupling head body; 5 – pressure pad.

Increasingly, manufacturers of coupling heads equip them with a coupling indicator and wear indicator.

The coupling indicator informs the user that the trailer coupling head hitch is correctly attached to the ball (hook) of the towing vehicle (car). They have different forms depending on the manufacturer. Most often, these are graphic symbols of green (correct connection) and red (bad connection).

The wear indicator is the element most often located next to the hitch lever which informs whether the trailer hitch or ball of the car hook is on the limit of wear caused by friction of mating elements. In some coupling heads a visible green field or an appropriate symbol indicates that one can continue to use the device, and the red field (symbol) indicates that the element must be excluded from use.

## 2. Test conditions

For these tests, a factory brand new certified ball hitch (hook) type PŁ 1 with a hook ball of A 50-X class was used, mounted on a Star 05 tripod with adjustable height in the range from 365 mm to 1065 mm and a stepped central column. Thus, it was possible to test the coupling head of the trailer – coupling ball (hook) for various types of light trailer constructions (the coupling head must be at the same height as the coupling ball (hook) of the car).

The amount of clearance in the pair: trailer coupling head – hitch ball (hook) was measured using a Stossgeschützt dial gauge with a magnetic stand. The measuring range of the sensor was from 0 to 30 millimeters. The scale interval of the sensor was 0.01 mm.

Blue aerosol marking ink, produced by the "KF" company, was used to determine the surface of contact of the trailer coupling head with the hitch ball (hook) of the car.

A Meister 800 mm aluminum level was used to level the coupling head of the trailer with the hitch ball (hook) of the car.

A Canon Power Shot A470 camera was used to take photos of the imprint of the trailer coupling head.

To remove possible tarnish and corrosion, sandpaper of granulation 180, universal solvent and a soft, clean cloth or brush were used.

A belt with an XM-50 hook scale was used to raise the drawbar of the trailer. For all tests established was a constant value of the lifting force  $F = 343.35 \text{ N}$  which was displayed on the digital display.

Tests were carried out on 30 light car trailers, random, registered and holding indefinite technical certificates, manufactured both by companies and individual constructors.

The preparatory process carried out on each object, before testing the condition of selected elements of the construction, included the following activities:

- setting a tripod on a flat surface with a previously fitted hitch ball and a dial gauge,
- moving the tested object (trailer) closer to the set instruments,
- putting the trailer coupling head on the ball of the hitch hook checking at the same time the correct operation of the mechanism which closes the ball in the socket,
- longitudinal and transverse leveling of connected elements,
- disconnecting the trailer by unhooking the head from the hitch ball.

After preparing the test object the clearance measurements were performed as follows:

- lowering the drawbar with the trailer coupling head and its proper closure on the hitch ball (hook),
- putting the foot of the dial gauge on the head cup and its precise zeroing,



- fastening a hook luggage scale on the drawbar of trailer at a distance of 200 mm from the front part of the trailer coupling head,
- five times lifting with the same force  $F = 343.35 \text{ N}$  (35 kg) of the closed head on the hitch and reading the clearance value from the dial gauge scale.

If during five consecutive attempts to measure the clearance on the scale of the dial gauge there is no value above 0.00 mm, then such a head, in the light of the applicable regulations, is safe and fit for use. If not, such a coupling element should not be operated by the user/ owner as being not fit for use.

The details of trailer producers and personal data of their owners have not been disclosed here as they are irrelevant for the tests.

### **3. Tests results**

Based on the above-mentioned test conditions, the following results were obtained (Tab. 1).

To measure the correlation one needs the values of two coordinate axes: the x-axis (year of manufacture) and the y-axis (amount of clearance). When results obtained during these tests are put in order according to the year of production (Tab. 2), one can notice, among others, that:

- in 1980 we have two trailers and two different clearance values,
- in 1992 we also have two trailers and two different clearance values,
- in 2000 we have three trailers and three different clearance values,
- in 2002 we have two trailers and two different clearance values,
- in 2003 we have three trailers and three different clearance values,
- in 2004 we have two trailers and two different clearance values,
- in 2005 we have two trailers and one different clearance value,
- in 2007 we have four trailers and three different clearance values,
- in 2008 we have three trailers and two different clearance values,

**Tab. 1. Results of measurements of clearance of the coupling mechanism of light car trailers**

Trailer No.	Date of manufacture	Play measurement No. 1 [mm]	Play measurement No. 2 [mm]	Play measurement No. 3 [mm]	Play measurement No. 4 [mm]	Play measurement No. 5 [mm]	Average play value [mm]	Kind of trailer
1	2008	0	0	0	0	0	0	utility
2	2002	1.13	1.15	1.15	1.16	1.14	1.146	utility
3	2009	0.67	0.69	0.66	0.67	0.66	0.67	utility
4	2000	0	0	0	0	0	0	boat
5	2000	1.47	1.50	1.48	1.50	1.51	1.492	utility
6	1991	0	0	0	0	0	0	stake
7	1997	0	0	0	0	0	0	boat
8	1984	0.12	0.15	0.13	0.14	0.12	0.132	travel
9	2004	0	0	0	0	0	0	utility
10	2010	0	0	0	0	0	0	utility
11	1993	0	0	0	0	0	0	utility
12	2008	0.14	0.12	0.10	0.13	0.14	0.126	utility
13	2003	0.22	0.19	0.18	0.20	0.23	0.204	utility
14	1992	1.85	1.86	1.83	1.85	1.88	1.854	utility
15	2005	0	0	0	0	0	0	utility
16	2007	0	0	0	0	0	0	utility
17	2004	0.25	0.25	0.23	0.26	0.27	0.252	utility
18	2003	0	0	0	0	0	0	utility
19	2008	0	0	0	0	0	0	utility
20	1980	1.64	1.61	1.65	1.63	1.64	1.634	utility
21	2003	0	0	0	0	0	0	utility
22	1989	0.82	0.85	0.86	0.85	0.83	0.842	utility
23	1980	0	0	0	0	0	0	travel
24	2007	0.31	0.32	0.35	0.31	0.36	0.33	utility
25	1992	2.11	2.09	2.13	2.08	2.11	2.104	utility
26	2007	0.20	0.23	0.21	0.21	0.20	0.21	utility
27	2002	0	0	0	0	0	0	utility
28	2007	0	0	0	0	0	0	utility
29	2000	0.54	0.51	0.50	0.49	0.52	0.512	utility
30	2005	0	0	0	0	0	0	utility

Such a state complicates the analysis. Therefore, taken was such number of correlation combinations as the number of different clearance values (Tab. 2). Thus, we have obtained 576 different combinations of clearance by years. For all these combinations, the correlation between the clearance in the coupling mechanisms and the trailer production date was determined using the Pearson method and Spearman method.

**Tab. 2. Ordered results of measurements of coupler play of light car trailers (from the left: trailer number, year of manufacture, clearance value) – in columns from the left: trailer number, year of manufacture, clearance value in [mm]**

20	1980	1.634
23	1980	0
8	1984	0.132
22	1989	0.842
6	1991	0
14	1992	1.854
25	1992	2.104
11	1993	0
7	1997	0
4	2000	0
5	2000	1.492
29	2000	0.512
2	2002	1.146
27	2002	0
13	2003	0.204
18	2003	0
21	2003	0
9	2004	0
17	2004	0.252
15	2005	0
30	2005	0
16	2007	0
24	2007	0.33
26	2007	0.21
28	2007	0
1	2008	0
12	2008	0.126
19	2008	0
3	2009	0.67
10	2010	0

Calculation of the value of combinations with different values:

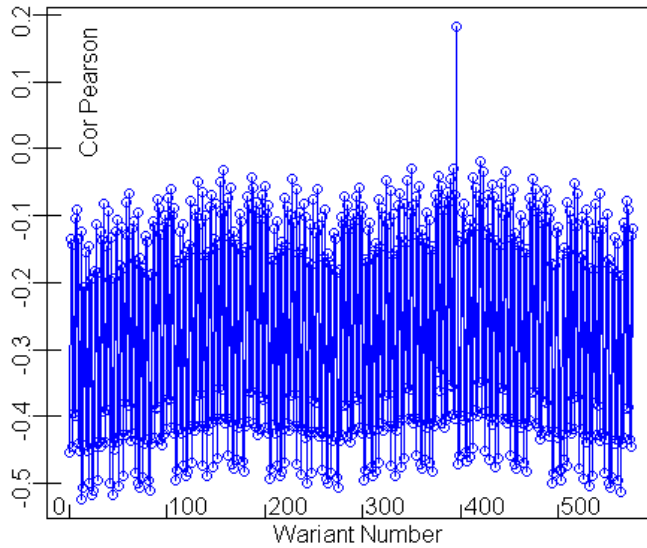
$$X = 2 (1980) \cdot 2 (1992) \cdot 3 (2000) \cdot 2 (2002) \cdot 2 (2003) \cdot 2 (2004) \cdot 3 (2007) \cdot 2 (2008) = 576$$

The remaining years have a multiplier of 1.

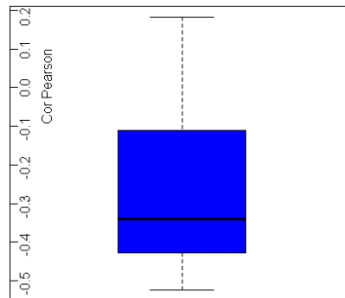
For the above-mentioned data, the correlation between the trailer production year and the volume of play in the coupling mechanism was determined using the Pearson method. The following results were obtained for all 576 cases (Tab. 3, Fig. 2, Fig. 3).

**Tab. 3. List of selected statistical parameters for the correlations, calculated by the Pearson method, between the trailer production year and the volume of play in the coupling mechanism**

Min	1stQu.	Median	3rdQu.	Max	IQR	R	Mean	s	d1
-0.5229	-0.4277	-0.3405	-0.1099	0.1821	0.3178149	0.7050712	-0.2732	0.1665199	0.1607619



**Fig. 2. The value of correlation between the production year of the trailer and play of the coupling mechanism, calculated using the Pearson method for 576 individual cases**



**Fig. 3. Box plot of the correlation between the year of production of the trailer and play of the coupling mechanism, calculated using the Pearson method, and generated in the R software**

The maximum negative Pearson correlation (and therefore the maximum absolute correlation) occurs for combination No. 13. The strength of this correlation is moderate. And the maximum positive Pearson correlation occurs for combination No. 396, but the strength of this correlation is small.

	V1	V2
1	1980	1.634
2	1984	0.132
3	1989	0.842
4	1991	0.000
5	1992	1.854
6	1993	0.000
7	1997	0.000
8	2000	0.000
9	2002	0.000
10	2003	0.000
11	2004	0.000
12	2005	0.000
13	2007	0.000
14	2008	0.000
15	2009	0.670
16	2010	0.000

**Fig. 4. Combination No. 13; V1 – trailer production year; V2 – the amount of play in the coupling mechanism [mm]**

	V1	V2
1	1980	0.000
2	1984	0.132
3	1989	0.842
4	191	0.000
5	1992	1.854
6	1993	0.000
7	1997	0.000
8	2000	0.512
9	2002	1.146
10	2003	0.000
11	2004	0.252
12	2005	0.000
13	2007	0.330
14	2008	0.126
15	2009	0.670
16	2010	0.000

**Fig. 5. Combination No. 396; V1 – trailer production year; V2 – the amount of play in the coupling mechanism [mm]**

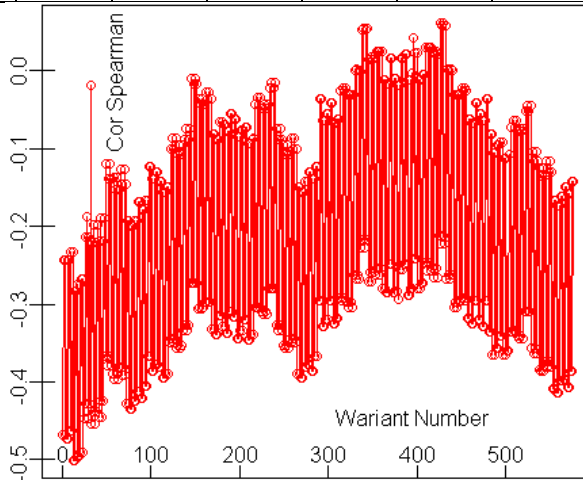
The sign of correlation specifies only the direction of the relationship. For positive correlation values, the increase in the value of the parameter x (in our case it is the year of trailer production) corresponds to the increase in the value of the parameter y (in our case it is the amount of clearance). For negative correlation values, an increase in the value of the parameter x corresponds to a decrease in the value of the parameter y.

The strength of the correlation is indicated by the absolute value of the correlation.

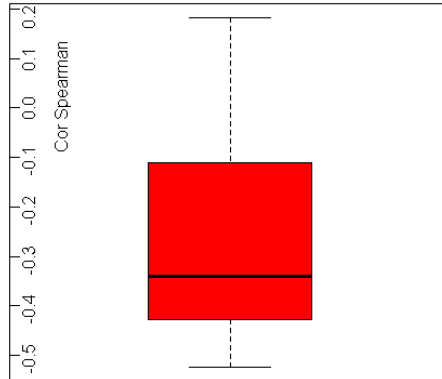
A similar procedure was applied to calculate the correlation using the Spearman method (Tab. 4, Fig. 6, Fig. 7).

**Tab. 4. List of selected statistical parameters for correlations calculated by the Spearman method between the trailer production year and the amount of play in the coupling mechanism**

Min	IstQu.	Median	3rdQu.	Max	IQr	R	Mean	s	d1
-0.50064	-0.33466	-0.24317	-0.07454	0.06126	0.2601212	0.5619004	-0.21060	0.1455888	0.1305535



**Fig. 6. The value of correlation between the year of production of the trailer and play of the coupling mechanism, calculated using the Spearman method for 576 individual cases**



**Fig. 7. Box plot of correlation between trailer production year and play of the coupling mechanism, calculated using the Spearman method, and generated in the R software**

The maximum negative Spearman correlation occurs for the combination No. 13 (just as for Pearson). The strength of this correlation is moderate. On the other hand, the maximum positive Spearman correlation occurs for the combination No. 426 (there is practically no relationship between the year of production and the amount of clearances; the value of this correlation is close to zero).

	V1	V2
1	1980	0.000
2	1984	0.132
3	1989	0.842
4	1991	0.000
5	1992	2.104
6	1993	0.000
7	1997	0.000
8	2000	0.000
9	2002	0.000
10	2003	0.204
11	2004	0.252
12	2005	0.000
13	2007	0.330
14	2008	0.126
15	2009	0.670
16	2010	0.000

**Fig. 8. Combination No. 426; V1 – trailer production year; V2 – the amount of play in the coupling mechanism [mm]**

## 4. Summary

The obtained values of the relationship between the year of production of the trailer and the amount of clearance in the coupling mechanism, calculated using both the Pearson and Spearman methods, prove a moderate or small relationship between the compared values.

The ideal state we are striving for is in our case the correlation of -1.0. This means that the newer the model (the year of production is going up), the amount of clearance should go down (towards zero). Therefore, the value of an ideal correlation should be -1.0. A significant relationship would be for values from -0.8 to -1.0 (negative values). The obtained extreme results are at the level of ca. -0.52. And average values of the calculated correlations are at the level of ca. -0.30, so much smaller. The obtained results mean that the year of production is not the factor determining the amount of play in the coupling mechanism.

The cause of the existing clearance in the connection: hook of the car – trailer coupling head may be:

- hook surface wear,
- wear of the working surface of the trailer's coupling head.

Furthermore, users of light trailers are obliged to provide maintenance of the working surface of the trailer coupling head. Car hooks should also be protected against weather conditions with e.g. plastic caps. Bad storage (e.g. no parking) of light trailers may also have a negative effect on the condition of the mating surfaces (possibility of corrosion).

While being on the way to work or in parking lots one can observe cars that do not have a secured hook (no protective cover). One can also observe badly transported single-axle trailers (one on top of the other upside down, to save space). Thus, sand, some other pollutants or precipitation can get into the coupling mechanism. Basically, the lack of maintenance (of both the coupling mechanism and the hook surface) and their poor use may be the reason for the play in the coupling mechanism. Thus, the year of production is not a guarantee of the absence of play in the above-mentioned mechanism, as it is not the only factor that occurs during its operation. Anyhow, the year of production of any product does not participate (as a factor) in the operation of that product. The year of production (or better, the date of production) proves only that the product is (or should be) operational before starting its use. The rest depends



entirely on the user/ owner of the technical object. The user has rather no influence on the production process of the product but has a significant influence on its operation process.

## 5. Literature

- 1 Biecek P. *Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi*, Wydawnictwo Naukowa PWN, Warszawa 2013.
- 2 Gągolewski M. *Programowanie w języku R. Analiza danych, obliczenia, symulacje*. Wydawnictwo Naukowa PWN, Warszawa 2016.
- 3 Krzyśko M. *Wielowymiarowa analiza statystyczna*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000.
- 4 Norma PN-S-47291:1976 (PN-76/S-47291).
- 5 Norma PN-S-48024.



## Wykorzystanie nowoczesnych koncepcji zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach branży automotive – przebieg i status badań

*Słowa kluczowe: zarządzanie, produkcja, jakość, systemy, narzędzia*

### Streszczenie

W referacie opisano wyniki badań przeprowadzonych w Firmie A, przedsiębiorstwie branży automotive. Celem było zebranie informacji odnośnie stosowanych systemów oraz narzędzi zarządzania produkcją i jakością, determinantów ich wyboru oraz korzyści i wad związanych z ich wykorzystaniem. Przeprowadzono badania ankietowe wśród kadry zarządzającej oraz pracowników produkcyjnych, wywiady pogłębione oraz obserwacje. Po wnikliwej analizie, wywnioskowano, że Firma A stosuje hybrydowe podejście do systemów i koncepcji zarządzania, wykorzystuje zależnie od potrzeb organizacji wybrane narzędzia zaczerpnięte m.in. z koncepcji Lean Manufacturing oraz normy ISO.

### 1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie przebiegu i statusu badań dotyczących systemów zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży automotive.

Motoryzacja to drugi co do wielkości obrotów sektor gospodarki w Polsce<sup>247</sup>. Oprócz fabryk produkujących i oddających gotowe samochody do użytku, polski przemysł motoryzacyjny zajmuje się także wytwarzaniem różnego rodzaju części samochodowych. Producenci dostarczają swoje komponenty w całej Europie zarówno do wielkich koncernów jak i do mniejszych, niezależnych dystrybutorów<sup>248</sup>. Branża automotive jest atrakcyjnym przedmiotem działań badaczy nie tylko ze względu na jej wielkość i zasięg, ale także metody zarządzania, które w przedsiębiorstwach branży

---

<sup>247</sup> Główny Urząd Statystyczny, Rocznik Statystyczny Przemysłu, Wyd. GUS, Warszawa, 2018.

<sup>248</sup> B. Zakrzewski, *Przemysł motoryzacyjny w Polsce kluczowym elementem bezpieczeństwa i rozwoju kraju*, [w:] A. Dzieniowska (red.), *Transport Samochodowy*, tom 61–62, nr 3/4, s. 23–36, Wyd. ITS, Warszawa 2019.

automotive funkcjonują. W końcu to właśnie z praktyk przemysłowych japońskiej Toyoty wywodzi się jeden z najbardziej znanych systemów zarządzania Lean Manufacturing<sup>249</sup>.

Jako cel główny prowadzonych badań postawiono identyfikację i ocenę funkcjonowania systemów zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach branży automotive. Cele szczegółowe to:

- Analiza na podstawie własnych obserwacji funkcjonowania systemów i koncepcji zarządzania produkcją i jakością takich jak: Lean Manufacturing, TQM, Kaizen, QRM, ISO 9001,
- Identyfikacja czynników wpływających na dobór wyżej wymienionych systemów i koncepcji,
- Analiza korzyści oraz problemów w zastosowaniu wyżej wymienionych systemów i koncepcji w sektorze automotive.

W niniejszym referacie zawarto opracowanie wyników badań przeprowadzonych w Firmie A, która specjalizuje się w produkcji wyrobów metalowych dla przemysłu motoryzacyjnego. Gotowe elementy trafiają do bardzo znanych koncernów samochodowych w Europie i Brazylii. Firma A to rodzinne przedsiębiorstwo, które ma swoją siedzibę w Polsce i zatrudnia ok. 170 pracowników.

## **2. Metodyka badań**

W toku badań posłużono się trzema metodami badawczymi: badaniami ankietowymi, wywiadami pogłębionymi oraz obserwacjami. W pierwszej kolejności przygotowano i wykonano badania ankietowe za pomocą kwestionariusza. Na podstawie otrzymanych wyników stworzono formularz wywiadów pogłębionych. Następnie przeprowadzono wywiady oraz dokonano obserwacji procesu produkcyjnego podczas wizyty studyjnej w Firmie A.

### **2.1. Problem badawczy**

Ogólny problem badawczy, który postanowiono rozstrzygnąć brzmi: jak funkcjonują systemy i koncepcje zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach branży automotive?

Postawiono również szczegółowe pytania badawcze, które pozwalają rozszerzyć perspektywę badacza i spojrzeć na problem w ukierunkowany sposób:

---

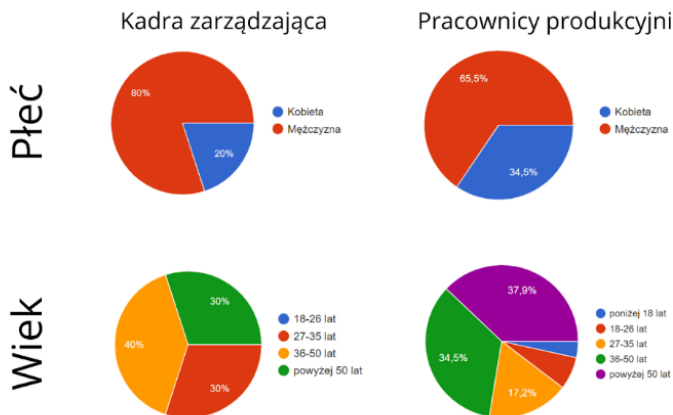
<sup>249</sup> G. L. Convis, J. K. Liker, *Droga Toyoty do Lean Leadership*, Wyd. MT Biznes, Warszawa, 2011.

- Jakie systemy i koncepcje zarządzania produkcją i jakością wykorzystywane są w przedsiębiorstwach branży motoryzacyjnej?
- Co stanowi o wyborze konkretnych systemów i koncepcji?
- Jakie korzyści i problemy występują w przypadku funkcjonowania wybranych systemów i koncepcji zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach tej branży?

## 2.2. Zakres badania i charakterystyka próby

Badania w Firmie A prowadzone były od końca maja do początku lipca 2022 r. Zakres przestrzenny obejmował siedzibę przedsiębiorstwa mieszczącą się w północnej Polsce. Zastosowano badanie częściowe, co oznacza, że nie została przebadana cała populacja, lecz próba, którą dobrano w sposób celowy<sup>250</sup>. Do udziału zaproszono pracowników zajmujących stanowiska kierownicze oraz pracowników produkcyjnych. Zróżnicowanie jednostki badania pod kątem zajmowanego stanowiska pozwoliło na uzyskanie informacji o przedmiocie badanym z różnych perspektyw w ramach organizacji.

Struktura płci i wieku ankietowanych z uwzględnieniem podziału jednostki badanej na pracowników produkcyjnych oraz kadrę zarządzającą przedstawiono na rys. 1.



**Rys. 1. Struktura płci i wieku respondentów**

Źródło: oprac. własne.

<sup>250</sup> J.W. Creswell, *Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe i mieszane*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013.

W sumie w badaniu wzięło udział 39 respondentów – 10 pracowników kadry zarządzającej oraz 29 pracowników produkcyjnych. Pod kątem wieku wśród wszystkich badanych najliczniejszą była grupa osób w wieku 36–50 lat (36% ankietowanych) oraz osób powyżej 50 r. ż. (również 36% respondentów).

W obu grupach badanych dość dużą część respondentów stanowią kobiety. Ze względu na panujące na rynku pracy stereotypy, zaskakująco wysoki wydaje się udział 34,5% kobiet na stanowiskach produkcyjnych w przedsiębiorstwie branży motoryzacyjnej, a także udział kobiet (20%) wśród kadry zarządzającej<sup>251</sup>.

### **3. Badania ankietowe**

Badania funkcjonowania systemów zarządzania produkcją i jakością rozpoczęto od przeprowadzenia kwestionariusza ankietowego. Badani zostali podzieleni na dwie grupy – pracowników produkcyjnych oraz kadre zarządzającą. Dla każdej z grup stworzono odrębną wersję formularza. Pytania w zostały w obu grupach badanych podzielone na dwie sekcje – zarządzanie produkcją oraz zarządzanie jakością.

#### **3.1. Wyniki badań ankietowych wśród pracowników kadry zarządzającej**

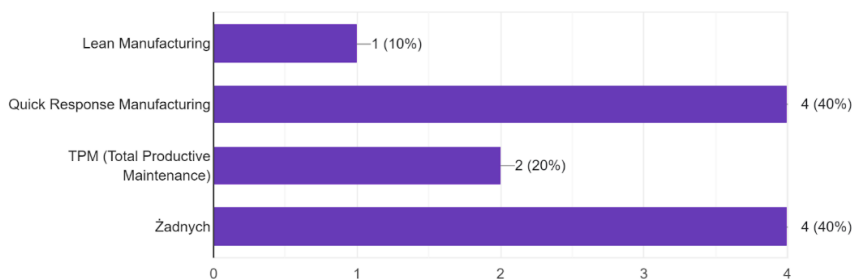
W pierwszej kolejności ankietowani zostali zapytani o metody i koncepcje zarządzania produkcją, które wykorzystuje firma. Odpowiedzi przedstawiono na rys. 2. Co ciekawe, 40% respondentów odpowiedziało, że Firma A nie wykorzystuje żadnych z wymienionych metod/koncepcji zarządzania produkcją, podczas gdy pozostali ankietowani wskazali na Quick Response Manufacturing, Lean Manufacturing oraz TPM (Total Productive Maintenance). Rozbieżności w tej kwestii wyjaśniono podczas wywiadów, których wyniki opisane zostały w kolejnym rozdziale.

---

<sup>251</sup> M. Karska, *Równowaga płci na stanowiskach kierowniczych*, Akademia Zarządzania 2020, 4(2), Białystok, 2020, s. 46–55.

Z jakich metod/koncepcji zarządzania produkcją Państwo korzystają?

10 odpowiedzi



**Rys. 2. Metody i koncepcje zarządzania produkcją wykorzystywane przez Firmę A wg kadry zarządzającej**

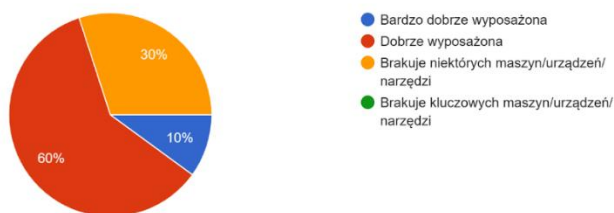
Źródło: oprac. własne.

Następnie zapytano o wykorzystywane w przedsiębiorstwie narzędzia zarządzania produkcją, gdzie 80% respondentów zaznaczyło wskaźnik OEE (Overall Equipment Effectiveness), 60% wskazało SPC (Statistical Process Control), 30% zaznaczyło system ERP, a 20% – system MRP.

Kolejno ankietowani ocenili wyposażenie hali produkcyjnej (rys. 3.) Wśród respondentów 10% określiło halę produkcyjną jako bardzo dobrze wyposażoną, 60% jako dobrze wyposażoną, a 30% wskazało na brak niektórych maszyn, urządzeń lub narzędzi.

Jak ocenia Pani/Pan wyposażenie hali produkcyjnej w potrzebne maszyny, urządzenia i narzędzia?

10 odpowiedzi



**Rys. 3. Ocena wyposażenia hali produkcyjnej w Firmie A przez kadrę zarządzającą**

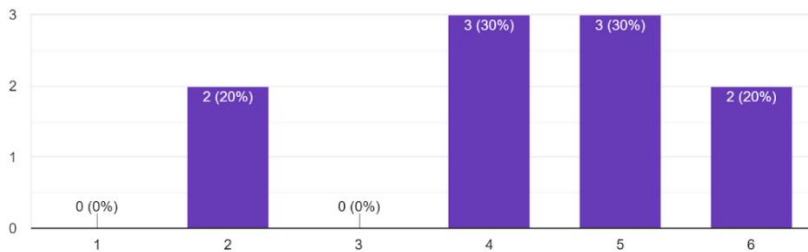
Źródło: oprac. własne.

Kolejne pytanie dotyczyło występowania tzw. wąskich gardeł w procesie produkcji. 60% respondentów stwierdziło, że wąskie gardła występują w przypadku Firmy A, pozostałe 40% ankietowanych uważa, że nie. Poza tym, 40% ankietowanych wskazało na występowanie 40% wolnych mocy wytwórczych, 20% respondentów uważa, że wolnych mocy jest 35%, po

10% pracowników kadry zarządzającej oszacowało ich poziom na 30%, 25%, 20% oraz 0%. Odpowiedzi dotyczące występowania wąskich gardeł oraz wolnych mocy wytwórczych charakteryzują się dużą rozbieżnością w tej grupie badanych, co świadczyć może o braku narzędzia do zdefiniowania lub pomiaru tych wskaźników.

W kolejnym pytaniu pracownicy zostali poproszeni o ocenę sposobu planowania produkcji w skali 1–6. Wyniki przedstawia rys. 4. Średnia ocena wynosi 4,3, jednak odpowiedzi również w tym przypadku są rozbieżne.

Jak ocenia Pani/Pan sposób planowania produkcji w przedsiębiorstwie?  
10 odpowiedzi



**Rys. 4. Ocena sposobu planowania produkcji w Firmie A przez kadre zarządzającą**  
Źródło: oprac. własne.

W tabeli 1. zestawiono odpowiedzi respondentów na pytania dotyczące oceny sposobu planowania produkcji oraz wolnych mocy przerobowych. W przypadku pierwszej pary wyników respondent szacując 0% wolnych mocy przerobowych ocenił planowanie produkcji na 2 punkty z 5 możliwych, co może wskazywać, że według ankietowanego produkcja jest przeciążona. Warto jednak zwrócić uwagę na pary odpowiedzi respondentów, którzy oszacowali poziom wolnych mocy przerobowych na 40%, ponieważ ich oceny sposobu planowania produkcji cechują się dużą rozbieżnością. Może być to spowodowane przekonaniem tylko części respondentów o pozytywnym wpływie zachowania wolnych mocy na drożność procesu.



**Tab. 1. Wolne moce wytwórcze oraz ocena sposobu planowania produkcji wg kadry zarządzającej**

Respondent	Wolne moce wytwórcze	Ocena sposobu planowania produkcji
R1	0%	2
R2	20%	5
R3	25%	5
R4	30%	4
R5	35%	5
R6	35%	4
R7	40%	2
R8	40%	6
R9	40%	6
R10	40%	4

Źródło: oprac. własne.

Ankietowanych piastujących stanowiska kierownicze zapytano również, czy ich zdaniem pracownicy produkcyjni mogliby pracować szybciej. 60% respondentów odpowiedziało, że nie; 40% odpowiedziało, że tak. Zbadano korelację między oszacowanym przez respondentów tej grupy poziomem wolnych mocy wytwórczych, a zdaniem na temat możliwości szybszej pracy pracowników. Zestawienie odpowiedzi przedstawiono w tabeli 2.

**Tab. 2. Wolne moce wytwórcze oraz tempo pracy pracowników produkcyjnych wg kadry zarządzającej**

Respondent	Wolne moce wytwórcze	Czy pracownicy mogliby pracować szybciej?
R1	0%	Nie
R2	20%	Tak
R3	25%	Tak
R4	30%	Nie
R5	35%	Tak
R6	35%	Nie
R7	40%	Tak
R8	40%	Nie
R9	40%	Nie
R10	40%	Nie

Źródło: oprac. własne.

W celu zbadania korelacji wyeliminowano odpowiedź [0%; Nie] przez wzgląd na jej oczywisty wynik, niedodający wartości do badania. Po tej operacji współczynnik korelacji wyniósł  $-0,498097$ , co wskazuje na występowanie korelacji z pogranicza średniej i niewielkiej. Jest ujemna co mówi

o tym, że przy szacowanym niższym poziomie wolnych mocy przerobowych, kadra kierownicza chętniej wskazuje na możliwość szybszego wykonywania pracy przez pracowników.

W tabeli 3. zestawiono odpowiedzi na pytania dotyczące występowania wąskich gardeł w procesie oraz tempa pracy pracowników produkcyjnych.

**Tab. 3. Występowanie wąskich gardeł w procesie oraz tempo pracy pracowników produkcyjnych wg kadry zarządzającej**

Respondent	Występowanie wąskich gardeł w procesie	Czy pracownicy mogliby pracować szybciej?
R1	Nie	Nie
R2	Tak	Tak
R3	Tak	Nie
R4	Nie	Nie
R5	Tak	Tak
R6	Nie	Nie
R7	Tak	Tak
R8	Tak	Tak
R9	Nie	Nie
R10	Tak	Nie

Źródło: oprac. własne.

Współczynnik korelacji w tym przypadku wynosi 0,8 co oznacza korelację bardzo silną. Większość respondentów, którzy wskazali na brak wąskich gardeł w procesie oceniło, że pracownicy produkcyjni nie mogą pracować szybciej, niż dotychczas. Jednocześnie większość ankietowanych, którzy wskazali na występowanie wąskich gardeł, twierdzą, że pracownicy produkcyjni mogliby swoją pracę wykonywać szybciej. Zależności między odpowiedziami poszczególnych respondentów wydają się logiczne, jednak skala rozbieżności zdań respondentów w tych kwestiach wskazywać może ponownie na to, że Firma A nie posiada narzędzi lub nie opracowała sposobu na jednoznaczne wykrywanie wąskich gardeł w procesie produkcyjnym.

Kolejne pytanie dotyczyło możliwości zgłaszania przez pracowników produkcyjnych propozycji udoskonalień do procesu. Wszyscy respondenci potwierdzili możliwość zgłaszania takich propozycji, z czego 10% wskazało na brak korzystania z niej. Również 100% ankietowanych wskazało, że propozycje udoskonalień zgłaszane przez pracowników są wdrażane, jeśli to zasadne. Kadra kierownicza twierdzi tak samo zgodnie, że przełożeni reagują w przypadku sygnalizowania przez pracowników błędów lub braków podczas procesu produkcji. Zapytano również o to, czy pracownikom

zostały przedstawione odpowiednie dla stanowiska zasady BHP oraz czy są one respektowane. W tym przypadku również wszyscy ankietowani potwierdzili, co może świadczyć o tym, że Firma A kładzie duży nacisk na aspekt bezpieczeństwa pracy i ma świadomość istotności tego obszaru w przedsiębiorstwie.

W kolejnej sekcji pytań respondenci ocenili istotność zarządzania jakością w przedsiębiorstwie w skali 1–6 na średnio 5,5. Wszyscy ankietowani potwierdzili funkcjonowanie udokumentowanej polityki jakości w Firmie A oraz znajomość jej założeń. 90% respondentów wskazuje, że polityką jakości objęta została produkcja wyrobów, po 50% ankietowanych wskazało na obszar obsługi klienta oraz łańcucha dostaw, a 10% twierdzi, że polityka jakości dotyczy wszystkich obszarów przedsiębiorstwa.

Zapytani o systemy/koncepcje wykorzystywane przy zarządzaniu jakością przez Firmę A, respondenci wskazali przede wszystkim na normy: ISO 9001 (system zarządzania jakością), IATF 16949 (system zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej) oraz ISO 14001 (system zarządzania środowiskowego). Kolejne pytanie dotyczyło narzędzi kontroli jakości wyrobów, gdzie ankietowani wymienili: diagram Ishikawy, diagram Pareto, Histogram, Karty kontrolne Shewarta, arkusz kontrolny oraz analizę FMEA.

Wszyscy respondenci potwierdzili wykonywanie regularnych audytów wewnętrznych w przypadku systemów zarządzania jakością, natomiast prowadzenie audytów zewnętrznych potwierdziło 80% z nich, co świadczyć może o braku świadomości części kadry zarządzającej o konieczności dokonywania zewnętrznych audytów dla norm z grupy ISO.

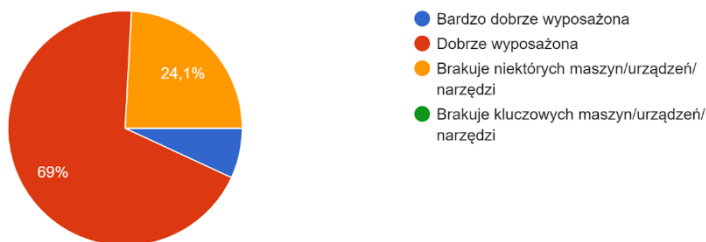
W ostatnim pytaniu kadra kierownicza oceniła jakość produkowanych w Firmie A wyrobów w skali 1–6 na średnio 5,4. Ocena jest wysoka, co w odniesieniu do odpowiedzi na poprzedzające pytania może świadczyć o pozytywnym efekcie stosowania systemów i norm w zakresie zarządzania jakością.

### **3.2. Wyniki badań ankietowych wśród pracowników produkcyjnych**

W kwestionariuszu opracowanym dla pracowników produkcyjnych pytania są zbieżne z tymi, które zadano pracownikom kadry zarządzającej. W odpowiedzi na pierwsze z nich respondenci ocenili wyposażenie hali produkcyjnej. Rozkład odpowiedzi jest bardzo zbliżony do tych udzielonych przez pierwszą grupę badanych (rys. 5.).

Jak oceniasz wyposażenie hali produkcyjnej w potrzebne maszyny, urządzenia i narzędzia?

29 odpowiedzi



**Rys. 5. Ocena wyposażenia hali produkcyjnej w Firmie A przez pracowników produkcyjnych**

Źródło: oprac. własne.

Sposób planowania produkcji został oceniony w skali 1–6 na średnio 4,72, a zatem ta grupa badanych nieznacznie lepiej ocenia aspekt planowania prac produkcyjnych, niż kadra zarządzająca (śr. 4,3).

Respondentów zapytano również, czy odczuwają presję czasu podczas wykonywania swojej pracy. 27,6% respondentów odpowiedziało twierdząco, 48,3% odczuwa presję czasami, natomiast 27,6% ankietowanych jej nie odczuwa. Odpowiedzi mogą świadczyć o wymaganiu szybkiego tempa pracy ze względu na takt produkcji lub ilość zadań do wykonania. Presja czasu w Firmie A jest odnotowana zatem na porównywalnym poziomie w stosunku do średniej krajów europejskich. Według badań Euro-found 2015 intensywność pracy jest często odczuwalna w przedsiębiorstwach. Mianowicie, 36% pracowników UE twierdzi, że wyznaczone terminy zadań są zbyt napięte, 33% badanych mówi, że blisko  $\frac{3}{4}$  czasu pracy wykonywane jest w wysokim tempie, z kolei 10% pracowników uważa, że nigdy bądź bardzo rzadko ma wystarczająco czasu na wykonanie wyznaczonych zadań<sup>252</sup>.

Kolejne pytanie dotyczyło szansy zgłaszania propozycji udoskonaleń dot. produkcji przez tę grupę badaną. Wyniki (rys. 6.) są rozbieżne, ponieważ 20,6% ankietowanych twierdzi, że nie ma szansy zgłaszać pomysłów na udoskonalenia, pozostali respondenci przeciwnie, choć w 41,4% nie czują takiej potrzeby. Rozbieżność może wynikać z podległości respondentów pod kilku różnych przełożonych.

<sup>252</sup> Eurofound, A. Wilczyńska, J. Cabrita, A. Parent-Thirion, et al., *6th European working conditions survey: 2017 update*, Publications Office, Luxembourg, 2017.

Czy masz szansę zgłaszać propozycję udoskonaleń dotyczących procesu produkcyjnego?

29 odpowiedzi



**Rys. 6. Możliwość zgłaszania propozycji usprawnień zdaniem pracowników produkcyjnych**

Źródło: oprac. własne.

Ankietowani w kolejnym pytaniu odpowiedzieli, że przełożeni zawsze (82,8%) lub czasami (17,2%) reagują na sygnalizowane przez pracowników błędy lub braki w procesie, co jest zbieżne z wynikami badań kadry zarządzającej.

Wszyscy pracownicy produkcji potwierdzili, że przedstawiono im zasady BHP odpowiednie dla stanowiska oraz stosowanie się do nich, co również potwierdza poprawną postawę Firmy A w kontekście dbania o bezpieczeństwo i higienę pracy.

Respondenci tej grupy ocenili istotność zarządzania jakością produkcji w przedsiębiorstwie w skali 1–6 na średnio 5,41. Cała grupa badanych potwierdziła funkcjonowanie udokumentowanej polityki jakości w Firmie A oraz znajomość jej założeń, co jest aspektem niewątpliwie pozytywnym. W kontekście obszarów działalności przedsiębiorstwa objętych polityką jakości pracownicy wskazali te same obszary co kadra zarządcza; produkcja wyrobów, obsługa klienta, łańcuch dostaw. Respondenci ocenili jakość produkowanych wyrobów w skali 1–6 na średnio 5,13, co ponownie potwierdza skuteczność wdrożonych systemów zarządzania jakością.

W celu pogłębienia analiz, po opracowaniu wyników badań ankietowych przeprowadzono z pracownikami Firmy A wywiady pogłębione.

#### 4. Wywiady pogłębione

Uzyskane podczas wizyty studyjnej i wywiadu odpowiedzi, a także przeprowadzone obserwacje przebiegu procesu produkcji części samochodowych pozwoliły na bardziej szczegółową analizę stosowanych w Firmie A metod i koncepcji. W rozmowach zapytano pracowników o najbardziej kluczową dla badań kwestię dotyczącą wykorzystywanych w organizacji koncepcji zarządzania. Uzyskane podczas anonimowych ankiet odpowiedzi charakteryzowały się dużą rozbieżnością w tym aspekcie. Udzielone w wywiadzie informacje wskazały na fakt braku orientacji na wykorzystanie jednej filozofii zarządzania, lecz na zastosowanie podejścia hybrydowego, które zakłada dobieranie narzędzi z kilku metodologii w sposób umożliwiający najwyższą efektywność. Tym samym Firma A według respondentów unika ograniczeń, które mogą wynikać z działania w myśl wyłącznie jednej filozofii. Wdrażane narzędzia zarządcze wynikają z doświadczenia Firmy A, wymagań rynku na którym organizacja funkcjonuje, zdolności pracowniczych oraz konieczności spełniania norm narzuconych przez kontrahentów.

Najpowszechniej wykorzystywanym w organizacji narzędziem zarządzania jest 5S, co można zaobserwować na każdym etapie procesu. Nazwa 5S jest akronimem pięciu japońskich słów: „seiri”, „seiton”, „seiso”, „seiketsu”, „shitsuke”, które w polskim tłumaczeniu oznaczają kolejno: selekcja, systematyka, sprzątnięcie, standaryzacja oraz samodyscyplina<sup>253</sup>. Pracownicy kadry zarządczej w toku wywiadów nie mieli problemów z opisaniem działania każdego aspektu tego narzędzia oraz wskazali na jego kompleksowe wykorzystanie. Ponadto respondenci opisali użycie 5S w konkretnych obszarach działania organizacji. Przykładem jest stosowanie zdjęć, które obrazują, gdzie ma się znajdować dane narzędzie na stanowisku pracy, czy też z jakich pojemników należy pobrać części do produkcji.

Podczas rozmów respondenci wypowiedzieli się również nt. wyposażenia hali produkcyjnej oraz perspektywy jej doposażenia. Odpowiedzi wskazały na fakt podejmowania działań doskonalących oraz rozbudowy, w oparciu o feedback pracowników. Planowane jest zwiększenie powierzchni produkcyjnej i otworzenie własnej lakierni. Firma A jest również otwarta na uwagi kadry pracowniczej oraz zgłaszane przez nią braki

---

<sup>253</sup> J. Łopatowska, *Metoda 5S jako narzędzie modelowania procesów na stanowisku pracy*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002.

w surowcach, materiałach i narzędziach. Zdaniem kierowników wszelkie braki należy natychmiast uzupełniać, gdyż dzięki temu pracownicy mogą pracować systematycznie.

W wywiadzie pogłębionym uzyskano także szczegółowe informacje o wskaźniku OEE (Overall Equipment Effectiveness). Kadra zarządcza jest świadoma jego poziomu w przypadku każdej z maszyn i doskonale wie z czego on wynika. Przykładowo na maszynach spawalniczych wskaźnik OEE wynosi około 85%. Wysoki poziom zawdzięcza się długim seriom produkcyjnym. Natomiast w przypadku maszyn postępowych wskaźnik OEE wynosi 55–60%. Wynika to z faktu, że serie są zdecydowanie krótsze, zatem czas przygotowania maszyny, na który składają się m.in. przebrojenia czy wprowadzenie ustawień dla pierwszej sztuki wyrobu, zdecydowanie wpływa na niższy poziom OEE.

W Firmie A występują również wolne moce przerobowe. Dotyczą one zarówno maszyn, jak i pracowników. Bufor wolnych mocy przerobowych jest zdaniem respondentów potrzebny, gdyż dzięki niemu przedsiębiorstwo jest przygotowane na zmiany popytu i konieczność zwiększenia produkcji. Za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel obliczane jest zapotrzebowanie na pracowników. Obecnie firma pracuje na dwie zmiany, aczkolwiek jest przygotowana również na przejście w tryb trzyzmianowy, gdyby zaistniała taka potrzeba. W planowaniu produkcji uwzględnia się także sezonowość, dlatego w okresie urlopowym pracownicy pracują na jedną zmianę.

Do planowania produkcji Firma A wykorzystuje system Comarch ERP. Ponadto tworzone są plany marketingowo-sprzedażowe na każdy miesiąc, planowane są szczegółowe zamówienia, a także określany jest wykaz detali do kooperacji na dany tydzień.

Wąskie gardła w Firmie A są definiowane poprzez mierzenie cyklu maszyn na linii produkcyjnej. Wyznacza się maszyny o najniższym cyklu, kolejno bada się odchylenie tej wartości od średniej. Dzięki temu kadra zarządcza jest w stanie określić, która z maszyn jest wąskim gardłem i zastosować odpowiednie działania optymalizacyjne.

Firma A wdrożyła kilka systemów zarządzania jakością. Należą do nich m.in. ISO 14001 (system zarządzania środowiskowego), ISO 9001 (system zarządzania jakością), ISO 45001 (system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy), czy IATF 16949 (system zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej). Ten zestaw norm i standardów stanowi grupę najczęściej występujących w branży automotive, przyczyniających się do maksymalizacji

osiąganej przez producentów jakości<sup>254</sup>. Stałe doskonalenie się i certyfikowanie w Firmie A częściowo wynika z wymagań przemysłu motoryzacyjnego oraz warunków stawianych przez klientów. Pracownicy firmy widzą liczne korzyści płynące z wdrożenia tychże systemów. Przykładowo należą do nich: rozwój firmy, oszczędność kosztów, prowadzenie szkoleń, łatwość wdrożenia nowego pracownika, wymagane karty (kontroli, przebiegu czynności), wzrost zainteresowania klientów. Niemniej jednak istnieją także wady takie jak czasochłonna biurokracja i audyty, czy skomplikowane wymagania. Do rozwiązywania problemów związanych z jakością Firma A stosuje takie narzędzia jak np. diagram Ishikawy, analiza Pareto, analiza FMEA czy harmonogram Gantta. System zarządzania jakością wymaga również nakładów finansowych obejmujących nie tylko koszty naprawy błędów, ale także koszty działań pozwalające im zapobiegać<sup>255</sup>. Ankietowani wskazali jednak na przewagę zalet zarządzania jakością nad kosztami.

Odpowiedzi uzyskane w toku wywiadów potwierdziły i uzupełniły wyniki badań ankietowych. Planowany dalszy przebieg badań opisano w kolejnym rozdziale.

## 5. Schemat dalszego przebiegu projektu badawczego

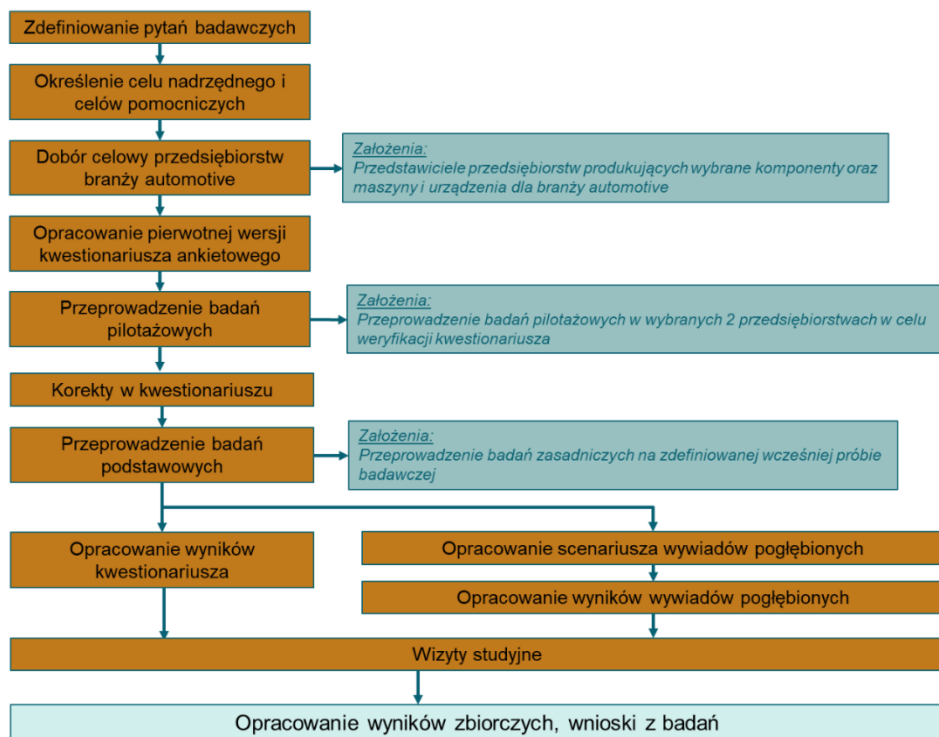
Badanie ujęte w niniejszym referacie jest częścią projektu badawczego „Nowoczesne systemy zarządzania produkcją i jakością w przedsiębiorstwach branży automotive”, którego schemat przedstawia rys. 7.

---

<sup>254</sup> J. Toruński, *Zarządzanie jakością w przemyśle motoryzacyjnym*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, seria: Administracja i Zarządzanie, nr 92, Siedlce 2012, s. 23–32.

<sup>255</sup> P. Niewiadomski, B. Nogalski, *Koszty jakości w strategii przedsiębiorstwa*, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej W Tarnowie, 51(3), Tarnów 2021, s. 87–105.





**Rys. 7. Schemat przebiegu badań**

Źródło: oprac. własne.

Zamieszczone w niniejszym opracowaniu badania przeprowadzone w Firmie A pozwoliły na uzyskanie wyników częściowych w toku realizacji projektu. Planowane jest prowadzenie badań w kolejnych przedsiębiorstwach branży automotive zarówno w Polsce, jak i w Europie. Celem jest opracowanie wyników zbiorczych obejmujących kilka firm produkcyjnych.

## 6. Wnioski

Analizując wyniki badań funkcjonowania systemów zarządzania produkcją i jakością w Firmie A można zauważyć, że odpowiedzi pracowników w kwestionariuszach ankietowych istotnie różniły się. W ankietach dla kadry zarządzającej zauważono rozbieżności w odpowiedziach na pytanie o metody i koncepcje zarządzania produkcją, które wykorzystuje firma; 40% ankietowanych odpowiedziało, że Firma A nie wykorzystuje żadnych z wymienionych metod/koncepcji zarządzania produkcją, podczas

gdy pozostali wskazali na Quick Response Manufacturing, Lean Manufacturing oraz TPM. W wywiadach pogłębionych okazało się, że organizacja nie korzysta z jednej strategii czy koncepcji zarządzania produkcją, ale wykorzystuje narzędzia zaczerpnięte z różnych metod, które uważa za najbardziej efektywne oraz determinowane przez charakterystykę procesów w firmie. Do narzędzi zarządzania produkcją wykorzystywanych przez Firmę A należą m.in. wskaźnik OEE i 5S, natomiast do planowania produkcji wykorzystywany jest program Comarch ERP.

Systemy stosowane przez Firmę A do zarządzania jakością to m.in. ISO 14001, ISO 9001, ISO 45001 oraz IATF 16949. Do narzędzi kontroli jakości wyrobów należą: diagram Ishikawy, diagram Pareto, Histogram, karty kontrolne Shewarta, arkusz kontrolny oraz analiza FMEA. W kwestionariuszach ankietowych zgodnie potwierdzono wykonywanie regularnych audytów wewnętrznych tychże systemów, natomiast prowadzenie audytów zewnętrznych potwierdziło 80% respondentów, co wynikało z nieświadomości części pracowników jak ustalono podczas wywiadów.

Wykorzystanie wyżej wymienionych systemów i narzędzi w zarządzaniu produkcją i jakością częściowo wynika z wymagań klientów firmy. Niemniej jednak, pracownicy widzą znaczne korzyści, które płyną z wdrożenia tych systemów i narzędzi, takie jak: systematyczność pracy, unikanie błędów i wad produktowych, rozwój firmy, oszczędność kosztów czy wzrost zainteresowania klientów. Wskazano także wady, do których należą m.in. czasochłonna biurokracja, konieczność audytowania, czy skomplikowane wymagania klientów.

## 7. Bibliografia

- 1 Convis, G., L., Liker, J., K., *Droga Toyoty do Lean Leadership*, Wyd. MT Biznes, Warszawa 2011.
- 2 Creswell, J., W., *Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe i mieszane*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013.
- 3 Eurofound, Wilczynska, A., Cabrita, J., Parent-Thirion, A., et al., *6th European working conditions survey: 2017 update*, Publications Office, Luxembourg 2017.
- 4 Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Statystyczny Przemysłu*, Wyd. GUS, Warszawa 2018.
- 5 Karska, M., *Równowaga płci na stanowiskach kierowniczych*, Akademia Zarządzania 2020, 4(2), Białystok 2020.
- 6 Łopatowska, J., *Metoda 5S jako narzędzie modelowania procesów na stanowisku pracy*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2002.
- 7 Niewiadomski, P., Nogalski, B., *Koszty jakości w strategii przedsiębiorstwa*, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej W Tarnowie, 51(3), 87–105, Tarnów 2021.

- 8 Toruński, J., *Zarządzanie jakością w przemyśle motoryzacyjnym*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, seria: Administracja i Zarządzanie, nr 92, Siedlce 2012.
- 9 Zakrzewski, B., *Przemysł motoryzacyjny w Polsce kluczowym elementem bezpieczeństwa i rozwoju kraju*, [w:] Dzieńowska A. (red.), *Transport Samochodowy*, tom 61–62, nr 3/4, Wyd. ITS, Warszawa 2019.



## **Zarządzanie transportem kolejowym w czasie pandemii COVID-19**

*Słowa kluczowe: transport kolejowy, transport pasażerski, transport towarowy, COVID-19*

### **Streszczenie**

W artykule został uwzględniony podział transportu kolejowego na pasażerski i towarowy. Zostało określone jak zarządzana jest infrastruktura kolejowa i jej obiekty. Celem artykułu było zbadanie zmian jakie nastąpiły w związku z pandemią COVID-19 w pasażerskim i towarowym transporcie kolejowym w Polsce. Badania zostały przeprowadzone wykorzystując przegląd literatury, analizę SWOT pasażerskich przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19 oraz metodę analizy porównawczej liczby podróżujących i przewiezionej masy ładunkowej od 2019 do 2021 r. Według danych UTK analiza porównawcza pokazała, iż w czasie pandemii w Polsce pasażerów w transporcie kolejowym w 2019 r. było 335,9 mln, w 2020 r. było 209,5 mln, w 2021 r. 245,1 mln. W artykule wskazane zostało jak były zarządzane działania, które miały na celu zatrzymanie rozpowszechniania się koronawirusa. Analiza porównawcza towarowego transportu kolejowego w Polsce w czasie pandemii pokazała, iż według UTK w 2019 r. przetransportowano 236 mln ton całkowitej masy ładunków, w 2020 r. przetransportowano niewiele mniej – 223,2 mln ton, a w 2021 r. przetransportowano 243,6 mln ton. Zagrożenie epidemiczne było trudnym wyzwaniem dla zarządzania transportem kolejowym nie tylko w Polsce. Wyniki badań wskazują, iż najbardziej ucierpiały pasażerskie przewozy, natomiast towarowe odnotowały w 2021 r. lepsze wyniki niż sprzed pandemii. Warto obserwować sytuację i zbadać ją za kilka najbliższych lat – co może pokazać jaką przyszłość czeka transport kolejowy w Polsce.

### **1. Wstęp**

Ze względu na nagły wybuch pandemii COVID-19 działania, które zostały podjęte, aby ograniczyć rozpowszechnianie się koronawirusa, miały negatywny wpływ na zainteresowanie przez pasażerów podróżami. Transport kolejowy niespodziewanie bardzo ucierpiał w krótkim czasie

w wielu aspektach. Na skutek pierwszej fali pandemii, kolejowy transport pasażerski i towarowy uległ znacznemu zmniejszeniu ze względu na wprowadzone ograniczenia i niższy popyt<sup>256</sup>.

Głównym celem artykułu było zbadanie zmian jakie nastąpiły w związku z pandemią COVID-19 w transporcie kolejowym (pasażerskim i towarowym) w Polsce. W artykule zostały szczegółowo przeanalizowane raporty podsumowujące przewozy pasażerskie i towarowe opracowane przez Urząd Transportu Kolejowego w roku 2019, 2020 i 2021. Pozwalające zbadać sytuacje przewozów pasażerskich w czasie pandemii COVID-19 przez liczbę osób podróżujących koleją. W artykule pojawiła się także analiza SWOT pasażerskich przewozów kolejowych. Zbadane zostały również przewozy towarowe w czasie pandemii COVID-19 przez liczbę przewożonej masy ładunków.

Metodyka badawcza pracy to przegląd literatury oraz analiza porównawcza zebranych danych z raportów przed i w czasie pandemii COVID-19. Głównymi źródłami pracy to analiza publikacji naukowych (książkowych oraz wyspecjalizowanych czasopism), stron internetowych oraz raportów opracowanych przez Urząd Transportu Kolejowego oraz PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

## 2. Transport kolejowy

Transport jest z jedną z usług znacznie oddziałujących na rozwój gospodarczy państwa. Umożliwia transportowanie ludzi, wymianę dóbr oraz przesyłanie towarów na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym. Odpowiada za konkurencyjność przemysłu i sektora usług, a jego rozwój jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania państwa. W najprostszym podziale wyróżniamy 6 sektorów transportu, dzielących go na: transport kolejowy, samochodowy, morski, wodny śródlądowy, przesyłowy oraz lotniczy<sup>257</sup>.

Transport kolejowy jest gałęzią transportu, która znalazła zastosowanie podczas przewozu osób lub ładunków, można więc podzielić go na dwie grupy:

---

<sup>256</sup> J. Poliński, K. Ochociński, *Wpływ pandemii COVID-19 na funkcjonowanie pasażerskiego transportu kolejowego* [w:] *Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 190* (marzec 2021), Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2021, s. 31

<sup>257</sup> K. Jaworska, G. Nowacki, *Transport kolejowy w systemie logistycznym Polski* [w:] *TTS Technika Transportu Szynowego*, R.26, nr 4 Wydawnictwo Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o., Radom 2019, s. 77

- Transport towarowy – przewóz ładunków masowych w tonach,
- Transport pasażerski- przewóz osób.

W celu realizacji przewozów transportu kolejowego wykorzystuje się określony tabor, który składa się z zestawu lokomotywa z wagonami przy wykorzystaniu infrastruktury transportu kolejowego (liniowej i punktowej)<sup>258</sup>.

### 3. Infrastruktura kolejowa

Infrastruktura kolejowa to linie kolejowe oraz inne budowle, budynki i urządzenia wraz z zajętymi pod nie gruntami, usytuowane na obszarze kolejowym, przeznaczone do zarządzania, obsługi przewozu osób i rzeczy, a także utrzymania niezbędnego w tym celu majątku zarządcy infrastruktury<sup>259</sup>.

Infrastrukturę kolejową tworzą poniższe elementy, pod warunkiem że tworzą część linii kolejowej, bocznicy kolejowej lub innej drogi kolejowej, lub są przeznaczone do zarządzania nimi, obsługi przewozu osób lub rzeczy, lub ich utrzymania:

- tory kolejowe, w tym rozjazdy i skrzyżowania torów, wchodzące w ich skład szyny, szyny żłobkowe, kierownice, odbojnice, prowadnice, zwrotnice, krzyżownice i inne elementy rozjazdów, podkłady kolejowe i przytwierdzenia, drobne elementy nawierzchni kolejowej, podsypka w tym tłuczeń i piasek,
- obrotnice i przesuwnice,
- podtorze, w szczególności nasypy i przekopy, systemy kanałów i rowów odwadniających, rowy murowane, ściany osłonowe, roślinność posadzona w celu ochrony skarp,
- obiekty inżynieryjne: mosty, wiadukty, przepusty i inne konstrukcje mostowe, tunele, przejścia nad i pod torami, mury oporowe i umocnienia skarp,
- nastawnie, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, w tym urządzenia zabezpieczające, sygnalizacyjne i łącznościowe na szlaku, w stacjach i stacjach rozrządowych, urządzenia służące do wytwarzania, przetwarzania i dystrybucji prądu elektrycznego do celów sygnalizacji i łączności; budynki, w których takie urządzenia lub

<sup>258</sup> R. Kacperczyk, *Środki transportu A.28 Część 1*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016, s. 113–133.

<sup>259</sup> Art. 4 z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2003 r. Nr 86, poz.789).

instalacje się znajdują; przytorowe urządzenia kontroli bezpiecznej jazdy pociągów i wykrywania stanów awaryjnych w przejeżdżającym taborze; hamulce torowe; urządzenia do ogrzewania rozjazdów,

- perony wraz z infrastrukturą umożliwiającą dotarcie do nich pasażerom, pieszo lub pojazdem, z drogi publicznej lub dworca kolejowego,
- rampy towarowe, w tym w terminalach towarowych, wraz z drogami dowozu i odwozu towarów do dróg publicznych,
- drogi technologiczne i przejścia wzdłuż torów, mury ogradzające, żywopłoty, ogrodzenia, pasy przeciwpożarowe, zasłony odśnieżne,
- przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia w poziomie szyn, w tym urządzenia i systemy służące zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego,
- systemy oświetleniowe do celów ruchu kolejowego i bezpieczeństwa,
- urządzenia przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej na potrzeby zasilania trakcyjnego: podstacje, kable zasilające pomiędzy podstacjami i przewodami jezdnyymi, sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi, trzecia szyna z konstrukcjami wsporczymi,
- grunty, oznaczone jako działki ewidencyjne, na których znajdują się elementy wymienione w pkt 1–11<sup>260</sup>.

#### 4. Obiekty infrastruktury kolejowej

Obiektami infrastruktury usługowej są obiekty budowlane wraz z gruntami, na których są usytuowane, oraz instalacjami i urządzeniami, przeznaczone w całości lub w części do świadczenia jednej lub większej liczby usług. Udostępnianie obiektu infrastruktury usługowej polega na umożliwieniu przewoźnikom kolejowym, korzystania z usług, do świadczenia których obiekt został specjalnie przystosowany. W przypadku gdy wymaga tego specyfika świadczonych usług, udostępnianie obiektu obejmuje również korzystanie z obiektu<sup>261</sup>.

---

<sup>260</sup> Urząd Transportu Kolejowego, Zarządzanie Infrastrukturą Kolejową, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktury/zarządzanie-infrastruktury/11622,Zarządzanie-infrastruktura-kolejowa.html> (dostęp: 07.07.2022).

<sup>261</sup> Urząd Transportu Kolejowego, Dostęp do infrastruktury, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/11671,Dostep-do-infrastruktury-uslugowej.html> (dostęp: 07.07.2022).



Obiektami infrastruktury kolejowej są:

- stacje pasażerskie,
- terminale towarowe,
- stacje rozrządowe oraz stacje manewrowe wyposażone w urządzenia, inne niż urządzenia sterowania ruchem kolejowym, przeznaczone do zestawiania składów pociągów lub wykonywania manewrów,
- tory postojowe,
- punkty zaplecza technicznego, z wyjątkiem punktów utrzymania naprawczego przeznaczonych dla pociągów dużych prędkości lub innego rodzaju taboru kolejowego wymagającego specjalistycznego zaplecza,
- stanowiska techniczne, w tym stanowiska do czyszczenia i mycia taboru,
- infrastruktura portów morskich i śródlądowych z dostępem do torów kolejowych,
- instalacje pomocnicze,
- kolejowe stacje paliw i instalacje do tankowania na tych stacjach.

W wyżej wymienionych obiektach mogą być świadczone na rzecz przewoźników kolejowych usługi dodatkowe i usługi pomocnicze.

Do usług dodatkowych, które mogą być świadczone w obiektach należy zaliczyć:

- prąd trakcyjny,
- podgrzewanie składów pociągów pasażerskich,
- dostawa paliwa, prace manewrowe i pozostałe usługi świadczone w celu obsługi urządzeń,
- usługi świadczone na podstawie umów dostosowanych do indywidualnych potrzeb przewoźnika kolejowego dotyczące przekazywania informacji i obserwacji pociągu z przesyłką zawierającą towar niebezpieczny, a także opracowania warunków i zarządzania przewozu oraz nadzoru nad przewozem przesyłek nadzwyczajnych.

Usługami pomocniczymi są<sup>262</sup>:

- dostęp do sieci telekomunikacyjnych,
- dostarczanie informacji uzupełniających,
- rewizja techniczna taboru,

---

<sup>262</sup> Urząd Transportu Kolejowego, Dostęp do infrastruktury usługowej, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktur/15999,Dostep-do-infrastruktur-uslugowej.html> (dostęp: 07.07.2022).

- dostęp do systemu sprzedaży biletów na stacjach pasażerskich,
- utrzymanie naprawcze taboru kolejowego świadczone w punktach zaplecza technicznego przeznaczonego dla pociągów dużych prędkości lub innego rodzaju taboru kolejowego wymagającego specjalistycznego zaplecza.

## 5. Zarządzanie infrastrukturą kolejową

Zarządca infrastruktury to podmiot wykonujący działalność polegającą na zarządzaniu infrastrukturą kolejową, na zasadach określonych w ustawie (funkcje zarządcy infrastruktury kolejowej lub jej części mogą wykonywać różne podmioty)<sup>263</sup>.

Zarządca infrastruktury jest podmiot odpowiedzialny za:

- zarządzanie infrastrukturą kolejową,
- eksploatację infrastruktury kolejowej,
- utrzymanie infrastruktury kolejowej,
- odnowienie infrastruktury usługowej<sup>264</sup>.

Zarządzanie infrastrukturą kolejową polega na budowie i utrzymaniu infrastruktury kolejowej, prowadzeniu ruchu pociągów na liniach kolejowych, utrzymywaniu infrastruktury kolejowej w stanie zapewniającym bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego, udostępnianiu tras pociągów dla przejazdu pociągów na liniach kolejowych i świadczeniu usług z tym związanych, zarządzaniu nieruchomościami wchodzącymi w skład infrastruktury kolejowej<sup>265</sup>.

Do zadań zarządcy infrastruktury, należy<sup>266</sup>:

1. zarządzanie infrastrukturą kolejową polegające na:
  1. nadawaniu drodze kolejowej statusu linii kolejowej przez określenie,
    1. elementów infrastruktury kolejowej wchodzących w jej skład,
    2. jej punktu początkowego i końcowego,
    3. stacji kolejowych wchodzących w jej skład,

<sup>263</sup> Art. 4 z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2003 r. Nr 86, poz.789).

<sup>264</sup> Urząd Transportu Kolejowego, Zarządzanie Infrastrukturą Kolejową, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktury/zarzadzanie-infrastrukt/11622,Zarzadzanie-infrastruktura-kolejowa.html> (dostęp: 07.07.2022).

<sup>265</sup> Art.5 z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2003 r. Nr 86, poz.789).

<sup>266</sup> Urząd Transportu Kolejowego, Zarządzanie Infrastrukturą Kolejową, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktury/zarzadzanie-infrastrukt/11622,Zarzadzanie-infrastruktura-kolejowa.html> (dostęp: 07.07.2022).

4. odcinków, na jakie jest podzielona,
5. jej numeru,
2. nadawaniu drodze kolejowej statusu bocznic kolejowej przez określenie jej punktu początkowego i końcowego,
3. znoszeniu statusu linii kolejowej i bocznic kolejowej,
4. określaniu elementów infrastruktury kolejowej, które stanowią infrastrukturę prywatną lub nieczynną,
5. wykonywaniu funkcji podstawowych;
2. eksploatacja infrastruktury kolejowej polegająca na:
  1. udostępnianiu infrastruktury kolejowej, świadczeniu usług z tym związanych i pobieraniu z tego tytułu opłat,
  2. prowadzeniu ruchu kolejowego.
3. utrzymanie infrastruktury kolejowej przez prowadzenie prac mających na celu utrzymanie stanu i zdolności istniejącej infrastruktury kolejowej do bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego, w tym nadzór nad funkcjonowaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym i przytorowych urządzeń kontroli bezpiecznej jazdy pociągów,
4. zarządzanie nieruchomościami będącymi elementem infrastruktury kolejowej,
5. udział w rozwoju infrastruktury kolejowej,
6. odnowienie infrastruktury kolejowej.

Zatem infrastruktura kolejowa jest zarządzana przez zarządcę. Pozwala przewoźnikom kolejowym na korzystanie z elementów infrastruktury w celu realizacji przewozów pasażerskich i towarowych. Zadaniem zarządcy jest prowadzenie bezpiecznego ruchu kolejowego poprzez odpowiednią organizację wyżej wymienionej w podrozdziałach infrastruktury, obiektów i usług.

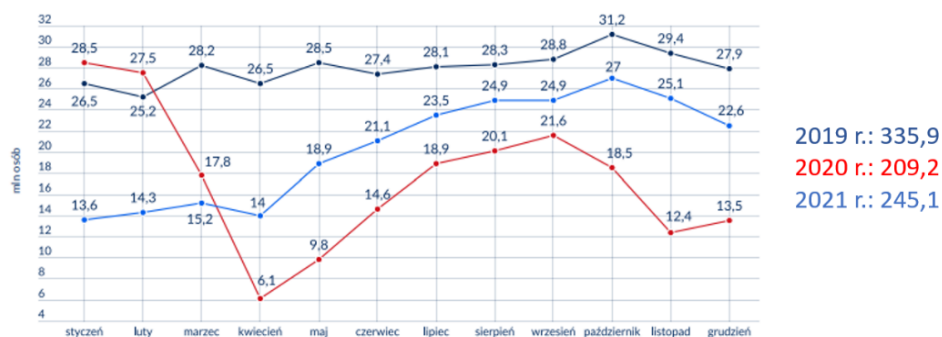
## **6. Pasażerskie przewozy w czasie pandemii COVID-19**

Pasażerski transport kolejowy to przewóz osób w dostosowanych wagonach pasażerskich. Można go klasyfikować w zależności od miejsca i rodzaju przewozu na: ruch aglomeracyjny, przewozu regionalne, przewozu międzyregionalne<sup>267</sup>.

---

<sup>267</sup> R. Kacperczyk, Środki transportu A.28 Część 1, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016, s. 113–133

Rozwój COVID-19 i konieczność powstrzymania rozprzestrzeniania się koronawirusa, spowodowały w wielu krajach znaczące ograniczenia w przemieszczaniu się pasażerów<sup>268</sup>. Przedstawiona poniżej analiza porównawcza według danych UTK ma na celu przedstawienie zmian jakie zaszły w pasażerskich przewozach kolejowych w Polsce spowodowanych wybuchem pandemii COVID-19. Analiza liczby pasażerów w 2019 r. pokazując jak wyglądał pasażerski transport kolejowy przed pandemią, a analiza liczby pasażerów w 2020 i 2021 r. w trakcie trwania pandemii.



**Rys. 1. Porównanie liczby pasażerów w latach 2019–2021 [mln osób]**

Źródło: Podsumowanie roku 2021, UTK.

Koleją w 2019 r. podróżowało 335,9 mln pasażerów. Na przejazd pociągiem zdecydowało się o ponad 25 mln osób więcej niż w 2018 r. Oznacza to wzrost liczby podróżnych o ponad 8%. Kolej była wykorzystywana chętnie jako środek transportu w przypadku podróży na większe odległości, jak i jako transport miejski, aglomeracyjny i regionalny. W 2019 r. prawie wszyscy z przewoźników realizujących regularne przewozy odnotowali wzrost liczby pasażerów w porównaniu z rokiem ubiegłym<sup>269</sup>.

Liczba przewiezionych pasażerów w 2020 r. drastycznie spadła i była dużo mniejsza niż w 2019 r. W 2020 r. z usług kolei skorzystało 209,2 mln pasażerów. W porównaniu z rekordowym w ostatnich latach 2019 r. liczba pasażerów była mniejsza o 126,7 mln, co oznacza spadek o blisko 38%. W marcu 2020 r. widoczny był już wpływ działań mających zapobiegać

<sup>268</sup> A. Pomyłka, *Przewozy regionalne i dalekobieżne w Polsce w czasach COVID-19* [w:] *Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 192* (wrzesień 2021), Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2021, s. 86.

<sup>269</sup> *Podsumowanie roku 2019*, Urząd Transportu Kolejowego.

rozpowszechnianiu się COVID-19. Zaczęto wtedy wprowadzać także ograniczenia w funkcjonowaniu połączeń międzynarodowych, które zostały zawieszane lub skrócone tylko do obszaru Polski<sup>270</sup>.

W 2021 r. kolejną podróżowało 245,1 mln pasażerów. W porównaniu z 2020 r. na przejazd pociągiem zdecydowało się o ponad 35,7 mln osób więcej, co oznacza wzrost o 17%. W całym 2021 r. z transportu kolejowego skorzystało 73% liczby pasażerów z 2019 r. – czasu przed wybuchem pandemii. W 2021 r. zdecydowana większość przewoźników realizujących regularne przewozy pasażerskie odnotowała wzrost liczby pasażerów w porównaniu z 2020 r. Więcej pasażerów wybrało kolej zarówno w przypadku podróży na większe odległości, jak również jako transport miejski, aglomeracyjny czy regionalny. Liczby pasażerów w porównaniu z 2020 r. nie przywrócił jeszcze przewozów pasażerskich do poziomu sprzed pandemii<sup>271</sup>.

Najwięksi przewoźnicy na rynku przewozów pasażerskich w czasie pandemii to:

- POLREGIO,
- Koleje Mazowieckie,
- PKP Intercity.

Poniższa analiza SWOT pozwoliła na zbadanie działań jakie zostały podjęte, aby ograniczyć rozpowszechnianie się koronawirusa w pasażerskich przewozach kolejowych. Analiza wskazuje jakie pojawiły się szanse i zagrożenia oraz mocne i słabe strony.

Mocne strony pasażerskich przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19:

- Punktualność – przez zmniejszenie liczby uruchamianych pociągów i mniejszą ilość pasażerów korzystających z usług transportu kolejowego, porównując punktualność pociągów do czasów przed pandemią, punktualność przyjazdów i odjazdów w trakcie trwania pandemii poprawiła się.

Szanse pasażerskich przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19:

- Przesyłki konduktorskie – w czasie pandemii społeczeństwo intensywnie korzystało z usług kurierskich, a biorąc pod uwagę fakt, iż pasażerowie starali się nie przemieszać nadmiernie w czasie pandemii, w razie potrzeby szybkiej wysyłki mogli wybrać bezpieczniejsze dla ich zdrowia przesyłki konduktorskie,

---

<sup>270</sup> Podsumowanie roku 2020, Urząd Transportu Kolejowego.

<sup>271</sup> Podsumowanie roku 2021, Urząd Transportu Kolejowego.

- Remonty stacji – przez mniejszą ilość pasażerów poruszających się między stacjami i mniejszą ilość uruchamianych pociągów pojawiła się możliwość remontów niektórych części stacji, które nie były intensywnie wykorzystywane przez podróżujących.

Słabe strony przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19:

- Limity miejsc – zalecenia sanitarne wskazywały limity miejsc użytkowych,
- Zmniejszenie uruchomionych pociągów – w czasie pandemii niektóre trasy zostawały całkowicie odwołane lub jeździły rzadko,
- Ograniczenie postojów – przez zmniejszenie uruchomionych pociągów pasażerowie spotykali się z problemem dłuższego oczekiwania na pociąg,

Zagrożenia przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19:

- Zapotrzebowanie wagonowe – na trasach, na których w czasie pandemii poruszało się dużo pasażerów, przy limicie miejsc, konieczne było dodawanie wagonów, które pozwalały wszystkim pasażerom pomieścić się w pociągu dalej stosując się do zaleceń sanitarnych,
- Zadowolenie pasażerów – przez wszystkie obostrzenia i stosowane limity, zadowolenie pasażerów było narażone na zmianę.

Na pierwszy rzut oka rzuca się fakt jak mało pozytywnych aspektów pasażerskie przewozy „zyskały” w czasie pandemii. Jednak trzeba mieć na uwadze to jak z wyjątkową sytuacją spotkał się transport kolejowy. Pasażerskie przewozy kolejowe bardzo odczuły wpływ wybuchu pandemii COVID-19, w 2020 r. nastąpił drastyczny spadek liczby pasażerów i sytuacja w 2021 r. poprawiła się, jednak nie wróciła do normy i liczba pasażerów jest mniejsza porównując ją do czasów przed pandemią. Warto obserwować sytuację i zbadać ją za kilka najbliższych lat – co może pokazać jaka przyszłość czeka na pasażerski transport kolejowy w Polsce.



**Rys. 2. Analiza SWOT pasażerskich przewozów kolejowych w czasie pandemii COVID-19**  
 Źródło: oprac. własne.

## 7. Przewozy towarowe w czasie pandemii COVID-19

Towarowy transport kolejowy to przewóz ładunków masowych w to-nach. Przedstawiona poniżej analiza porównawcza została opracowana według danych UTK. Porównanie masy ładunków przewiezionych koleją w Polsce ma na celu przedstawienie zmian wywołanych wybuchem pandemii COVID-19. Analiza masy ładunków przewiezionych transportem kolejowym w 2019 r. pokazują jak wyglądał towarowy transport kolejowy przed pandemią, a analiza masy ładunków w 2020 i 2021 r. w trakcie trwania pandemii.



**Rys. 3. Porównanie przewiezionej masy ładunków w latach 2019–2021 [mln ton]**  
 Źródło: Podsumowanie roku 2021, UTK

W 2019 r. koleją przetransportowano ponad 236 mln ton ładunków, co stanowi spadek o 13,9 mln ton (5,5%) w porównaniu do 2018 r. Ponad 40% przewozów wykonało PKP Cargo. Można zauważyć rosnące zainteresowanie wejściem na rynek przez nowych przewoźników. W 2019 r. ośmiu nowych przewoźników zrealizowało przewozy ładunków. Usługi transportu kolejowego zaczynają świadczyć operatorzy logistyczni, przewoźnicy należący do międzynarodowych przedsiębiorstw kolejowych, ale także do przedsiębiorstw i producentów np. kruszyw. W przypadku przewoźników towarowych warto zauważyć postępującą zmianę taboru. Dane wskazują, że posiadają oni ponad 150 sztuk lokomotyw elektrycznych oraz ponad 6200 wagonów, których wiek nie przekracza 10 lat<sup>272</sup>.

W transporcie towarów wpływ epidemii koronawirusa był mniej odczuwalny niż w przewozach pasażerskich. Wyniki za 2020 r., pomimo że słabsze niż w 2019 r., potwierdzają, że transport towarów koleją w Polsce ma duży potencjał. Przewiezienie 223,2 mln ton oznacza spadek o 5,6% licząc rok do roku. Przez cały 2020 r. utrzymany był ruch międzynarodowy<sup>273</sup>.

Transport towarowy w sektorze kolejowym charakteryzował się w 2021 r. pozytywnym trendem wzrostowym, pomimo wyzwań związanych z pandemią COVID-19. W 2021 r. przewiezionych zostało 243,6 mln ton ładunków, co oznaczało wzrost o 9,1% w porównaniu z 2020 r. i 3,1% z 2019 r.<sup>274</sup>

## 8. Wnioski

Analiza porównawcza pokazała, iż pasażerów w transporcie kolejowym w czasie pandemii w Polsce:

- w 2019 r. pasażerów podróżujących pociągami było 335,9 mln,
- w 2020 r. liczba podróżujących drastycznie zmniejszyła się do 209,5 mln,
- w 2021 r. pasażerów nieco przybyło ich liczba zwiększyła się do 245,1 mln.

Działania jakie zostały podjęte w pasażerskich przewozach kolejowych, aby ograniczyć rozpowszechnianie się wirusa w czasie pandemii COVID-19 to przede wszystkim limity miejsc w pociągach, przypominanie o stosowaniu się do zaleceń sanitarnych przez podróżujących jak i pracowników

---

<sup>272</sup> Podsumowanie roku 2019, Urząd Transportu Kolejowego

<sup>273</sup> Podsumowanie roku 2020, Urząd Transportu Kolejowego

<sup>274</sup> Podsumowanie roku 2021, Urząd Transportu Kolejowego.



(drużyn konduktorskich), ograniczenie postojów oraz zmniejszenie uruchomionych pociągów. Wprowadzone ograniczenia miały wpływ na zwiększenie punktualności pociągów, zwiększenie zapotrzebowania wagonowego oraz zadowolenie pasażerów. Pasażerskie przewozy kolejowe bardzo odczuły wpływ wybuchu pandemii COVID-19, w 2020 r. nastąpił drastyczny spadek liczby pasażerów i sytuacja w 2021 r. poprawiła się, jednak nie wróciła do normy i liczba pasażerów jest mniejsza porównując ją do czasów przed pandemią. Warto obserwować sytuację i zbadać ją za kilka najbliższych lat – co może pokazać jaka przyszłość czeka na pasażerski transport kolejowy w Polsce.

Analiza porównawcza towarowego transportu kolejowego w Polsce w czasie pandemii pokazała, iż:

- w 2019 r. przetransportowano 236 mln ton całkowitej masy ładunków,
- w 2020 r. przetransportowano niewiele mniej – 223,2 mln ton całkowitej masy ładunków,
- w 2021 r. przetransportowano 243,6 mln ton całkowitej masy ładunków.

Pandemia COVID-19 nie wpłynęła na przewozy towarowe w Polsce tak drastycznie jak w przypadku pasażerskich przewozów kolejowych. Nie nastąpił drastyczny spadek w ilości przewiezionej masy ładunków, a nawet w 2021 r. odnotowano lepsze wyniki niż przed pandemią, co sprawia, iż można optymistycznie spoglądać na przyszłość towarowych przewozów kolejowych w naszym kraju.

## 9. Bibliografia

- 1 Jaworska K., Nowacki G., *Transport kolejowy w systemie logistycznym Polski* [w:] „TTS Technika Transportu Szynowego” R.26, nr 4 Wydawnictwo Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o, Radom 2019.
- 2 Podsumowanie roku 2019, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020.
- 3 Podsumowanie roku 2020, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2021.
- 4 Podsumowanie roku 2021, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2022.
- 5 Poliński J., Ochociński K., *Wpływ pandemii COVID-19 na funkcjonowanie pasażerskiego transportu kolejowego* [w:] *Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 190* (marzec 2021), Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2021.
- 1 Pomyłka A., *Przewozy regionalne i dalekobieżne w Polsce w czasach COVID-19* [w:] *Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 192* (wrzesień 2021), Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2021.
- 2 R. Kacperczyk, *Środki transportu A.28 Część 1*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016.
- 3 Urząd Transportu Kolejowego, Dostęp do infrastruktury usługowej, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktur/15999,Dostep-do-infrastruktury-uslugowej.html> (dostęp: 07.07.2022).

- 4 Urząd Transportu Kolejowego, Dostęp do infrastruktury, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/11671,Dostep-do-infrastruktury-uslugowej.html> (dostęp: 07.07.2022).
- 5 Urząd Transportu Kolejowego, *Wpływ pandemii COVID-19 na rynek kolejowy w 2020 r*, Warszawa 2021.
- 6 Urząd Transportu Kolejowego, Zarządzanie Infrastrukturą Kolejową, <https://utk.gov.pl/pl/dostep-do-infrastruktur/dostep-do-infrastruktury/zarzadzanie-infrastruktur/11622,Zarzadzanie-infrastruktura-kolejowa.html> (dostęp: 07.07.2022).
- 7 Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2003 r. Nr 86, poz.789).