

UWARUNKOWANIA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW W DOBIE GLOBALIZACJI

Pod redakcją: Anny Piotrowskiej, Ewy Samuel



SIZ

wydawnictwo

Uwarunkowania rozwoju przedsiębiorstw w dobie globalizacji

pod redakcją Anny Piotrowskiej i Ewy Samuel



Łódź 2021

Redaktor naukowy:
Anna Piotrowska, Ewa Samuel

Autorzy:
Danylo Cherevatskyi, Adam Dębiński, Svitlana Ishchuk, Ryszard Jędrzejczak,
Natalia Jurek, Yaroslav Kudria, Agata Korczyńska, Olena Liahovska,
Agnieszka Olejniczak, Adam Sadowski, Roman Smirnov, Dorota Starzyńska,
Myroslava Soldak, Iwona Ziemkiewicz

Recenzja naukowa:
Monika Fabińska, Renata Lisowska, Andriy Pekhnyk Magdalena Ratalewska,
Jarosław Ropęga, Dorota Starzyńska

Skład i łamanie:
Katarzyna Ciach

Redakcja językowo-stylistyczna i techniczna:
Katarzyna Ciach

Projekt okładki:
Kamil Dura

© Copyright by the Authors
© Copyright for this edition by Wydawnictwo SIZ, Łódź 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone
Zezwala się na kopiowanie, dystrybucję, wyświetlanie tylko dokładnych (dosłownych) kopii
dzieła
Niedozwolone jest jego zmienianie i tworzenie na jego bazie pochodnych

ISBN 978-83-65766-70-0



Wydawnictwo SIZ
90-237 Łódź, ul. Matejki 22/26, pok. 112
tel.: 42 635 47 91
e-mail: biuro@wydawnictwosiz.pl

Spis treści

Wstęp	5
Danylo Cherevatskyi, Roman Smirnov	
Energy as a stimulus for economic growth: the case of Poland	7
Adam Dębiński	
Faktoring jako alternatywne źródło finansowania przedsiębiorstw w Polsce i na świecie	15
Svitlana Ishchuk, Yaroslav Kudria	
The estimate of trends structure and tendency of the industrial enterprises development based on indicators of operational efficiency (quantitative and qualitative approaches)	27
Ryszard Jędrzejczak, Adam Sadowski, Iwona Ziemkiewicz	
Wrażliwość łańcucha dostaw. Studium przypadku zarządzania projektem IT	69
Natalia Jurek, Agata Korczyńska	
The usage of Artificial Intelligence in business	103
Beata Kowańska, Dorota Starzyńska	
Rozwój bankowości terminalowej w Polsce w latach 2011-2020	117
Olena Liahovska	
Handel zagraniczny wyrobami przemysłu maszynowego Ukrainy: problemy i perspektywy	141
Agnieszka Olejniczak, Dorota Starzyńska	
Wydajność procesu produkcyjnego na przykładzie przedsiębiorstwa z branży spożywczej	149
Myroslava Soldak	
New path creation of the industrial ecosystem of the mining region through the revitalization of brownfields	169

Wstęp

Globalizacja jako zjawisko jest efektem ciągłego rozwoju nauki i postępu technicznego, a nie jedynie wynikiem działań i decyzji politycznych. Uruchamia szereg działań, które mogą mieć wpływ na wiele istotnych spraw: życie codzienne, rozwój nowych technologii, bankowość czy finanse. O globalizacji gospodarki można mówić również poprzez pryzmat procesów, które polegają na nawiązywaniu współpracy ekonomicznej w perspektywie międzynarodowej. Powstaje zatem coraz więcej więzi i sieci ekonomicznych czy kapitałowych. W tych warunkach zarządzanie organizacjami staje się dla menedżerów wyzwaniem, które powinno uwzględniać zmiany sposobów myślenia o życiu społecznym i funkcjonowaniu organizacji jako takiej.

Celem monografii jest analiza i ocena wybranych zagadnień dotyczących zarządzania przedsiębiorstwem w dobie globalizacji i związanych z nią problemów finansowania działalności podmiotów gospodarczych, sposobu prowadzenia działalności oraz adaptacją strategii do zmieniającego się wciąż kontekstu.

W monografii można znaleźć spojrzenie na organizacje i zachodzące w niej procesy poprzez pryzmat swego rodzaju kontinuum od perspektywy globalnej do bardzo szczegółowej dotyczącej pojedynczych procesów w organizacjach.

Podejście globalne uwzględniające pojęcie ekosystemów przemysłowych oraz możliwość stworzenia i stosowania użytecznych modeli gwarantujących zwiększenie efektywności i konkurencyjności firm na rynku. Dokonanie oceny ekonomicznej przekształceń realizowanych w organizacjach daje w efekcie bardzo użyteczną wskazówkę co do kierunku i tempa rozwoju organizacji. W publikacji znajdują się również badania rozwoju gospodarczego Polski w ramach relacji między PKB a zużyciem energii na przestrzeni 30 lat. Na przykładzie przemysłu maszynowego Ukrainy dokonano określenia dynamiki i struktury wskaźników określających (charakteryzujących) handel zagraniczny. W kolejnym rozdziale wskazano na użyteczność wykorzystania sztucznej inteligencji oraz jej wpływ na duże firmy i korporacje. Dokonano także próby „zaprzysiężenia” czytelnika z tematem sztucznej inteligencji poprzez wyjaśnienie istoty i zakresu stosowania na przykładzie konkretnych firm. W monografii poruszane jest również wyzwanie związane z adekwat-

nym do zmienionego sposobu funkcjonowania organizacji sposobami ich finansowania.

W podejściu szczegółowym analizowano wykorzystanie projektów informatycznych dostarczających rozwiązań systemowych do efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw. Ze zwróceniem uwagi na fakt iż przeważającą część przepływów w łańcuchu dostaw firm informatycznych stanowią przepływy informacji, a przepływy fizyczne jedynie uzupełniają podstawową sferę działań logistycznych. Skoncentrowano się na analizie procesu produkcyjnego na płaszczyźnie ekonomicznej, która niejednokrotnie przysparza wielu problemów. Dokonano analizy wybranej linii produkcyjnej z wykorzystaniem miar wydajności opracowanych w polskiej firmie.

Niniejsza publikacja stanowi zbiór tekstów autorstwa studentów, doktorantów i pracowników naukowych, powstałych w wyniku chęci upowszechnienia wyników badań przeprowadzonych w ramach poszerzania swojej wiedzy i zainteresowań na temat przedsiębiorczości, zarządzania oraz finansów, jak również z potrzeby podzielenia się swoimi spostrzeżeniami związanymi z prowadzeniem działalności gospodarczej w sytuacji globalizacji na świecie.

Mimo iż zakres tematyczny opracowań nie wyczerpuje wszystkich zagadnień dotyczących kwestii zarządzania przedsiębiorstwem, różnorodność tematyczna obejmującą kwestie uwarunkowań skutecznego funkcjonowania przedsiębiorstw w dobie globalizacji, może być źródłem informacji dla osób zainteresowanych poszerzeniem swojej wiedzy w ujętych w monografii obszarach.

Redaktorki opracowania pragną złożyć gorące podziękowania prof. Renacie Lisowskiej, prof. Markowi Matejunowi prof. Jarosławowi Ropędzie, dr. hab. Pawłowi Głodkowi, dr. Monice Fabińskiej, dr. Andrzejowi Pekhnykowi, dr. Magdalenie Ratalewskiej, dr. Dorocie Starzyńskiej za zrecenzowanie publikacji oraz konstruktywne uwagi i sugestie, które wpłynęły na jej ostateczny kształt.

Anna Piotrowska
Ewa Samuel

Danylo Cherevatskyi*,
Roman Smirnov**

Energy as a stimulus for economic growth: the case of Poland

Introduction

By now, the study of the relationship between energy consumption and economic development has generated a substantial body of literature comprising thousands of research articles. Thus, for example, the paper by J. Asafu-Adjave (2000) has created a citation stream of about 6,200 articles across six generations. Nevertheless, this flurry of research activity has failed so far to deliver definite results (Череватский, Чекина 2015), which prompted I. Ozturk, who is one of the most knowledgeable scholars working in the area, to call for new approaches instead of the usual methods based on a set of common variables for different countries and different time intervals (Ozturk 2010, p. 340). However, judging, for example, by the works (Liu, 2020; Deichmann et al. 2018), it is safe to assume that these calls have not yielded any significant effects and the adherence to the old and tried many times techniques still persists. The main goal of this article is to study the relationship between GDP and energy consumption determined by the development of the Polish economy.

* Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

** Department of Mathematics and Statistics, Dalhousie University Nova Scotia, Canada.

Methods and results

In order to approach the problem outlined above from a different angle and, hopefully, gain a new perspective, the authors employ a method that is firmly rooted in classical mechanics. It gives us a strong reason to assert that there exists a deterministic relationship between energy consumption and economic development at the macroeconomic level (Череватський, Смірнов 2021). Employing the techniques of classical mechanics is justified by the fact that the evolution of a macroeconomics requires the expenditure of energy resources, which can be compared to a vehicle that moves in space.

We believe that it is appropriate to express the economic development of a national economy as the motion of a particle in the ‘economic space’. Specifically, let us consider the following function:

$$G = g(t) = \frac{1}{2}a_1t^2 + b_1t + c_1. \quad (1)$$

With some assumptions, the path traveled by the point symbolizing the national economy can be represented by the GDP accumulated over a number of years.

$$G = \sum GDP_t, \quad (2)$$

where:

GDP_t is the real gross domestic product at time t , which represents a certain year during the period in question.

In what follows, we wish to compare the GDP of Poland at different times and to the same monetary measure of the Ukrainian economy respectively. This is quite a challenging problem which is very similar in spirit to the corresponding mathematical problem of differential geometry and general relativity where it is impossible to compare vectors component-wise at different space-time points, because they belong to different tangent spaces. In order to perform this operation, one needs to specify first a rule that can be used to compare vectors at different points. This rule is called a *connection* (see, for example, Boothby (1975) for more details). This is akin to the index number problem in economics whose essence is to eliminate the effect of price differences while measuring two or more economies, for example, or the same economy at different times. The goal is to find a single index that encapsulates all of

the relevant information about a given economy, such as the cost and quality of various goods and services (Weatherall 2013. In 1986 the *Economist* magazine introduced a specially straightforward index, called the *Big Mac Index*¹, which is 'based on the theory of purchasing-power-parity (PPP), the notion that in the long run exchange rates should move towards the rate that would equalize the prices of an identical basket of goods and services (in this case, a burger) in any two countries'². In this article we make one step further, namely, after first measuring the GDP in terms of the Big Mac Index, we then proceed to convert this measure into linear units by making use of the measurements of the standard Burger Box that is used for packaging of the Big Mac. This is done in order to link this problem to classical mechanics by expressing the GDP in question in terms of linear units rather than monetary ones, which thereafter can be viewed as the 'path traveled' by the corresponding economy (see the formula (1)). Such an adjustment allows us to employ the following formula for measuring the GDP in terms of linear units:

$$GDP_{t1} = \frac{GDP_t}{p_{BMt}} \cdot l_{bb}, \quad (3)$$

where:

GDP_{t1} is the GDP generated during a given year t and recalculated in terms linear units;

l_{bb} – length of the Burger Box, m;

p_{BMt} – price of the Big Mac at time t .

In turn, the consumption of energy resources used by macroeconomics to generate GDP during the period under review is equal to

$$E = \sum E_t, \quad (4)$$

where:

E – actual consumption of primary energy resources (PER) during the period in question;

E_t – consumption of PER in a given year t ;

¹ In 2019 McDonald's lost its exclusive rights to the "Big Mac" trademark in Europe in the wake of the European Union Intellectual Property Office (EUIPO) ruling in favor of the Irish fast-food restaurant chain, Supermac's, <https://www.abc.net.au/news/2019-01-16/mcdonalds-loses-big-mac-trademark-case-to-irish-chain/10720320>.

² The Economist. The Big Mac Index. URL: <https://www.economist.com/big-mac-index>.

ΣE_t –total consumption of PER during the period in question, EJ.

The exajoule (EJ) is a unit of energy measurement: $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$, which is approximately equal to 23.885 Mtoe .

Figure 1 shows the path traveled by the Polish economy over thirty years (from 1990 to 2019).

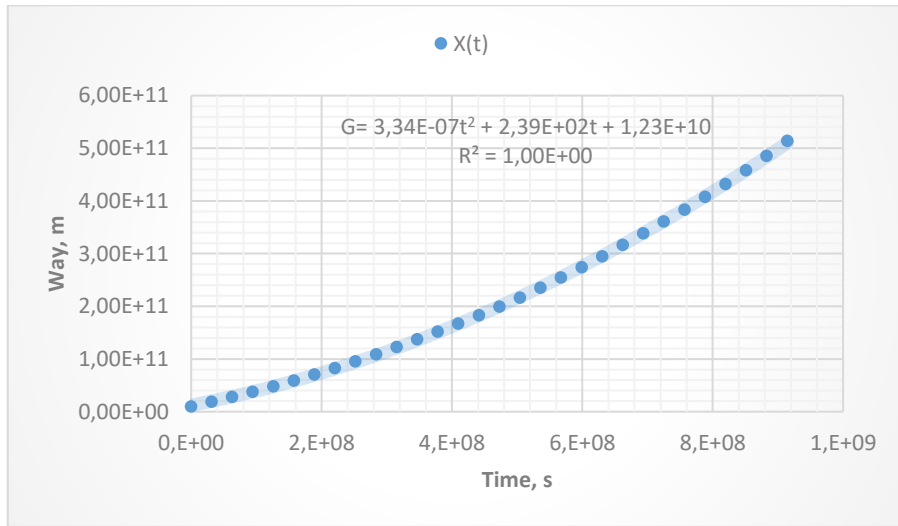


Figure 1. The path traveled by the Polish economy from 1990 to 2019.

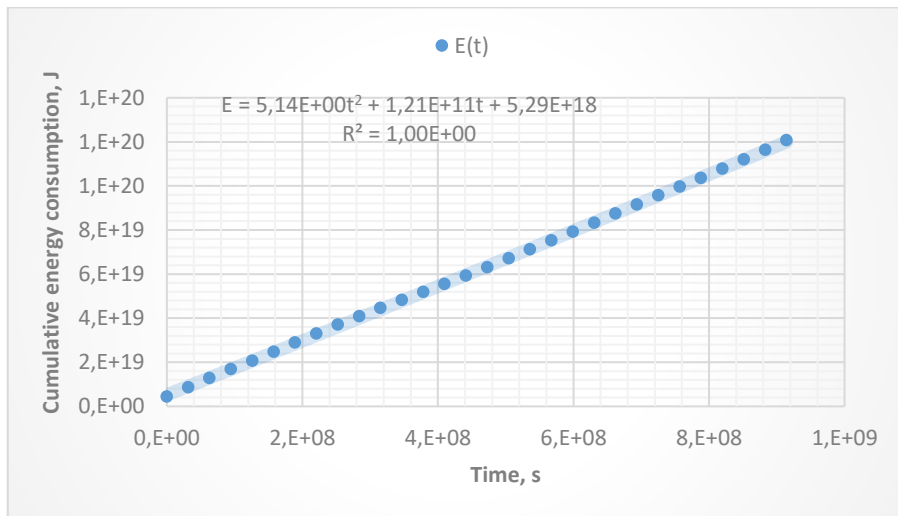


Figure 2. The consumption of PER in Poland from 1990 to 2019.

The graph in Figure 2 plots the consumption of PER in Poland during the same period. We see that the function $E(t)$ can be best approximated by a straight line, rather than a parabola as in Figure 1.

Calculations of the mass (the measure of inertia) of the Polish economy, as well as energy resources accounted for the functioning of the 'shadow' sector, are performed with the aid of the following formulas (Череватський, Смірнов 2021):

$$M = \frac{E_{t_1} - E_{t_2}}{a_1 \cdot (G_{t_1} - G_{t_2})}; \quad (5)$$

$$E_z = \frac{E_{t_2} \cdot G_{t_1} - E_{t_1} \cdot G_{t_2}}{G_{t_1} - G_{t_2}}, \quad (6)$$

where:

M – mass (the measure of inertia) of a national economy;

E_z – expenditure of PER in the 'shadow' sector of a national economy.

For convenience, it makes sense to use not the E_z value, but the share of energy resources used directly to generate GDP.

$$\eta = (E - E_z)/E, \quad (7)$$

where:

η – the share of energy resources used to generate GDP, that is, in the formal sector of the economy.

The intensity of consumption of energy resources per unit of the path traveled by a national economy gives an objective characteristic of the efficiency of its formal sector. Set

$$\mu = E\eta/G, \quad (8)$$

where:

μ – is the specific expenditure of energy resources per unit of GDP (the path traversed by macroeconomics).

The table shows the main economic and energy characteristics of Poland and its neighboring macroeconomics. The calculations of the values M , n , μ are made according to the data that correspond to $t_1 = 2018$ and $t_2 = 2019$.

Table 1. The parameters of the economic development of Poland and Ukraine in terms of their respective energy consumption and paths traveled by the corresponding economies.

Parameters	Countries	
	POL	UKR
$a_1, 10^{-7} \text{m/s}^2$	6,8	0,2
M, Tt	146	1518
η	0,53	0,49
$\mu, 10^7 \text{J/m}$	10,0	24,3

As follows from the data presented in Table 1, for the last 30 years the development of the Polish economy was uniformly accelerating with an acceleration of about $7 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}^2$. The economic growth of Ukraine – significantly slower ($0.2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}^2$). The Polish economy is much lighter compared to Ukraine (1518 Tt), which allows it to achieve much greater economic growth with the same consumption of energy resources.

All countries have a developed shadow sector, but the formal sector of the Polish economy uses energy carriers much more efficiently – about $10 \cdot 10^7 \text{ J/m}$ (Ukraine- $24.3 \cdot 10^7 \text{ J/m}$).

Conclusions

The approach proposed in the paper is based on the tools of classical mechanics. It allowed us to assess the economic and energy parameters of the development of the national economy of Poland and compare them with the indicators of neighboring macroeconomics Ukraine. As calculations have shown, Poland, according to the conditional characteristic of the mass, which is an indicator of its inertia much lighter than Ukraine. In these countries, the shadow sector is developed, which is quite comparable in size to the formal sector. At the same time, the energy efficiency of the Polish formal sector is much more efficient than in neighboring Ukraine.

In a forthcoming paper, we shall compare the economic parameters of Poland to those of other EU countries and employ the techniques of the data-driven dynamical systems to establish a connection between the growth of GDP and energy consumption explicitly.

References

- Asafu-Adjaye J., (2000), "The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries", *Energy Economics*, 22(6), 615-625.
- Boothby W., (1975), *An Introduction to Differential Manifolds and Riemannian Geometry*, New York: Academic Press.
- Deichmann U., Reuter A., Vollmer S., Zhang F., (2018), "Relationship between Energy Intensity and Economic Growth: New Evidence from a Multi-Country Multi-Sector Data Set". *World Bank Policy Research Working Paper*, 8322.
- Liu W.C., (2020), "The Relationship between Primary Energy Consumption and Real Gross Domestic Product: Evidence from Major Asian Countries", *Sustainability*, 12(6), 2568.
- Ozturk I., (2010), "A Literature Survey on Energy-growth Nexus", *Energy Policy*, 38(1), 340-349.
- Weatherall, J. O., (2013), *The Physics of Wall Street*, Boston: Mariner Books Houghton Mifflin Harcourt.
- Череватский Д.Ю., Чекина В.Д., (2015), "О связях между энергопотреблением и экономическим ростом: аналитический обзор", *Економіка промисловості*, 3(71), 21-30.
- Череватський Д. Ю., Смірнов Р. Г., (2021), "Про взаємозв'язок валового внутрішнього продукту та споживання енергоресурсів у макроекономічному розвитку", *Економіка промисловості*, 2(94), 59-70. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2021.02.059I>.

Faktoring jako alternatywne źródło finansowania przedsiębiorstw w Polsce i na świecie

Wprowadzenie

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku miała miejsce transformacja ustrojowa, która przyczyniła się do znaczących zmian społecznych, politycznych oraz gospodarczych. Transformacja przyczyniła się do zmiany sposobu funkcjonowania podmiotów gospodarczych i wymusiła na nich znalezienie nowych sposobów finansowania działalności, by mogły pozostać na rynku. Globalny kryzys gospodarczy spowodowany pandemią Covid-19 ograniczył możliwość finansowania działalności kredytami, które do tej pory stanowiły najczęstsze źródło pozyskiwania środków. Obecnie na rynku występuje wiele różnych form finansowania działalności przedsiębiorstw.

Celem artykułu jest analiza i ocena wykorzystania faktoringu jako alternatywnego źródła finansowania przedsiębiorstw w Polsce i na świecie. Poniższa analiza została oparta o raporty sporządzane przez GUS¹ i SAFE².

Pojęcie, istota i podstawowe rodzaje faktoringu

Początki wykorzystania faktoringu, jako źródła finansowania, miały miejsce w USA i przypadają na schyłek XIX wieku. W Europie Zachodniej faktoring pojawił się w latach sześćdziesiątych XX wieku, w Polsce zaś dopiero w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (Puławski 2018, s 149-150).

* Student, Wydział Zarządzania, Uniwersytet Łódzki.

¹ Główny Urząd Statystyczny (GUS).

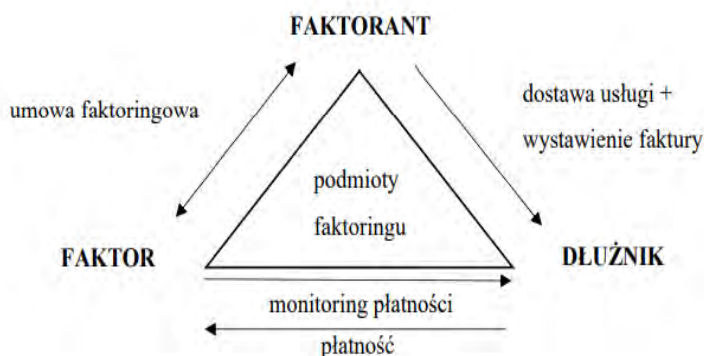
² Survey on the access to finance of enterprises (SAFE).

Jednolitą definicję faktoringu, w skali międzynarodowej, określa Konwencja Ottawska z 1988 r. Zgodnie z jej zapisami, jest to umowa między faktorantem (przedsiębiorstwem), a faktorem (instytucją finansową), w której (Bielawa 2019, s. 115):

- faktorant przenosi na faktora wszystkie niewymagalne wierzytelności, które wynikają z zawartych umów sprzedaży dóbr bądź usług;
- faktor musi wykonać przynajmniej dwie czynności, którymi mogą być: sfinansowanie należności, zainkasowanie należności, prowadzenie ksiąg dotyczących wierzytelności albo przejęcie ryzyka wypłacalności odbiorcy.

Współcześnie „faktoring to usługa finansowa pozwalająca przedsiębiorstwom na poprawę płynności finansowej przez skrócenie cyklu rotacji należności. Z ekonomicznego i prawnego punktu widzenia faktoring polega na odpłatnej odsprzedaży nieprzeterminowanych wierzytelności handlowych wyspecjalizowanej instytucji faktoringowej(...)” (Mikulska 2010, s. 154).

R. Patterson, M. Wejer-Kudęłko (2018, s. 351) zwracają szczególną uwagę na fakt, że usługa faktoringowa wymaga obecności trzech podmiotów. Są nimi: faktorant, faktor i dłużnik. Reprezentant wyspecjalizowanej instytucji faktoringowej będący nabywcą wierzytelności to faktor. Natomiast faktorant pełni rolę klienta faktoringowego i jest rozumiany jako podmiot gospodarczy będący dostawcą dóbr lub usług, który dokonuje cesji wierzytelności na rzecz faktora. Ostatnim podmiotem jest dłużnik, który jest odbiorcą usługi faktora. Zobowiązuje się on do uiszczenia należnego świadczenia pieniężnego. Na rys. 1 przedstawiono relacje pomiędzy podmiotami umowy faktoringu.



Rys. 1. Relacje podmiotów faktoringu

Źródło: Wejer-Kudęłko, Ogrodnik 2018, s. 45.

Stosowanie faktoringu jako źródła finansowania przedsiębiorstwa ma wiele zalet. Jedną z największych jest możliwość aktywnego zarządzania należnościami, co przyczynia się do zmniejszenia ryzyka występowania zatorów pieniężnych, umożliwiając, w ten sposób, szybsze pozyskanie środków za zrealizowaną sprzedaż. Stanowi również ochronę przed niewypłacalnością dłużnika. W porównaniu do kredytów bankowych ma mniej wymogów formalnych i stanowi alternatywę dla pozyskania dodatkowych środków na finansowanie działalności (Rubik 2011, s. 476). J. Grzywacz (2014, s. 29) wyróżnia 3 podstawowe funkcje faktoringu:

- administracyjną (badanie wiarygodności kredytowej dłużników, zarządzanie rozliczeniami z dłużnikami i faktorami oraz monitoring rozliczeń);
- finansowania (przekazywanie gotówki faktorantowi przez faktora w ramach przejęcia długu);
- gwarancyjną, zwaną też *del credere* (przejęcia ryzyka niewypłacalności dłużnika lub jego zdolność do likwidacji długu w ustalonym terminie (Bednarz, Gostomski 2006, s. 134)).

W literaturze można spotkać wiele klasyfikacji faktoringu.

Biorąc pod uwagę zakres ryzyka podejmowanego przez faktora, należy wyróżnić (Czerwińska-Kayzer, Bieniasz 2008, s. 88):

- faktoring właściwy (pełny), który charakteryzuje się tym, że całkowite ryzyko związane z wypłacalnością dłużnika przejmuje faktor. W momencie akceptacji faktur za zakupione dobra przez faktora, faktorant otrzymuje określoną część należności. Ten rodzaj faktoringu spełnia wszystkie funkcje przypisywane temu instrumentowi finansowemu;
- faktoring niewłaściwy, który cechuje się tym, że przelew wierzytelności jest warunkowy, a ryzyko spada na faktoranta. W tej sytuacji nie jest spełniona funkcja gwarancyjna;
- faktoring mieszany - w tym przypadku faktor obejmuje pewną część wierzytelności z ryzykiem wypłacalności dłużnika. Pozostała część wierzytelności jest traktowana jak w przypadku faktoringu niewłaściwego.

Innym kryterium podziału jest termin zapłaty za sprzedaną wierzytelność. Należy wymienić tutaj³:

- faktoring zaliczkowy - w tym przypadku faktorant po zawarciu umowy z faktorem otrzymuje jedynie zaliczkę na poczet przyszłej wpłaty;
- faktoring dyskontowy - polega na przejęciu przez faktora wierzytelności drogą cesji. Faktor oddaje wierzytelność faktorantowi w momencie podpisania umowy;

³ <http://faktoring.pl/>.

- faktoring wymagalnościowy - daje możliwość faktorantowi otrzymanie należności od faktora, w sytuacji gdy mija termin płatności, a kontrahent nie zdążył uregulować swoich należności.

Biorąc pod uwagę zasięg terytorialny faktoringu można dokonać podziału na (Bielawa 2019, s. 117):

- faktoring krajowy - podmioty biorące udział w danej transakcji, prowadzą swoją działalność w tym samym kraju;
- faktoring międzynarodowy - działalność podmiotów, biorących udział w transakcji odbywa się w różnych krajach.

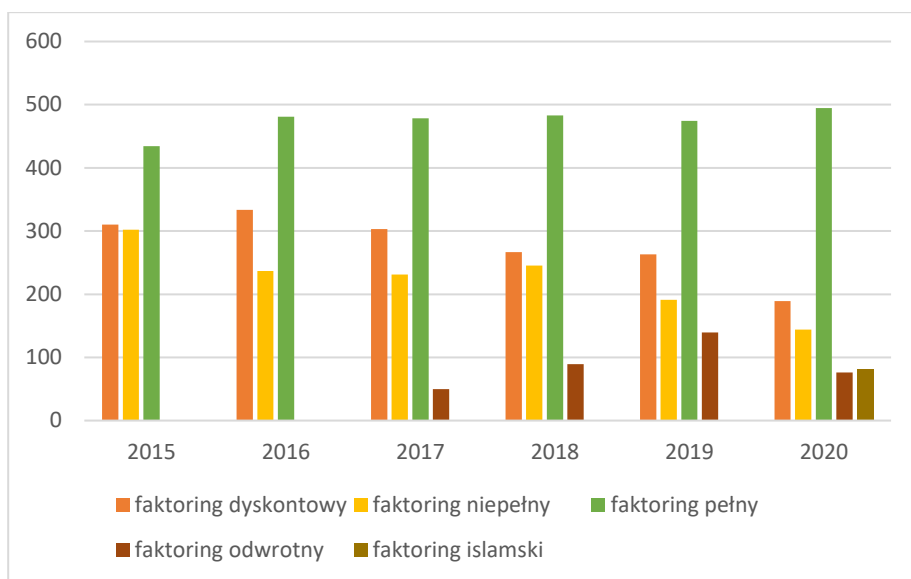
Coraz większe znaczenie zyskuje faktoring międzynarodowy. Można tu wyróżnić faktoring eksportowy, jeśli przedsiębiorcy krajowi wysyłają swoje towary na rynek zagraniczny oraz faktoring importowy, jeśli mówi się o sytuacji odwrotnej. Aby skorzystać z faktoringu międzynarodowego należy podjąć wysiłki na rzecz utworzenia odpowiedniej struktury finansowania, uwzględniającej ryzyko przypadające na instytucję faktoringową. Struktura ta sprawia, że faktoring stał się bardziej dostępną formą finansowania na całym świecie. Największym powodzeniem cieszy się faktoring eksportowy, który daje możliwość eksporterom ograniczenia ryzyka zmiany kursu walutowego (Salaberrios 2016, s. 37).

Rysunek 2 przedstawia wykorzystanie poszczególnych rodzajów faktoringu przez przedsiębiorstwa należące do Factors Chain International (FCI) w talach 2015-2020⁴. Faktoring właściwy (pełny) cieszy się dużą popularnością na rynku azjatyckim i zachodnim. Według raportu Factors Chain International (FCI) najbardziej dominującą formą finansowania na świecie jest faktoring pełny⁵. Drugim najbardziej wykorzystywanym jest faktoring dyskontowy i niepełny. Najmniejszym powodzeniem cieszy się faktoring islamski⁶, który na rynku finansowym jest od niedawna.

⁴ Factors Chain International to międzynarodowa organizacja skupiająca firmy faktoringowe z całego świata. Do jej głównych celów należy (FCI) aktywne wspieranie rozwoju branży i współpraca z decydentami oraz interesariuszami na wszystkich kontynentach.

⁵ <https://fci.nl/en/annual-review>

⁶ Islamski faktoring międzynarodowy działa na zasadzie *tamleek*, dokładnie tak, jak cesja w zwykłym faktoringu międzynarodowym, z tą różnicą, że podpisuje się Umowę Uzupełniającą na pokrycie wspomnianych wcześniej odchyłeń. Jeśli czynnik eksportowy jest czynnikiem islamskim, czynnik importowy może czasami otrzymać prośbę o zatwierdzenie zamówienia zamiast linii kredytowej, w zależności od tego, który islamski instrument finansowy jest używany jako podstawa do faktoringu.



Rys. 2. Łączne obroty faktoringu członków należących do FCI (w mln €).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych
z <https://fci.nl/en/news> (data dostępu: 10-07-2022)

Uwarunkowania organizacyjno-prawne zastosowania faktoringu w przedsiębiorstwie

Najważniejszym aktem prawnym regulującym działalność faktoringu jest Konwencja o Faktoringu Międzynarodowym i Międzynarodowym Leasingu Finansowym uchwalona 28.05.1988 r. w Ottawie. Według tego aktu prawnego umowa zawierana jest pomiędzy dostawcą, a faktorem transakcji. Umowa faktoringu należy do umów nienazwanych. Dzięki podpisaniu umowy faktoringowej, Przedsiębiorca przenosi na Faktora własność wierzytelności wynikających z określonych umów (sprzedaży, dostawy). Regulacje prawne obowiązujące w Polsce wskazują, że umowa faktoringu powinna zostać sporządzona na piśmie. Art. 353 Kodeksu cywilnego reguluje prawo do zawierania umów, w tym umów faktoringowych. Istotną cechą faktoringu jest przelew wierzytelności i dlatego należy tutaj zastosować również przepisy zawarte w art. 410 oraz w art. 509-518 Kodeksu cywilnego, w których zwrócono uwagę na świadczenia niezależne (Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. - Kodeks cywilny)

Prawo w Polsce nie zalicza faktoringu do czynności bankowych, dlatego nie są wymagane, np. zezwolenia prezesa Narodowego Banku Polskiego czy Komisji Nadzoru Finansowego (Rytko 2009, s. 203-204).

Mogłoby się wydawać, że umowa faktoringu jest zawierana przez trzy podmioty (dłużnik, faktor, faktorant), jednak w rzeczywistości dłużnik nie jest stroną umowy faktoringu. „Umowa faktoringu zawierana jest pomiędzy faktorem oraz faktorantem, ze skutkiem jednak w stosunku do dłużnika” (Baran i in. 2016, s. 49). Przeważnie zostaje on poinformowany o przeprowadzonej transakcji w momencie sprzedaży wierzytelności faktorowi, dokonanej przez faktoranta. W sytuacji, gdy ma się do czynienia z faktoringiem cichym, dłużnik nie musi być poinformowany o zaistniałej transakcji. Istotne jest to, że dłużnik nie może podważać cesji wierzytelności, o ile nie zastrzeżono konieczności uzyskania zgody dłużnika w umowie (Baran i in. 2016, s. 50). Wierzytelność, będąca przedmiotem świadczenia w umowie faktoringu, powinna mieć charakter pieniężny oraz być zbywalna. Ważne jest także, aby wierzytelność nie była przedterminowa, ponieważ zgodnie z definicją ma być zrealizowana w przyszłości w terminie wyznaczonym na fakturze. Kluczowym elementem faktoringu jest również oznaczoność, ponieważ kontrahenci powinni posiadać informacje dotyczące sposobu uregulowania długu (Katner 2011, s. 135-146).

W umowie faktoringu można wyróżnić dwie części:

1. podstawową, która zawiera ogólne warunki umowy, tzn. określenie stron, przedmiot umowy, data i miejsce zawarcia umowy, podpisy upoważnionych osób oraz terminy obowiązywania. W tej części przedstawione są również prawa i obowiązki faktora i faktoranta;
2. szczegółową, która porusza kwestie czynności dodatkowych dla określonej usługi faktoringu (Bartczak 2018, s. 127-128).

Cechami charakterystycznymi umowy faktoringowej są (Wszelaki 2013, s. 250):

- dwustronne zobowiązanie - obie strony mają do wykonania określone w umowie świadczenia,
- charakter konsensualny - umowa jest realizowana w momencie złożenia oświadczeń woli dwóch stron,
- kazualność - czynnik uzasadniający przelew wierzytelności,
- odpłatność - opłata wykonana przez faktoranta na rzecz faktora,
- cesja wierzytelności jako przedmiot umowy.

Determinanty wyboru faktoringu jako źródła finansowania działalności

Każde przedsiębiorstwo dąży do utrzymania płynności finansowej. Częstym problemem jest nieterminowe regulowanie płatności przez kontrahentów. Rozwiązaniem na tego typu problemy jest stosowanie faktoringu, który umożliwia natychmiastowe finansowanie i dostęp do gotówki, bez zbędnych przestojów.

Według przedsiębiorców stosujących ten rodzaj finansowania działalności, można uzyskać prawie 90% zaległości w niedługim czasie. Elastyczność i nieskomplikowany proces administracyjny faktoringu jest zachętą dla polskich firm. Dzięki faktoringowi firmy mają możliwość pozyskania gotówki, w szybki i nieskomplikowany sposób (Dzida 2012, s. 146-147).

Ten rodzaj finansowania przeznaczony jest zarówno dla nowopowstałych firm, jak i z przejściowymi problemami finansowymi. Innym pozytywnym aspektem stosowania faktoringu jest jego korzystny wpływ na bilans i wskaźniki finansowe przedsiębiorstwa. W przypadku zastosowania faktoringu pełnego (właściwego), szybsze uregulowanie zobowiązań powoduje zmniejszenie wierzytelności w bilansie, oraz umożliwia poprawę cyklu obrotowości, przez skrócenie cyklu uzyskania należności w danym przedsiębiorstwie.

Faktoring nie wpływa na poziom wskaźnika rentowności, bowiem operacja faktoringu wywołuje zmiany jedynie w aktywach (spada wartość należności, a zarazem wzrasta ilość środków pieniężnych) (Motylska-Kuźma 2014, s. 125).

Obecnie faktoring wykorzystywany jest coraz częściej, gdyż możliwość uregulowania zobowiązań w późniejszym czasie stanowi fundamentalną przyczynę do jego zastosowania. Firmy faktoringowe zapewniają bezpieczeństwo transakcji i pewność zachowania płynności finansowej. Faktoring pozwala na budowanie wizerunku solidnej firmy i rzetelnego partnera w biznesie.

Wykorzystanie faktoringu przez MŚP w UE

Strategicznym elementem gospodarki jest sektor małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Obecnie w Polsce funkcjonuje ponad 2 mln małych i średnich firm, które mają ograniczone możliwości na pozyskiwanie odpowiednich źródeł finansowania.

Korzystanie z faktoringu jest najbardziej rozpowszechnione w przemyśle i utrzymuje się na stabilnym poziomie. W tabeli 1 przedstawiono wykorzystanie faktoringu przez MŚP w UE.

Tabela 1. Wykorzystanie faktoringu w okresie IV-IX 2020 r. przez MŚP w UE-27

Kraj	Udział w %
Finlandia	10%
Francja, Litwa, Polska	8%
Portugalia, Estonia, Szwecja	7%
Belgia, Cypr, Słowenia, Hiszpania, Irlandia	6%
UE-27, Chorwacja, Czechy, Niemcy	5%
Włochy, Austria, Holandia	4%
Słowacja, Grecja, Łotwa, Rumunia, Luksemburg, Bułgaria, Węgry, Dania, Malta	poniżej 4%

Źródło: opracowanie własne na podstawie SAFE, Analytical Report 2020.

Według raportu SAFE, w okresie od kwietnia do września 2020 r., średnio tylko 5% MŚP w UE-27 stosowało faktoring. Najczęściej z faktoringu korzystały przedsiębiorstwa w Finlandii (10%), natomiast najmniej, bo jedynie 1% firm, korzystało z tego rodzaju finansowania na Malcie. W Polsce, w tym okresie, 8% przedsiębiorstw korzystało z faktoringu.

Na podstawie zebranych danych z GUS, można poddać analizie sytuację instytucji, które oferują usługę faktoringową na terytorium Polski. W tabeli 2 przedstawiono liczbę przedsiębiorstw, które w latach 2010-2019 zajmowały się obsługą klientów faktoringowych.

Tabela 2. Liczba instytucji faktoringowych w Polsce w latach 2015-2020

	Liczba instytucji w poszczególnych latach					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem	55	54	50	47	54	52
w tym:						
Wyspecjalizowane przedsiębiorstwa	40	41	39	37	46	43
Udział %	73%	76%	78%	79%	85%	83%
Banki komercyjne	15	13	11	10	8	9
Udział %	27%	24%	22%	21%	15%	17%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że najwięcej przedsiębiorstw oferujących usługę faktoringu odnotowano w 2015 r., było ich 55, natomiast najmniej w 2018 r - 47 instytucji. Należy zauważyć stały trend wzrostu udziału podmiotów pozabankowych do ogółu instytucji. W 2015 r udział instytucji pozabankowych stanowił 73% wszystkich instytucji, a w roku 2019 już ponad 85% wszystkich instytucji. Natomiast w przypadku banków komercyjnych, udział tych jednostek systematycznie z roku na rok spada. W 2015 roku stanowiły 27%, a w roku 2020 już tylko 17 % wszystkich instytucji. W Polsce powstaje coraz więcej wyspecjalizowanych instytucji pozabankowych oferujących usługi faktoringowe.

Polski Związek Faktorów (PZF) to organizacja reprezentująca i skupiająca podmioty świadczące usługi faktoringowe. Związek prowadzi również szeroki dialog na rzecz rozwoju tego sektora w Polsce. Łączne obroty firm zrzeszonych w PZF stanowią większość zawieranych operacji faktoringowych w Polsce. W 2016 roku ich łączne obroty wyniosły 158,1 mld i systematycznie wzrastały z roku na rok. W roku 2020 do PZF należały 23 firmy faktoringowe, a ich łączne obroty wyniosły 290,1 mld złotych.

W ostatnich latach można zaobserwować dynamiczny rozwój faktoringu. Rosnąca liczba wykupionych faktur może również świadczyć o ogromnym popycie na tę usługę. Dokładne wyniki zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Liczba wykupionych faktur w Polsce i ich wartość w latach 2015-2020 oraz analiza dynamiki

	Liczba instytucji w poszczególnych latach					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Liczba wykupionych faktur (w mln)	8,0	8,6	10	10,16	12,25	14,02
2015=100	100	108	125	127	153	175
Wartość wykupionych faktur (w mld)	171,6	192,7	222,5	269,6	315,02	311,30
2015=100	100	112	130	157	184	181

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

W 2015 roku nabyto 8 mln faktur, a w 2020 było ich już 14,02 mln sztuk, czyli o 175% więcej. Wartość wykupionych faktur w 2015 r. wyniosła 171,6 mld złotych, a w 2020 wartość ta wzrosła niemal o 140 mld złotych.

Podsumowanie

Faktoring staje się coraz częstszą formą finansowania działalności. Jest on efektywniejszym narzędziem w zarządzaniu płynnością w przedsiębiorstwach, w porównaniu do tradycyjnej formy finansowania, którym jest kredyt.

Faktoring przynosi przedsiębiorcy wiele korzyści. Daje dostęp do środków na bieżącą działalność, przejmuje ryzyko biznesowe i jest prosty w uzyskaniu. Umożliwia poprawę płynności finansowej oraz podnosi elastyczność w podejściu do terminów płatności. Stanowi doskonałą formę zabezpieczenia przed ryzykiem braku zapłaty ze strony kontrahentów.

Dzięki swej przystępności zyskuje na popularności wśród przedsiębiorców i staje się najszybciej rozwijającą się usługą finansową, gdyż daje możliwość na szybką poprawę płynności finansowej przedsiębiorstwa. Podpisywana umowa ma wygodną formę- kontrakt na czas nieokreślony ze wskazaniem poszczególnych limitów przypisanych konkretnym kontrahentom.

Mimo wielu zalet faktoringu, jego wykorzystanie przez MŚP w Unii Europejskiej jest obecnie dość na niskim poziomie. Może to wynikać również z wad, do których zalicza się:

- uzależnienie od firmy faktoringowej,
- pogorszenie relacji przedsiębiorstwa z klientami poprzez brak możliwości przedłużenia terminu spłaty zobowiązań,
- problemy w przepływie informacji między faktorem a faktorantem,
- utrudniony obieg dokumentów w przedsiębiorstwie,
- postrzeganie firmy przez otoczenie, jako mającej problemy finansowe, która poprzez sprzedaż swoich wierzytelności instytucji faktoringowej próbuje poprawić swoją płynność finansową,
- pogorszenie reputacji firmy.

Szersza popularyzacja faktoringu wśród przedsiębiorców oraz edukacja w zakresie poprawy rozumienia istoty faktoringu, mogłaby korzystnie wpłynąć na szybszy rozwój w UE. Pozwoliłoby to na zmianę opinii o faktoringu, zwłaszcza wśród dłużników.

Należy pamiętać, że faktoring posiada wiele dodatkowych usług, które usprawniają płatności faktur i sprawiają, że jest jedną z lepszych form finansowania.

Bibliografia

- Baran B., Biernacki K., Kowalska A., Kowalski A., (2016), *Leasing, kredyt, faktoring jako formy finansowania przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa.
- Bartczak H., (2018), „Zawarcie umowy faktoringu. Treść, forma i wykonanie”, *Faktoring. Almanach Polskiego Związku Faktorów*, nr 8.
- Bednarz J., Gostomski E., (2006), *Finansowanie działalności gospodarczej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Bielawa S., (2019), „Faktoring na tle innych form finansowania przedsiębiorstw”, *Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego „Studia i Prace”*, nr 37.
- Czerwińska-Kayzer D., Bieniasz A., (2008), *Faktoring jako źródło finansowania bieżącej przedsiębiorstwa*, Katedra Finansów i Rachunkowości w Agrobiznesie Akademia Rolnicza w Poznaniu.
- Dzida K., (2012), „Faktoring jako metoda krótkoterminowego finansowania sektora małych i średnich przedsiębiorstw”, *Faktoring. Almanach Polskiego Związku Faktorów*, nr 2.
- Grzywacz J., (2014), „Faktoring a płynność finansowa przedsiębiorstwa”, *Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku, Nauki Ekonomiczne*, t. XIX.
- <http://faktoring.pl/> (data dostępu: 10.03.2021).
- <https://fci.nl/en/annual-review> (data dostępu: 9.07.2021).
- Katner P., (2011), *Przeniesienie wierzytelności w umowie faktoringu*, LEX a Wolters Kluwer Business, Warszawa.
- Mikulska D., (2010), „Faktoring jako źródło finansowania działalności gospodarczej przedsiębiorstw”, *Ekonomiczne Problemy Usług*, nr 51.
- Motyłska-Kuźma A., (2014), „Faktoring jako źródło finansowania działalności w przedsiębiorstwach z sektora MŚP”, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu*, nr 6.
- Patterson R., Wejer-Kudelko M., (2018), *Keeping the Cash Flowing – the Principles and Practice of Modern Trade Credit Management in Poland’s Market Economy*, CeDeWu, Warszawa.
- Puławski M., (2018), „Wykorzystanie faktoringu jako źródła finansowania przedsiębiorstw w Polsce”, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, nr 2.
- Raport SAFE, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/43872> (data dostępu: 9.07.2021).
- Rubik J., (2011), „Rola faktoringu w zarządzaniu płynnością finansową jednostki”, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”*, nr 41.

- Salaberrios J., (2016), *The Effects of Using Invoice Factoring to Fund a Small Business*, Walden University USA.
- Wszelaki A., (2013), „Faktoring w rachunkowości i sprawozdawczości podmiotu gospodarczego”, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”*, nr 61.

Svitlana Ishchuk*
Yaroslav Kudria*

The estimate of trends structure and tendency of the industrial enterprises development based on indicators of operational efficiency (quantitative and qualitative approaches)

Introduction

The institutional economics involves ensuring transformations and enterprise development. At the same time, the transformation involves the transformation of the current state of enterprises in the desired, as well as modeling the future state and implementation of models in practice (Moroz 2005, p. 7). Instead, the integration transformation of enterprise is reduced to the formation and use of models that will allow to the implement investment and innovation projects, to reduce the cost of production and the sales, increase competitiveness. Today, the essence of entrepreneurial success is the basis of integration processes (Moroz 2005, p. 12-13).

The integration processes of industrial enterprises, which differ in types of economic activity and organizational forms, are the important prerequisite of enterprise development. Accordingly, the economic assessment of integration transformations of industrial enterprises should be based on the results of the analysis of potential opportunities for their development. In the transition to more sustainable development, hence its increasing the efficiency of enterprises by expanding integration processes comes to the fore.

* Department of Problems of the Real Sector of the Economy of the Regions, Institute of Regional Research n.a. M.I. Dolishniy of the NAS of Ukraine.

A priori development is an irreversible, directed and the natural process. It brings the system to new states. This is the main condition for the adaptation of enterprise to the modern conditions. The economic evaluation of the development of industrial enterprises is an analysis of the dynamics of production and economic activities, taking into account peculiarities of the external environment, the synthesis of evaluation of the development of enterprises. At the same time, the assessment of the economic development of enterprises implies a comparison the results of analysis the dynamics of values of performance indicators in its areas with changes into the operating environment.

The integration, according to (Apstaine 2018, p. 112-113), is a gradual convergence and the unification of economic entities in their interaction. At the same time, it is the typical organizational combination of technologically related activities with inherent functions for the production and delivery of the final product to consumers, as well as achieving higher economic results on this basis in the opinion of the author (Chu, Brown 2020, p. 89-92). A fairly general understanding and interpretation of integration is placed in (Frooman 1999): process, that means the state integration of system elements into a whole; mutual adaptation, expansion of economic and industrial cooperation.

A modern and the diverse scientific approaches to the motivational principles of integration transformations have been developed during the formation of the synergetic and pride theories, the concept of agency costs (Buyak et al. 2011; Gakhovych 2012). However, it is unlikely that integration will be limited to merging of individual entities.

Analysis of practice and experience shows that the integration processes of enterprises take place where there are, above all, the most favorable conditions for the centralization and integration of scientific, technical, industrial capitals with financial. Integration encourages the mobilization of the production potential of enterprises. Moreover, there are additional competitive advantages. This allows achieving the main strategic goals, such as: to be a market leader and to increase the level of capitalization by obtaining a synergistic effect. Associations can use different forms and types of integration which have both advantages and disadvantages (depending on the specifics of the environment). In addition, the integration processes of industrial enterprises, mentioned in (Gregor, Tailor 2019, p. 224-226), are a form of the production development that cause changes not only in organizational structures, but also into ownership of products, market status and financial and economic condition.

Since the development of industrial enterprises is extremely important for all countries, the efficiency of activity in the future depends on validity and

timeliness of economic assessment of the development level. But, despite the research progress, adequacy of the development of scientific and methodological problems related to the practice and the theory of enterprise development; there is still no common understanding of process, problems are not solved, in particular, related to the economic assessment of development by types of industrial activity. The complexity of the problem of assessing the development of enterprises lies in diversity and ambiguity of these concepts those make up the development process and assessment methods. As noted in (Gregor, Tailor 2019, p. 158-161; Gurochkina 2020, p. 178-184), methods have distinctive advantages. However, there are a number of common shortcomings: firstly, the most methods do not fully take into account the dynamics of changes in indicators, that is, the estimates given are static; secondly, the methods are focused on the expert choice of sets of indicators, there is almost no evidence of the need and adequacy of proposed indicators; thirdly, the estimates obtained do not take into account the life cycles of enterprises.

The purpose

It is the quantitative and qualitative estimating of trends structure and the tendency of the Ukrainian industrial enterprises development with using the indicators of operational efficiency and taking into account the practice effects of integration transformations, optimization of categorical and terminological apparatuses of theory, methodological bases of evaluation of the development of enterprises.

Research methodology

The method and modeling of the estimate of dynamics of the industrial enterprises development

In world economy science and practice, such features are called non-additive, those that arise as a result of the joint interaction of elements and inherent only in systems. Depending on the specific nature of the interaction between the components, there are different types of systems. In turn, within all types it is possible to consider separate types of the systems. Each individual object, phenomenon, process is approached from a systemic point of view, they are certain integral formations that are able to exist independently. The connec-

tions of the system combine its components in the system process (Guroch-kina 2020, p. 174-175; Telnov 2005, p. 83).

In order to determine the optimal capital structure, the ratio between borrowed funds and equity, it is advisable to calculate the value effect of enterprise financial leverage (Buyak et al. 2011, p. 329-330):

$$\alpha = (1 - \beta)(\chi - \delta) \times \left(\frac{\varepsilon}{\varphi}\right), \quad (1)$$

where:

α – the effect of industrial enterprise financial leverage, consists in increasing the rate of return on equity (%);

β – the income tax rate, %;

χ – the gross return on assets ratio (the gross profit to average asset value), %;

δ – the average amount of interest on loan of borrowed capital, %;

ε and φ – the average amounts of borrowed capital and equity, monetary units (m.u.).

The important indicator of industrial enterprise profit is free from influence of accounting features and manipulations of parameter A by financial management, characterizes company profit, ignoring the taxes, investment costs and debt. It is use to assess the industrial enterprise ability to service the loans and investment resources. Parameter A began to count on peak of popularity of the acquisition of company through debt financing – the leverage and company buyout by management, which also carried out at the expense of borrowed funds.

Levels of loans raised to repurchase the asset were transferred to company and it was necessary to understand whether it could bear the additional burden. At the same time, it was interesting for investor, lender and management to attract long-term monetary resources for short-term actions, which means investments (accrued depreciation does not affect the money in account of balance sheet). For the same reasons, the impact of depreciation on the amount of profit, the use of indicator is carried out by single, but large-scale investments with a long depreciation period of time, for example – the steel and the drilling.

Thus under parameter A mean the concentrations of profitability; it is characterize the ability of industrial enterprise to accumulate financial resources over a period of time and are determined by changes in: net financial result (the net profit), equity, the economic value added, net operating profit

less adjusted taxes and operating income net of taxes and interest, gross income before interest, dividends, before taxes and depreciation on fixed assets and intangible assets earnings before interest, the taxes, depreciation and amortization.

Later, the calculations of A became much more widely used and the connection with the original logic was lost. Financiers began to use it as a measure free from manipulation and as a key performance indicator, which can be influenced by management. The author believe that the basis for calculating parameter A is the difference between total income (including the taxes, interest on liabilities, depreciation). This calculation is usually made on the basis reporting. In order to verify the reliability of the valuation performed by the method of discounting cash flows, the method of capitalization of income is used, which involves the transformation of income into value. The peculiarity of the method is that the object of assessment must have a stable income or stable rate of change. Depending on the purposes of valuation, the following indicators may be taken into account for income: the pre-tax profit, net profit or free cash flow (a total amount of net cash flows of the enterprise as result of operating and investing activities, excluding financial performance, return of investor contributions, etc.). So, the free cash-flow is indicator that characterizes the amount of cash flow that investor can claim). The method of income capitalization provides for use of the gross and net approaches, respectively entity (the gross cost based on the total capital) and equity (the net cost – equity).

According to the net approach, the value of enterprise is defined as the ratio of net profit to capitalization rate. Under the gross approach, the value of enterprise is set as the difference between the share of profits to the payment of interest on weighted average cost of capital and the amount of borrowed capital. In order to determine the value of the industrial enterprise, using the method of capitalization, the economic meaning of which is expressed by the formulas (2-3):

$$\phi = \frac{\gamma}{(\eta - \iota)}, \quad (2) \quad \phi = \frac{\gamma}{(\eta)} - \delta_1, \quad (3)$$

where:

ϕ – the cost of enterprise, m.u.;

γ – the expected income (the subject to capitalization), m.u.;

η – the capitalization rate (is equal to the rate of equity);

ι – the income growth rate, %;

η – the equity rate, %;

δ_1 – the amount of borrowed capital, m.u.

A capitalization rate – the divisor (percentage) used to translate income into value. The weighted average cost of the industrial enterprise capital is determined on the basis of the structure of investment financing and the value of individual components, using the formula:

$$\kappa = \eta \times \frac{\phi}{\lambda} + (1 - \mu)v \times \frac{\delta_1}{\lambda}, \quad (4)$$

where:

ϕ – the expected rate of return on equity of enterprise, m.u.;

λ and μ – the amount of equity (%) and capital (m.u.);

v – the income tax rate, %;

δ_1 – the expected rate of cost of the borrowed capital, m.u.

In order to determine value of the industrial enterprise of the method of capitalization (the net approach), the essence of which is expressed by the formula:

$$o = \sum_{e=1}^m \frac{\pi}{(1+\varpi)^e} + \frac{\theta}{(1+\varpi)^e} + \vartheta - \delta_1, \quad (5)$$

where:

o – the net value of enterprise and total value of operating, the investment cash flow at valuation date (the interval time series or the period of time), m.u.;

π – the at valuation date e , m.u.;

ϖ – the coefficient, characterizes the discount rate and calculate by the formula (6):

$$\varpi = \frac{\kappa}{100}, \quad (6)$$

θ – the residual value at valuation date e , m.u.;

ϑ – the surplus assets (m.u.), calculate by the next formula:

$$\theta = \frac{\pi_{e+1}}{\kappa(1+\kappa)^e}. \quad (7)$$

The value of the object of measurement is defined as the total present value of future net cash flows or dividends, less the amount of the enterprise's liabilities and increased by the value of surplus assets. When capital structure of enterprise is satisfactory and not overloaded with debts, the gross approach is used;

when the balance sheet of enterprise was overloaded with debts, the assessment based on the net approach is used. In order to estimate the value of the enterprise (the gross), the discount rate is applied to the estimated amount of the net cash flow for individual periods of time. The net value of enterprise is equal to difference between the gross value and the amount of borrowed capital.

The method and models of the estimate of state of the industrial enterprises development

The set, structure and general appearance of any system of the indicators of economic evaluation of development of industrial enterprise, for example, machine-building, depend on the level of management at which it takes place. At the highest level, management decisions are made in the main areas of activity. Accordingly, these areas include such as personnel and supply, production and sales, financial support, etc. Therefore, it is the most appropriate to assess the development of the enterprise in each area of operation separately. In general, the set of the indicators of economic evaluation of activities at the highest level has the general form which can be formalized by the next formula:

$$P_1 = \{p_1, p_{1.1}, \dots, p_{i.1}, \dots, p_{n.1}\}, \quad (8)$$

where:

P_1 – the set of the indicators of economic evaluation of activities at the highest level of industrial enterprise management;

p_1 – the indicator of achievement of the goal of the highest level of management;

$p_{i.1}$ – the indicators of depends P_L .

At the middle level of management of industrial enterprise, the decomposition of strategic goals and the setting of tactical, in particular, operational tasks for functional units are performed. So the set of performance indicators at the middle level can be formalized with using the following formula:

$$P_{L.2} = \{p_{L.2}, p_{1.L.2}, \dots, p_{i.L.2}, \dots, p_{n.L.2}, S_{L.1}, \dots, S_{L.j}, \dots, S_{L.m}\}, \quad (9)$$

where:

$P_{L.2}$ – the indicator of achievement of the goal of middle level of industrial enterprise management;

$p_{L.2}$ – the indicators of evaluation L -th direction of activity;

$p_{i.L.2}$ – the indicators of depends L ;
 $S_{L,j}$ – the L -th direction of operation;
 m – the number of interconnected activities, units.

The lower level of the management of industrial enterprise is the most difficult to structure and formalize – different areas of activity may correspond to different number of the decompositions of management level and performance indicators. The decomposition of labor costs, in particular, can be made for both products and works. For example, for the machine-building enterprise the following decomposition is typical: the main shops, types of works and operations, products (commodity production and backlog), parts and materials.

It is known that the dynamics of labor costs can be assessed as chain comparisons and comparisons with normative indicators of industrial enterprise. In the first case, the change in the cost of time for production is estimated, compared with the previous period; in the second – the actual costs are compared with normative. At the same time, the main list of production operations of industrial enterprise is regulated by standards. And when there is an information system of management accounting, the preparation of production plans is automated.

Let us denote by $P_{L.3}$ the set of possible indicators characterizing the cost of working time for the operations of industrial enterprise, L -th activity. In absolute terms, the dynamics of indicator values is estimated as the difference between volumes of indicators ω_L^{t+} and ω_L^{t-} , as well as the final difference, which is the total change in time spent (10):

$$\omega_L^t = \omega_L^{t+} + \omega_L^{t-}. \quad (10)$$

So, the assessment of dynamics of the indicators in adjacent time periods is based on the use of the next formulas:

$$\omega_L^{t+} = \sum_k \omega_{L.k}^{t+}; \quad (11)$$

$$\omega_{L.k}^{t+} = p_{L.3.k}^{\bar{t}} - p_{L.3.k}^{\bar{t}-1} | p_{L.3.k}^{\bar{t}} \geq p_{L.3.k}^{\bar{t}-1}; \quad (12)$$

$$\omega_L^{t-} = \sum_k \omega_{L.k}^{t-}; \quad (13)$$

$$\omega_{L.k}^{t-} = p_{L.3.k}^{\bar{t}} - p_{L.3.k}^{\bar{t}-1} | p_{L.3.k}^{\bar{t}} < p_{L.3.k}^{\bar{t}-1} \quad (14)$$

where:

$p_{L.3.k}^{\bar{t}}$ and $p_{L.3.k}^{\bar{t}-1}$ – the average execution time of k -th operation of industrial enterprise in the period of time t , minutes (min.), that are (15-18):

$$P_{L.3.k}^t \subset P_{L.3}^{t,t-1}; \quad (15) \quad P_{L.3}^{t,t-1} = P_{L.3}^t \cap P_{L.3}^{t-1}; \quad (17)$$

$$P_{L.3.k}^{t-1} \subset P_{L.3}^{t,t-1}; \quad (16) \quad P_{L.3}^t, P_{L.3}^{t-1} \subset P_{L.3}, \quad (18)$$

where:

$P_{L.3}^t$ and $P_{L.3}^{t-1}$ – the operations performed in the time periods t and $t-1$, units (un.).

The estimation of values of the indicators, characterizing expenses of working hours on operations of industrial enterprise, in comparison with the base period of time, occurs into relative measurement by use of the following formulas:

$$\omega_L^t = \frac{\omega_L^{t+} + \omega_L^{t-}}{\omega_L^{t-1}}; \quad (19) \quad \omega_L^{t+} = \frac{\omega_L^{t+}}{\omega_L^{t-1}}; \quad (20) \quad \omega_L^{t-} = \frac{\omega_L^{t-1}}{\omega_L^{t-1}}; \quad (21)$$

$$\omega_L^{t-1} = \sum_k (p_{L.3.k}^t - p_{L.3.k}^{t-1}). \quad (22)$$

Then the assessment of the dynamics of values of the indicators of labor costs on the basis of regulatory indicators involves the use of the next formulas:

$$\omega_{L.k}^{t+} = p_{L.3.k}^{\bar{t}} - p_{L.3.k}^n | p_{L.3.k}^{\bar{t}} \geq p_{L.3.k}^n; \quad (23)$$

$$\omega_{L.k}^{t-} = p_{L.3.k}^{\bar{t}} - p_{L.3.k}^n | p_{L.3.k}^{\bar{t}} < p_{L.3.k}^n, \quad (24)$$

where:

$p_{L.3.k}^n$ – the standard for performing k -th operation of industrial enterprise, min.;

$p_{L.3.k}^{\bar{t}}$ – the average time to perform k -th operation, min.

The method and modeling of the estimate of level of the industrial enterprises development

Today the economic assessment of the development of industrial enterprises involves the determination of indicators taking into account the goals in general and for the areas of the activity, as well as the current stage of life

cycle. The indicators of activity and the external environment are presented in the form of time series. At the same time, from the point of view of assessing the development of enterprises, it is preferable to present indicators in the form of interval series. The last allows for the aggregation of the levels of the series, depending on the characteristics of the indicators and the goals of the assessment. It is also involves comparing the values of indicators of the dynamics of activity and the external environment.

The assessment of dynamics of the external environment involves the structuring of its elements according to the functional characteristics, as well as their ranking according to the degree of influence. In addition, it is necessary to assess the dynamics only the elements with the interaction takes place directly in the process of the development of industrial enterprises. These elements are indirectly influenced by environmental factors, the indicators of which do not need to be assessed in the economic assessment of the development of enterprises. Their impact will be taken into account the indicators of the elements of direct interaction. At the same time, they will need to be taken into account when developing control actions.

Comparison of the values of indicators for the purpose of economic assessment of the development of industrial enterprises can be carried out in following areas: with the general scientific and technical achievements of enterprises and with similar average indicators; with not identical indicators of the external environment, which have a direct impact on activity.

As we know, today there are various methods of comparative analysis of dynamic and parallel series (Gakhovych 2012). But there are options for comparing the values of indicators, which reflect the dynamics of the directions of activities and parts of the external environment. Comparison can be performed using standard time series matching methods. The indicator of dynamics of the direction of activity corresponds to several influencing indicators of environment into the second variant.

According to the first option, the assessment is made in the form of a comparison of parallel rows. Its use imposes certain conditions on the measurement of values contained in the series. Firstly, the indicators must have quantitative definiteness, which can be expressed in values. Secondly, since, in the most cases, directly incomparable indicators are compared – for example, the value of the net profit of industrial enterprises and in industry, it is necessary to move from absolute to relative.

In accordance, as a result, dynamic series of economic assessment of the development of industrial enterprises will be obtained, which has the form of such a formula:

$$P^R = \{p_L^r, \dots p_t^r, \dots p_{t_1}^r\}, \quad (25)$$

where :

P^R – the mathematical expression of general form of the dynamic series of economic assessment of the development of industrial enterprise;

p_L^r – the i -th indicator of the performance measure at a point-in-time t ;

p_t^r – the j -th indicator of the assessment of the external environment at a point-in-time t .

At the same time $p_{t_1}^r$ has the form of the following formula:

$$p_{t_1}^r = a(p_i^L, p_i^O), \quad (26)$$

where

$a(p_i^L, p_i^O)$ – the comparison operator p_i^L and p_i^O .

In the simplest case, such as (27)

$$p_{t_1}^r = \begin{cases} 0 & | p_t^L < p_t^O \\ 1 & | p_t^L > p_t^O \end{cases} \quad (27)$$

Another words, it is the rates of growth in the values of indicators of the development of industrial enterprises are compared with the rates of the growth in indicators of the external environment. Then, if the increments into the values of performance indicators are greater, it can be argued that they develop at the expense of internal resources, and not only a favorable environment; if the difference between values of the p_t^L and p_t^O , similarly it is less than the threshold value of the indicator, the direction of activity that reflects the estimated indicator can be considered developing.

In this case, the smoothing of the results of economic evaluation of the development of industrial enterprises is one of the most important problems. A simpler method for smoothing and comparing the time series of the economic assessment of industrial enterprises is to bring them to a common basis. To do this, take the basic levels for one period of time and calculate the coefficients of the advance in terms of growth or growth rates.

The essence of the second option is to compare the values indicator of the dynamics of functioning and several indicators of the external environment.

By the way, for the most of the indicators, direct comparison, even in absolute terms, is impossible. It is also impossible to compare the indicator of functioning with the indicators of the external environment influencing it, since their influence can have an emergent effect.

The economic assessment of the development of industrial enterprises provides using the second method involves the construction of multiple regression, reflecting the dependence of values of the indicators of the external environment. After that, the difference between the actual values and those calculated by the approximated dependence is found. It can be argued that resulting dynamic series of differences will represent the value of the activity indicator, excluding the influence of external factors. In the event that the levels of the series grow, we will assume that the direction of activity that reflects the indicator is developing.

In the case of constructing multiple regression using the least squares method, before analyzing dynamic series of the economic assessment of industrial enterprises development, it is advisable to smooth it out. For this, the most convenient method is the moving average; as a result of the application, the primary levels of the series are replaced by the average levels the intervals. This allows to smooth out random fluctuations and get a more accurate assessment of development.

As a result, the general dynamic series of economic assessment of the development of industrial enterprises has the form of such a formula:

$$P^R = \{p_L^r, \dots, p_t^L - \bar{p}_t^L, \dots, p_{t_1}^r\}, \quad (28)$$

where:

p_t^L – the indicator of economic assessment of the development of industrial enterprise at the moment of time t ;

$\bar{p}_t^L$ – the value of the i -th performance indicator at the moment of time t .

The indicator value $\bar{p}_t^L$ calculate by the following formula:

$$\bar{p}_t^L = f(p_t^{O_1}, \dots, p_t^{O_n}), \quad (29)$$

where:

$p_t^{O_n}$ – the value of the j -th indicator of the external environment at the moment of time t .

The method and models of the estimate of balance level of the industrial enterprises development on ambush benchmark scorecard

The development of industrial enterprises is reflected in the dynamics of certain quantitative indicators. Since each stage of the life cycle of enterprises is characterized by a certain priorities. It is advisable to assess the state of the internal environment according to a certain set of quantitative indicators.

The idea of the dynamic standards method is that the selected set of indicators for assessing the state of industrial enterprises can be ranked by growth rates, building them in the order that will the best achieve the goals of enterprises. Such a number of indicators can be called a benchmark. Its maintenance by enterprises in the medium term will lead to the most effective functioning of the production and economic systems from the point of view of the goals set.

The author proposes to use the assessment of the ranks assigned to various indicators of the performance of industrial enterprises. This approach makes it possible to evaluate, based on the deviations in the growth rates of indicators from the standard series, those factors that would have been influenced in each period of time to improve the functioning of the production and economic systems.

The dynamic metrics analysis begins with the development of a benchmark scorecard. The method of dynamic standards always assumes the possibility of analyzing numerically measurable indicators of the activity of industrial enterprises, which makes it possible to develop individual systems of indicators and their ranks.

Based on the theory of the enterprise life cycle, we assume that at each stage of development of industrial enterprises, they have different goals and priorities, some of which will be common. This enables the development of standard indicators and benchmark series of ranks applicable to specific stages of the cycle. The basic economic essence of reference series ranks by stages of the cycle of enterprises is as follows:

- the revenue (formation and growth is 1, maturity – 4, decline is 3), the sales (formation and growth – 2, maturity is 5, decline – 4), the direct costs (formation is 3, growth – 5, maturity is 6, decline – 5);
- the fixed asset (formation and growth is 4), the loans (formation – 5, growth is 9, maturity – 10, decline is 9), the material stocks (formation and growth – 6, maturity and decline is 7);

- the administrative expenses (formation is 7, growth and decline – 8, maturity is 9), the receivables (formation and maturity – 8, growth is 7, decline – 6);
- the net loss (formation is 9) and net profit (growth – 3, maturity and decline is 1);
- the investing cash flows (maturity is 3) and the labor productivity (maturity – 4), the sales proceeds, but not related with the main activity (decline is 2).

The chain rates of growth of indicators of the activity of industrial enterprises are calculated relative to the previous period of time. However, the ranks are assigned not by chain growth rates, but by indices of the changes in the values of growth rates. Therefore, it is not the relative growth of indicators that is assessed, but the dynamics of changes in the values of the growth rates. Further, the growth rate indices are calculated as the ratio of the chain growth rate for the current period of time in relation to the previous one.

Primer on the main indices of the growth rates of values of the performance indicators of industrial enterprises, they are assigned ranks. In this case, the first rank is assigned to the indicator with the highest growth rate index, subsequent ranks – to the indicators with decreasing growth rate indexes. The deviations of the ranks from their reference values are also calculated.

According to the reference and actual series of ranks, the rank correlation coefficients are calculated. The industrial enterprises modified Spearman's rank correlation coefficient is calculated with using the next formula (Babkin 2017, p. 526):

$$k_s = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha^2}{\beta(\beta^2 - 1)}, \quad (30)$$

where

k_s – the industrial enterprise modified Spearman's rank correlation coefficient ($[\pm 1]$);

α – the differences between actual and reference ranks, un.;

β – the number of indicators, un.

It is a positive values indicate the presence of a direct relationship between the reference and actual series of ranks.

The industrial enterprises modified Kendall's rank correlation coefficient is calculated with using the following formula:

$$k_K = \frac{\chi - \delta}{\beta(\beta - 1)}, \quad (31)$$

where:

k_K – the industrial enterprise modified Kendall's rank correlation coefficient ([±1]);

χ – the number of sequences in a row, un.

δ – the number of inversions in a row, un.

It is positive values indicate the presence of a direct relationship between the reference and actual series of ranks.

Based on the information about the presence of a direct connection between the reference and the actual series of ranks, the industrial enterprises modified integration coefficient is calculated with using the next formula:

$$k_{int} = \frac{(1 + k_S)(1 + k_K)}{2}, \quad (32)$$

where:

k_{int} – the industrial enterprise modified integration coefficient of Spearman's and Kendall's ranks correlations ([0–1]).

The values of industrial enterprises modified integration coefficient is indicator of degree of connection between the reference and actual series of ranks of indicators of the activity of industrial enterprises. In general it shows the extent to which intra-firm relationships ensure the development of enterprises in the directions defined by benchmarks. This indicator allows to determine the level of integration of the internal environment.

The interpretation of value of the industrial enterprises modified integration coefficient of Spearman's and Kendall's ranks correlations is as follows:

- if bifurcation sector with k_{int} [0–0,2], the integration stage provides changing the methods of enterprise management, intra-firm relationships (the changing organizational structures, control systems and personnel policy, etc.);
- if crises sector with k_{int} [0,21–0,4], the stage provides transitional (the targeted impacts on change intra-firm relationships, etc.);

- if normative sector with k_{int} [0,41–0,7], the stage provides equilibrium (the combination of management impacts and self-organization, etc.);
- if etalon sector with k_{int} [0,71–1], the stage provides equilibrium (the self-organization and the next correction).

Thus, the need of the managerial influence on the processes within enterprises is assessed, providing divisions with the opportunity to develop intra-firm relationships themselves in order to achieve common ones.

Main results of the research

Among powerful industrial enterprises to determine the main factors influencing at the development of a positive non-adaptive properties, the study selected companies, the most of which were included in the TOP-100 of Ukraine taxpayers. The statistical sample consists of enterprises, among which there are strategically oriented and leading of respective industrial activities. The manifestations of non-adaptive properties will be studied among such industrial enterprises, as non-adaptive are inherent in the system after mergers, acquisitions and other connections in the activities, where new opportunities, qualities and markets are created.

The largest among selected are activities of the most powerful extractive industries, which have pronounced integration processes, in particular, the large proportion of industrial enterprises in this industry form vertically integrated structures, united not only by transaction contracts, but also have common owners – SCM Lim. The structure of SCM includes the next production units: DTEK Shakhta Komsomolets Donbas, KyivOblEnergo and Elektromerezh, NaftoGazVydobuvannya PJSC; Dnipro-, Odesa-, Zahid- and Ken-ergo, Oktyabrskaya CZF and Svitlo Shakhtarya JSC; Dobropillya Energy, NaftoGazRozrobka, Trifanovka Energi and Windpower LLC, etc.¹. The gas production, alternative energy (mainly atomic, green and thermal), electricity distribution, engineering, education and science, consulting are the strategic priorities industrial activities.

UkrGazVydobuvannya JSC is the vertically integrated industrial enterprise and part of National Joint Stock Company. In the type structure of UkrGazVydobuvannya includes more than 10 enterprises. UkrBurGaz Drilling JSC is the largest drilling company in country and has 4 departments, the

¹ <https://www.smida.gov.ua>.

technological transport and special equipment departments, which are parts and perform of a full range of the well construction works. The affiliate UkrNDIGaz of UkrGazVydobuvannya is the largest science center of gas industry².

Smart Energy Group implements projects in a field of exploration and development of the hydrocarbon deposits as alternative energy. The oil and gas division are represented by the gas production company UkrGazVydobutok PJSC and Regal Petroleum with the assets in Prom-Energo Product LLC. According to the base date of the State Fiscal Service of Ukraine³, UkrGazVydobutok took 16th place in the TOP-100 companies by terms of the financial indicators. Simultaneously Vesko PJSC is engaged in the extraction of sand, gravel, clay, etc. and control SCM Lim., through its subsidiary UMG Lim.

Kryvyi Rih Iron Ore Plant PJSC is the largest industrial enterprise. Its plants extract of iron ore underground and include Rodyna, Oktyabrskaya, Gvardiyskaya, Ternivska mines and several structural units as Kryvbas-ZalizRudComp. PJSC⁴.

In our time one of the most famous enterprises in processing industry is reduction of confectionery. This is due to the fact that confectionery includes a full cycle from processing of raw materials to manufacture of finished products. This type of industrial activity is known in the world by Roshen Corp. – the part of CIII Confection Investments Lim.

According to result of research and last date base of the official site of Smida⁵, Bila Tserkva Plant “Tribo” LLC is a leader of producing and recycling other non-metallic mineral industry during 2016-2020 and it is specialized at the production of friction and brake products with using software, high-tech equipment that made into Japan and Czech Republic.

EuroCar PJSC, as one of the largest manufacturers of passenger cars in country, is the official representative of VW Group Cars. The production facilities has been mastered since 2001 and the mass-produce of Skoda Auto, Volkswagen, Audi and the models VW Group – Seat Ukrainian assembly and the production permit method⁶.

² <https://www.smida.gov.ua>.

³ <https://www.sfs.gov.ua>.

⁴ <https://www.smida.gov.ua>

⁵ <https://www.smida.gov.ua>; www.sfs.gov.ua

⁶ <https://www.smida.gov.ua>

The State Export Control Service of Ukraine⁷ has carried out a new preliminary examination of products manufactured by AvtoKrAZ PJSC. As a result, the national company is registered as a subject of the international transfers of goods to more than 50th countries. Based on the examination, AvtoKrAZ PJSC received a new Certificate of Registration Valid until 2023. It is confirmed status of a special exporter.

Kalinov Machine-Building Plant PJSC is renovating equipment: modernization of the mechanical part of equipment, repair of the electric part and automation systems, replacement of the parts and assemblies with wear or damage, removal of which is technically possible and economically feasible and commissioning. The company produces vacuum evaporators, spray dryers. Through cooperation with GEA Group, the industrial enterprise implement innovation management program, the wide range of technological equipment⁸.

Mohyliv-Podilskuy Machine-Building Plant PJSC is manufacturer of feed, grain, flour and elevator equipment of various capacities, is being developed, and an innovative approach has allowed the plant to become competitive enterprises for an agro-industrial complexes. It is roller mills and other equipment required in the cycle of compound feed preparation, grain processing, storage of grain products, maintenance of elevators and mills, combining product quality with a reasonable price.

Kyiv Plant of Municipal Mechanical Engineering “Kommash” PJSC specializes on the production of garbage trucks and sweepers. Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse PJSC specializes on production of spare parts for the mining and drilling equipment, hydraulic cylinders. Nizhinsilmash Plant PJSC produces the cellular equipment for growing industrial herds, repair young stock and parent flock of laying hens, etc.

According to the methodological approach to monitoring the non-adaptive properties of industrial enterprise, based on identifying changes in the dynamics of profitability, the level of integration of the links and interaction is characteristics of the balance sheet of enterprise structure and stability, capacity building, a responsible behavior and strengthening innovation and financial innovation. The analysis of the dynamics of values profitability indicators of the industrial enterprises was carried out. Rapid positive changes in these indicators of economic systems are characteristic and the main result of the non-

⁷ <https://www.kmu.gov.ua>13

⁸ <https://www.smida.gov.ua>

adative of new qualities of systems, that were not previously inherent in the individual components.

As a result of the cluster analysis, industrial enterprises were grouped in the extractive and processing industries; in turn, as a result, these enterprises determine the composition and structure of above industries.

The clustering of the industrial enterprises by the k-means method is based on the such parameters of object distribution as multidimensional mean and variance. Taking into account this fact involves the analysis of multidimensional statistical parameters in order to obtain a correct and successful interpretation of the results of clustering.

Carrying out a cluster analysis of industrial enterprises has certain advantages. First of all, it allows to more accurately assess the level of the development of enterprises, and thus form effective programs and modernize development management systems. This method can be used to assess the level of the development of enterprises compared to previous periods of time. Its results will be useful for both companies and potential investors – they will be able to group them by development. However, the use and analysis is possible if the calculated values of development indicators. In itself, the analysis in the economic evaluation of the efficiency of development will allow to systematize enterprises by selected performance indicators.

In the Fig. 1-2 and the Table. 1-2 were presented the values of the net financial result of industrial enterprises during 2016-2020.

In general, list of integration links should be compared with performance of industrial enterprises, because the first of all indicators of development is the net financial result, which is indicated in growth rates after interaction, joint organizational and associations activities, mergers, other links in the activities, where new opportunities, qualities and limits are limited.

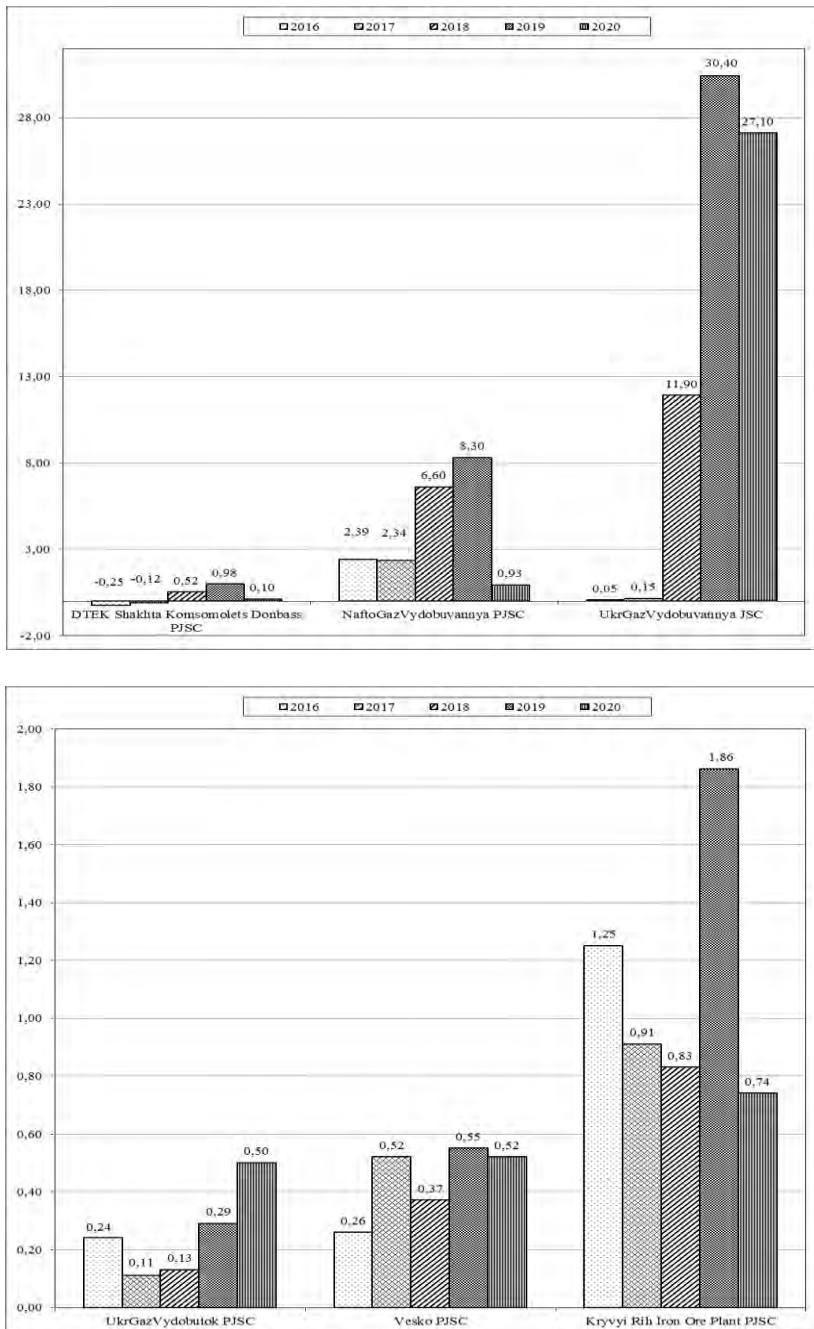


Fig. 1-2. The net financial result of extractive industry enterprises in 2016-2020, mill. EUR

Data source: author's own research on the basis of <https://www.smida.gov.ua>

As we can see in the Table 1, the largest increase on the net financial result is observed in UkrGazVydobuvannya JSC – 27 mill. EUR, among represented enterprises during 2016-2020. This phenomenon is explained, mainly, by the changes in foreign economic policy and gradual increase in the gas prices.

Table 1. The net financial result of operating activities of processing industry enterprises, mill. EUR

Enterprise	2016	2017	2018	2019	2020
Roshen Corp.	1.10	2.00	1.90	2.40	2.60
National Vodka Comp. LLC	0.01	0.06	0.05	0.00	0.03
Oliyar PE	0.06	0.11	0.09	0.05	0.04
Carlsberg PJSC	0.84	0.92	1.01	1.08	0.16
Volodarka PJSC	0.04	0.08	0.05	x*	0.01
Swiss Krono LLC	-0.80	-0.61	0.11	0.64	0.75
Pharmaceutical Comp. (PC) "Darnytsia" PJSC	0.30	0.39	0.32	0.35	0.45
Rosava PJSC	-0.34	0.08	-0.41	-0.72	-1.84
Bila Tserkva Plant "Tribo" LLC	0.06	0.04	0.06	0.02	0.06
Arcelor Mittal Kryvyi Rih JSC	1.18	1.38	2.7	0.50	9.50

Note: "x" – similar to the previous year.

Data source: author's own research on the basis of <https://www.smida.gov.ua>

On the second place among the sample of powerful industrial enterprises of country is Arcelor Mittal Kryvyi Rih JSC with an increase in the net financial result in amount of 10.6 mill. EUR during 2016-2020. Significantly improved the dynamics of the net financial result in Swiss Krono LLC, which is part of Swiss Krono Group. From a negative value in 2016 into amount of loss 0.87 mill., but the dynamics of net financial result increased to 0.75 mill. EUR in 2020. The optimal spatial placement (or geographical location) of separate divisions allows Swiss Krono LLC to respond flexibly the needs of the domestic market and produce products in close proximity to the consumer. The short distance from warehouses to the border and availability of its own access tracks opens wide prospects for the export of finished products.

Table 2. The net financial result of operating activities of machine-building enterprises, mill. EUR

Enterprise	2016	2017	2018	2019	2020
Kalinov Machine-Building Plant PJSC	0.04	0.01	- 0.06	0.01	0.01
Mogilev-Podilskuy Machine-Building Plant PJSC	- 0.06	- 0.09	- 0.51	0.03	0.03
Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse PJSC	- 0.01	0.01	0.67	0.03	0.38
Nizhinsilmash Plant PJSC	- 0.04	0.01	0.02	0.01	0.01
Novokramatorsk Machine-Building Plant PJSC	0.35	0.95	0.46	0.39	0.63
EuroCar PJSC	- 0.36	- 0.50	- 0.07	0.06	1.82
AvtoKrAZ PJSC	- 0.15	- 0.31	- 0.18	- 0.08	- 4.73
Plant of Municipal Mechanical Engineering "Kommash" PJSC	-0.67	- 0.46	- 0.04	- 0.06	- 0.01
SKF Ukraine PJSC	0.16	0.32	0.26	0.21	0.10
Turboatom JSC	0.63	1.63	1.06	0.71	0.76

Data source: author's own research on the basis of <https://www.smida.gov.ua>.

The worst state of operation is Rosava PJSC with a decrease in the net financial result of (18.1 mill. EUR) among represented industrial enterprises of country during 2016-2020 bankruptcy the Commercial court of Kyiv region in order to obtain a new owner. Today the beneficiary of Rosava PJSC is owner with assets to a sum of 1.1 mill. EUR, ranked the 7th in the TOP-100 of the richest Ukrainian's at the end of 2018. It should be noted, bankruptcy of commercial enterprise in country from inability to pay off a significant amount in the debt not always mean its complete collapse. The liquidation commission accrued to 18 mill. EUR in debt of Rosava PJSC with the total value to 762 mill. and 3.4 bill. EUR by property complex.

Thus, we shall analyze in more details the dynamics of values indicators of the optimal capital structure, efficiency and capitalization of industrial enterprises during 2016-2020 into extractive industry lover (Table 3).

Table 3. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of extractive industry enterprises

Index*	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
DTEK Komsomolets Mine Donbass					
A	-30.3	-3.28	10.3	37.7	5.72
B	-21.7	-82.9	17.1	148	0
C	150	39.9	44.5	69.8	52.8
D	402	243	221	228	186
E	31.9	28.6	64.4	36.7	28.7
F	-0.05	0.01	0.09	-0.13	-0.21
G	-0.15	-0.23	1.64	-0.21	-0.13
H	0.11	1.03	2.64	0.83	0.13
I	-0.27	-8.52	3.65	-1.36	-1.76
J	-1.25	-1.54	-2.21	-1.81	-0.93
NaftoGazVydobuvannya					
A	82.1	23.6	43.4	34.6	26.2
B	57.7	38.1	58.8	64.1	56.3
C	33.2	23.2	6.6	0	4.97
D	445	288	135	132	199
E	69.7	90.4	177	264	288
F	0.04	0.04	0.06	0.02	0.01
G	1.79	1.51	5.27	6.62	7.91
H	4.65	8.15	12.1	9.2	11.58
I	2.71	3.33	3.95	7.44	9.15
J	-0.76	-1.84	-0.75	-1.19	-1.28

1	2	3	4	5	6
UkrGazVydobuvannya					
A	1.37	0.2	12.9	20.7	19.2
B	0.59	0.7	21.6	40.5	34.3
C	262	21.4	21.3	15.9	21.2
D	91.3	83.4	207	429	132
E	-0.78	-1.27	16.1	28.3	4.62
F	0	-0.03	0.01	0.04	0.02
G	-1.26	-1.61	9.94	29.3	23.7
H	4.87	11.1	30.1	54.1	55.1
I	432	136	51.8	40.8	21.2
J	10.5	-16.1	-19.1	-2.27	-29.1
UkrGazVydobutok					
A	44.3	10.2	5.69	12.7	20
B	34.7	13.3	13.5	29.8	31.6
C	41.5	20.9	47.8	41.1	53.1
D	321	431	654	565	152
E	81.5	127	325	227	97.9
F	0.03	0	0.07	0.09	0.19
G	0.17	0.07	0.16	0.25	0.39
H	0.34	0.25	0.55	0.61	0.96
I	0.56	0.51	2.52	0.61	0.37
J	-0.17	-0.18	-0.73	-0.73	-0.99

Note. A – the return of assets, B – the net marginal revenue, C – the debt, D – the coverage ratio, E – the working capital, F – the effect of financial leverage of the economic value added (%); G – the economic added value of the economic value added, H – the profit before interest, taxes and depreciation parameter A, I and J – the enterprise cost by the net and the gross approaches (mill. EUR).

Data source: author's own research.

So, as we can see from the dates in the Table 3, the effect of financial leverage reflects the level of return on equity in form of growth rate, while characterizing the optimization of financial resources structure. With a positive

leverage value maximizes return on equity. And with a negative leverage value, the portion of the enterprise's net profit that was accumulated through equity will serve too high interest rates to raise borrowed capital. Among them DTEK Shakhta Komsomolets Donbass PJSC stands out with the largest indicators of capitalization or value of enterprise on the basis of total capital, but the indicators of equity are negative.

Considering the dynamics of industrial enterprise indicators in the Table 4, we should highlight the general trend of payment for attracting financial resources in extractive industry during 2016-2020 are in the loss zone. At the same time, the increase in profit before interest and the taxes on parameter $A - 6.93$ mill. EUR, which is the positive indicator of investment attractiveness.

Return to base of the date in the Table 3, the author also analyze the dynamics of optimality the capital structure, efficiency and capitalization of mining of metal ores, other minerals and quarrying, provision of ancillary services in the national mining industry and quarrying during 2016-2020. It is very necessary to highlight the leading position of Kryvyi Rih Iron Ore Plant PJSC with capitalization ratio of 0.93 mill. and the parameter A into amount 1.19 mill. EUR.

Next time, in the Table 4 we shall analyze the dynamics of indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of industrial enterprises during 2016-2020 into food, beverages industry.

From the Table 4 it follows that some leaders of food industry suffer losses, namely: in 2016-2020, National Vodka Comp. LLC recorded the negative value of leverage, the interest rates on attracting the financial resources were higher than the growth of net profit. Earnings before the interest, taxes, depreciation and amortization in the parameter A is growing, which is positive; so, the same has been observed into Oliyir PE for the last 5 years, but the trend is improving as indicator approaching to 0. In Roshen Corp., the capitalization of total capital is declining; its own capital is rapidly accumulating with the positive accumulation of economic value added and other indicators are weakening the last years.

Table 4. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of food, beverages enterprises

Index	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
Roshen					
A	22	21.7	16.8	18.7	17.4
B	15.1	18.8	16.5	19.2	17.5
C	28	21.7	21.2	11.7	20.1
D	357	335	258	506	296
E	211	188	74.5	117	98.3
F	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02
G	1.05	1.71	1.47	2.17	2.19
H	7.02	9.65	10.1	11.2	12.8
I	6.33	2.91	1.32	3.12	3.63
J	-1.36	-1.94	-2.33	-1.42	-2.91
National Vodka Comp.					
A	0.23	1.36	1.15	3.92	2.33
B	1.08	3.56	3.24	3.19	1.75
C	19.3	23.4	22.2	81.5	80.6
D	518	409	613	139	150
E	242	178	213	188	276
F	-0.03	-0.03	-0.02	0	0.95
G	-0.13	-0.08	-0.002	0.01	-0.04
H	1.42	2.05	1.9	1.67	2.09
I	29.5	4.96	8.75	-1.86	3.05
J	-1.06	-1.07	-1.04	-1.05	-1.2
Oliyar					
A	0.63	0.58	0.52	0.2	1.42
B	4.85	0.41	0.34	0.35	1.21
C	131	91.5	95.7	96.1	97.5

1	2	3	4	5	6
D	312	107	125	300	307
E	170	348	363	150	60
F	- 1.21	- 0.36	- 0.47	- 0.65	- 0.19
G	- 0.11	- 0.41	- 0.14	- 0.16	- 0.22
H	0.33	3.1	3.15	1.89	4.34
I	11.2	3.19	23.1	61.1	11.5
J	- 1.3	- 1.72	- 1.8	- 2.48	- 3.2
Carlsberg					
A	41.3	18.6	17.5	22.8	36.6
B	24.4	20.2	19.7	18.2	21.7
C	47.7	25.6	47.7	35.2	35.5
D	209	238	142	149	148
E	52.9	91.3	63.1	36.4	36.5
F	0.04	0.04	0.11	0.2	0.25
G	0.3	0.25	0.3	0.73	1.32
H	3.66	4.85	5.65	6.21	7.81
I	2.68	1.71	- 0.63	1.23	0.25
J	- 0.95	- 1.24	- 2.7	- 1.65	- 1.56

Data source: author's own research.

The subsidiary should pay attention to an amount of working capital. It is significantly reduced and negatively affects the coverage ratios. In Carlsberg PJSC, the coverage ratio and the negative capitalization rates of equity and the total capital are weakening. This enterprise would review the policy on quality and quantity of technical innovations, improve efficiency of the investment process, to promote development of human capital (resource).

The last dynamics of values indicators of the optimal capital structure, efficiency and capitalization of processing industry enterprises during 2016-2020 on the example of the next productions: chemical, light, metallurgical, paper and plastic, etc. were shown in the Table 5.

Table 5. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of processing industry enterprises

Index	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
Volodarka					
A	24.1	21.9	13.3	11.3	3.6
B	6.08	7.6	4.17	3.22	1
C	46.8	38.2	29.6	23.7	25.7
D	278	188	192	311	239
E	146	71.2	63.6	88.1	71.5
F	0.17	0.36	0.26	-0.04	-0.04
G	0.004	0.006	0.004	0.02	0.02
H	0.03	0.05	0.06	0.03	0.03
I	0.02	0.001	0.002	0.03	0.13
J	-0.007	-0.01	-0.001	-0.001	-0.001
Swiss Krono					
A	-91.9	-17.9	3.14	16	18.2
B	-42.1	-21	3.44	16.8	17.8
C	251	94.7	92.8	79	60
D	966	269	428	583	478
E	39	44	57.5	87	87
F	-0.08	0.23	1.51	0.86	0.27
G	-0.07	-0.33	-0.06	0.25	0.32
H	2.33	3.41	3.52	3.91	4.53
I	-2.31	-4.71	8.17	0.32	0.16
J	-2.17	-3.2	-3.23	-3.13	-2.43
PC "Darnytsia"					
A	27.2	16.9	11.8	11.2	10.9
B	23.1	21.6	14.5	13.4	14.5
C	39.1	24.2	23.6	21.2	28.1

1	2	3	4	5	6
D	255	272	301	647	777
E	100	113	153	195	91.5
F	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08
G	0.21	0.24	0.16	0.18	0.27
H	1.41	1.91	2.37	2.68	3.17
I	1.48	0.86	1.13	1.07	1.01
J	-0.41	-0.54	-0.62	-0.64	-1.12
Rosava					
A	-36.9	2.53	-10.9	21.8	575
B	-22.6	4.9	-27.5	81.8	245
C	213	54.7	69.5	87.8	659
D	57.5	82.8	78.8	70.5	5.5
E	-37.7	-9.85	-18.5	-22.7	-900
F	-0.29	-0.18	-0.23	-0.52	0.16
G	-0.25	-0.24	-0.43	-0.38	-4.66
H	1.63	1.94	1.65	0.96	3.08
I	-1.61	4.76	-2.9	-3.57	-21.1
J	-1.94	-1.86	-2.6	-2.88	-21.1
Bila Tserkva Plant "Tribo"					
A	8.33	5.11	1.35	0.6	1.34
B	2.34	1.53	3.12	0.85	1.88
C	78.3	60.6	6.78	10.5	12.3
D	127	99.9	475	992	930
E	48.7	-0.02	37.5	168	212
F	0.34	0.35	0	0	0
G	0.01	×	0.07	-0.04	-0.01
H	0.19	×	0.13	0.33	0.31
I	0.33	0.31	0.83	0.56	0.32
J	-0.06	-0.04	-0.02	-0.04	-0.05

1	2	3	4	5	6
Arcelor Mittal Kryvyi Rih					
A	- 6.51	1.79	3.34	5.68	9.74
B	- 3.21	2.99	5.11	7.65	13.9
C	100	25.9	25.6	26.7	23.7
D	176	175	194	198	259
E	13.8	17.1	24.2	30.5	41.3
F	- 0.04	- 0.05	- 0.03	- 0.007	0
G	- 1.74	- 2.91	- 0.51	2.21	6.33
H	35	43	50	63.6	66.5
I	-19.1	194	114	77.1	50.4
J	-17.8	-19.6	-20.3	-23.3	-22.6

Data source: author's own research.

The indicators of return assets and capitalization for total capital of textile enterprise, which are negative, deteriorating, gradually decreasing, relative to the capitalization of equity, the value of the indicators increases. In Volodarka PJSC in 2019 and 2020 there was a slight weakening of the economic value added, which is characterized by a slight deterioration in the provision of enterprise financial resources.

The marginal income of the last industrial enterprise is growing, at the same time, all of the volumes of the capitalization indicators are negative, which indirectly indicates certain manipulations with provision of the debt obligations. The values of the economic value added only in 2020 showed the structuring of financial resources – the industrial enterprises operates into full, but on borrowed capital.

In the Table 6-7 we analyze the dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of machine-building enterprises during 2016-2020, not include other groups of processing industry products, and into the vehicles, trailers.

Table 6. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of machine-building enterprises

Index	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
Kalinov Machine-Building Plant					
A	18.9	18.3	- 6.4	8.37	4.4
B	9.96	15.1	- 8.96	6.32	5.46
C	50.9	34.7	59.2	71.9	81.1
D	234	176	115	127	111
E	47.9	68.3	28.2	227	92.1
F	- 0.009	0.06	- 0.09	0.19	0.14
G	0.002	0.007	- 0.01	- 0.001	- 0.01
H	0.04	0.08	0.06	0.13	0.21
I	0.04	0.03	0.007	0.03	0.08
J	- 0.01	- 0.02	- 0.06	- 0.08	- 0.18
Mogilev-Podilskuy Machine-Building Plant					
A	- 62.4	- 16.4	- 0.89	10.5	10.5
B	- 24.3	- 37.9	- 0.92	5.8	4.36
C	133	35.6	35.1	64.9	53.7
D	87.6	54.6	74.9	101	116
E	- 3.06	- 17.3	- 10.2	2.95	18.1
F	- 0.02	- 0.04	0.04	1.17	27.3
G	- 0.007	- 0.01	- 0.002	0.002	0.16
H	0.02	×	0.05	0.04	0.05
I	0.02	0.01	- 0.23	0.04	×
J	- 0.01	- 0.02	×	×	- 0.01
Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse					
A	- 39.3	6.58	3.15	0.09	0.76
B	- 7.24	5.05	2.34	0.13	0.85
C	196	75.8	73.1	83.7	87.2

1	2	3	4	5	6
D	55.2	89.3	85.3	96.1	97.7
E	-36.7	-23.9	-27.5	-16.6	-13.3
F	0.11	0.17	0.29	0.3	0.47
G	-0.001	-0.002	×	-0.003	-0.005
H	0.01	×	0.02	×	0.04
I	0.001	0.008	0.01	0.52	0.12
J	-0.005	-0.01	×	-0.03	-0.04
Nizhinsilmash Plant					
A	-23.7	6.76	6.48	3.25	3.25
B	-25.9	7.77	6.91	2.94	2.91
C	107	47.3	36.1	35.2	35.2
D	107	167	230	239	239
E	13.4	83.5	166	244	244
F	-0.49	-0.04	0.02	0.03	0.02
G	-0.005	-0.001	-0.27	-0.001	×
H	0.01	×	0.02	0.03	×
I	0.001	0.007	0.001	0.002	0.001
J	-0.01	×	×	×	-0.02
Novokramatorsk Machine-Building Plant					
A	12.2	17.3	7.81	6.53	9.84
B	13.7	32.1	14.9	9.08	11.2
C	33.7	10.4	14.4	17.3	19.3
D	305	579	441	366	324
E	88.39	126	136	119	124
F	-0.01	×	0	0.02	0.03
G	-0.22	0.61	0.28	0.24	0.53
H	2.31	2.47	2.91	4.01	5.23
I	2.97	1.24	2.43	2.47	2.55
J	-0.96	-0.54	-0.81	-1.01	-1.21

Data source: author's own research.

Table 7. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of vehicles, trailers enterprises

Index	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
EuroCar					
A	- 69.9	- 44.5	- 5.49	7.13	7.92
B	- 37.8	- 67.2	- 4.61	2.76	7.08
C	199	137	137	201	87.4
D	127	88.4	126	273	305
E	18.4	- 12.1	26.2	24.6	65.1
F	- 0.04	- 0.35	0.11	0.39	0.2
G	-0.02	- 0.29	- 0.16	- 0.06	- 0.09
H	1.04	1.07	1.85	2.86	3.04
I	- 0.9	- 1.79	- 4.57	3.38	- 0.22
J	-1.02	- 1.55	- 1.79	- 1.94	- 1.99
AvtoKrAZ					
A	- 4.05	- 5.12	- 3.01	- 1.3	- 159
B	- 9	- 16.2	- 15.3	- 8.57	- 484
C	121	95.3	98.5	99.9	259
D	114	112	84.9	123	30.7
E	35.1	35.3	- 25.3	205	- 908
F	- 0.82	- 1.02	- 2.83	- 13.8	0.36
G	- 0.2	- 1.1	- 0.81	- 0.91	- 3.51
H	2.55	3.16	2.26	1.85	1.84
I	- 9.72	- 8.83	- 12.8	- 4.47	- 16.5
J	- 4.72	- 5.81	- 6.15	- 6.88	- 7.67
Plant of Municipal Mechanical Engineering "Kommash"					
A	- 225	- 0.44	- 4.76	- 3.5	- 7.82
B	- 38.98	- 21.8	- 212	- 211	- 369
C	166	4.83	3.23	3.07	6.66

1	2	3	4	5	6
D	52.1	49.8	28.9	18.5	14.3
E	- 0.25	- 0.32	- 2.31	-2.51	- 5.76
F	- 0.007	×	- 0.005	-0.004	- 0.01
G	- 0.007	×	- 0.009	-0.006	- 0.01
H	0.009	×	×	0.006	0.01
I	0.09	- 0.21	- 0.02	- 0.24	- 0.11
J	- 0.004	×	- 0.002	- 0.005	- 0.01

Data source: author's own research.

As we can see from the Table 7, Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse PJSC effectively increases at the economic value added, improves return on the assets, parameter *A* and reduces the debt, which has positive impact at the company's development. The debt of Nizhinsilmash plant PJSC has decreased to (72.2%) in recent years; the coverage ratio has increased to 132% and the economic value added, in turn – 73.3%. At the same time, the value of parameter *A* is 23 850 EUR and has increased over the last 5 years to 215%, but the capitalization rates increased to 13.6% by the net approach and to 11.4% (according to the gross approach).

Among machine-building enterprises with the analysis of the dynamics of indicators in 2016-2020, it is necessary to allocate EuroCar PJSC and existence at enterprise of displays of the non-adaptive potential. Under the conditions of creating a car cluster in Transcarpathia, this company significantly strengthened market position and financial situation began to improve *A*, so the equity capitalization are increasing.

Finally, below in the Table 8 we shall analyze the dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of enterprises during 2016-2020 into other vehicles.

Table 8. The dynamics of values indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of other vehicles enterprises

Index	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
SKF Ukraine					
A	31.5	30.7	22.1	16.3	7.85
B	15.7	21.9	15.8	10.8	4.77
C	47.5	12.9	15.8	17.9	16.3
D	238	670	608	576	616
E	102.	203	226	210	167
F	0.07	0.08	0.03	0.04	0.02
G	0.18	0.29	0.2	0.17	0.77
H	1.01	1.41	1.54	1.78	1.85
I	0.74	0.31	0.31	0.34	0.52
J	- 2.48	- 0.13	- 0.18	- 0.22	- 0.2
Turboatom					
A	19.1	33.8	22.4	9.83	10.1
B	34.6	60.6	49.1	29.8	29.2
C	43.1	21.6	28.7	25.6	26.1
D	261	421	234	190	206
E	300	526	110	32.5	45.5
F	- 0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
G	0.26	1.31	0.73	0.47	×
H	2.24	2.67	1.81	2.39	2.62
I	3.62	1.21	- 0.65	1.88	2.97
J	- 1.41	- 1.01	- 1.33	- 1.81	- 1.92

Data source: author's own research.

According to results of the analysis of dynamics the financial and economic activity, the optimality of the capital structure, efficiency and capitalization of industrial enterprises in 2016-2020, the main characteristic tendencies of

manifestation and activation of non-adaptive properties are revealed. In order to determine causal links and study the integration processes, the formation of value chains we need, firstly, identify the key trends into financial indicators, and, secondly, – integration links of processing industries.

In turn, NaftoGazVydobuvannya PJSC, according to the indicators of capitalization of the equity, is dominated into the extractive industry (the increase of A is -0.69 mill. EUR). It is a positive trend increases the investment attractiveness of this enterprise. The leader among industrial activity in extraction of metal ores, other minerals and development of quarries is Kryvyi Rih Iron Ore Plant PJSC (the increase of parameter A is -1.19 mill. EUR).

Among to the food industry, Roshen Corp. should be singled out, which significantly increased the net financial result of this industrial enterprise into amount of 1500 during 2016-2020, and in the subsidiary parameter A increased to 5863 EUR. It was recorded the highest rates of the tax payment for the last 5 years.

The enterprises in chemical and pharmaceutical industry are developing quite intensively. Among the leaders are dominated PC “Darnytsia” PJSC, parameter A increased to 1.75 mill. EUR. But the profitability of the assets and net margin income decreases, as well as debt increases, reduces the value of company. Therefore, it is advisable to review the terms of financing and the non-adaptive of debt. In addition, the investment policy should be aimed at intensifying the innovative development processes with increasing the shares of intangible assets in the balance sheet of enterprise.

Arcelor Mittal Kryvyi Rih JSC remains the leader in the metallurgical industry with A growth rates to 31.5 mill. EUR and the increase of working capital to 27.4%. However, there is a tendency to increase the debt, which in the future may lead to negative consequences.

Regarding the study of machine-building enterprises activities, we note that there are trends of increasing the working capital, and in some cases – decreasing profitability: EuroCar (the increase of parameter A is near 1.99 mill.) and Novokramatorsk Machine-Building Plant PJSC – 2.92 mill., Kalinov Machine-Building Plant (0.16 mill.) and Nizhinsilmash Plant (0.02 mill.), SKF Ukraine PJSC (0.83 mill. EUR).

By the way, it is worth noting that the dynamics of indicators of the optimality capital structure, efficiency and capitalization of industrial enterprises during 2016-2020 in vehicles, trailers and other vehicles indicate that among enterprises, there are the chaotic dynamics of indicators of the reduction of working capital with the existing increments for: Turboatom JSC (the increase

of the parameter A is -0.38 mill.) and Kyiv Plant of Municipal Mechanical Engineering “Kommash” PJSC (-0.05 mill. EUR).

These enterprises have a significant rate of the financial indicators. This indicates that the last 5 years industrial enterprises have been marked by intensive integration activity. So, we should describe in more detail this interaction and the value chains, because integration is a prerequisite for non-adaptive properties and serves as an asset innovative development.

The analytical assessment of financial effects in development of industrial enterprises helps to identify the latent manifestations of activation of non-adaptive properties. Monitoring of development can be carried out, according to the indicators of abrupt dynamics. Regarding the study of integration effects, we should pay attention to the processes of strengthening the effectiveness of integration interaction, occurs after creation of new structures and institutions that affect the strategic strength of integrated structure of enterprises.

The positive economy effects of integration ties and consolidation of development machine-building during 2016-2020 should be reflected in increased share of fixed assets, intangible in balance sheets, as presented in the Table 9.

Table 9. The dynamics of shares of the fixed and intangible assets in balance sheets of machine-building enterprises

Enterprise	A*	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6
EuroCar					
2016	1.11	0.03	2.99	0.001	0.09
2017	1.13	0.02	2.33	0.79	0.07
2018	1.31	×	1.58	0.001	0.08
2019	0.97	×	2.41	0.96	0.1
2020	2.29	0.1	4.42	0.77	0.03
AvtoKrAZ					
2016	5.34	0.29	5.45	0.006	0.11
2017	6.13	0.27	4.51	0.005	0.1
2018	6.28	0.26	4.22	×	0.09
2019	6.92	0.25	3.66	×	0.08

1	2	3	4	5	6
2020	2.95	0.24	8.36	×	0.2
Kalinov Machine-Building Plant					
2016	0.05	0.008	15.2	0.04	0.08
2017	0.07	×	10.3	0.02	0.04
2018	0.1	0.01	10.2	0.01	0.01
2019	0.12	0.009	8.1	0.007	×
2020	0.23	0.01	8.2	0.001	0.79
Mogilev-Podoilskuy Machine-Building Plant					
2016	0.06	0.04	77.9	0.35	0.57
2017	0.05	×	78.3	0.28	0.48
2018	×	×	74.8	0.22	0.39
2019	0.03	0.01	37.1	0	×
2020	×	×	37.5	0	×
Kyiv Plant of Municipal Mechanical Engineering "Kommash"					
2016	0.11	0.11	99.7	0	0
2017	×	×	99.6	×	×
2018	0.09	0.09	99.1	×	×
2019	0.18	×	49.7	×	×
2020	0.17	0.08	49.5	×	×
Kyiv Machine-Building Plant named after I. Lepse					
2016	0.009	0.006	68.7	0	0
2017	0.02	0.007	33.2	×	×
2018	×	0.008	38.3	×	×
2019	0.03	0.006	16.6	×	×
2020	0.05	×	12.8	×	×
Nizhinsilmash Plant					
2016	0.02	0.005	21.2	0.001	6.29
2017	×	0.004	18.1	×	6.26
2018	0.03	×	13.6	×	5
2019	0.04	×	10.7	×	3.88

1	2	3	4	5	6
2020	×	0.005	10.7	×	×
Novokramatorsk Machine-Building Plant					
2016	5.18	1.74	33.7	0.001	0.03
1	2	3	4	5	6
2017	5.48	1.92	35.9	×	0.02
2018	5.89	×	32.7	×	×
2019	6.05	2.05	33.8	0.87	0.01
2020	6.45	×	31.7	0.003	0.06

Note. A – the assets of the balance sheet, B – the main funds, D – the intangible assets (mill. EUR); C – the part of main funds in the result of the asset, E – the fraction intangible assets as a result of the asset of the balance (%).

Data source: author's own research.

According to the analysis of shares of the fixed and intangible assets in balance sheets of machine-building enterprises, it was found that among the sample of surveyed companies the largest share of intangible assets in sheet belongs to Nizhinsilmash Plant PJSC with 6.29% enterprise development.

It is necessary to highlight the negative trend of reducing of the share of intangible assets during 2016-2020 to (2.41%), which may lead to deterioration of general situation, and for Nizhinsilmash Plant PJSC – it is advisable to responding in timely manner to eliminate a negative challenges, strengthen the innovation in structure of sheet until 2016.

So, the worst situation is observed in Kyiv Plant of Municipal Mechanical Engineering “Kommash” and Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse PJSC; it has no the intangible assets into balance sheets. At the same time, the economic value added of Kyiv Plant of Municipal Mechanical Engineering “Kommash” PJSC is (0.05 mill. EUR) and by the period under review decreased to (80.1%). The rate of A is 0.05 mill. EUR and increased the last 5 years to 62.1%, significantly reduced capitalization, which is extremely negative. The share of fixed assets in total asset of balance sheet is 99.7%. It is may be the cause of negative challenges in the dynamics of development machine-building enterprise.

Slightly better economy trend is in Zolotonosha Machine-Building Plant named after I. Lepse PJSC – the negative of the economic value added is -0.03

mill. and for the period under review decreased to (0.18 mill. EUR). At the same time, the rate of parameter A is 0.03 mill. EUR, but the last 5 years increased to 326%. Capitalization indicators increased significantly to 729% and the gross approach decreased to (635%).

Thus, it would be noted that the presence of the intangible assets in balance sheet of machine-building enterprises has a positive effects on the activation of non-additive properties. It is contributes to high-quality structuring, improved economic value added and profitability.

Conclusions

Presented theoretical and methodological approach of identification and selection of the development factors by deterministic component of efficiency that reflects consequences of activation of the non-additive characteristics of industrial enterprises, which include a set of indicators of effective functioning, creating conditions for timely adaptation in management decisions. Improved scientific and applied principles of comparative assessment of abrupt dynamics of the economic system, which provide identification of manifestations of the non-additive properties, an opportunity to outline the recurrence of non-additive phenomena in a dynamic environment and serve as a tool to prove the relevance of internal monitoring of the properties.

The latent manifestations of positive non-additive properties were monitored in terms of optimality, efficiency and capitalization for industrial enterprises. As the monitoring results showed, it was determined that Nizhinsilmash Plant PJSC has the highest level of non-additivity among the studied machine-building enterprises, as well as Eurocar, which has positive non-additive characteristics and differs from others by organizational stability and adaptability to the structural changes. The use of the proposed approach allows to determine the priority areas of enterprises strategic development. Specified approach to the economic assessment of the development of industrial enterprises on the basis of synthesis of values of indicators of activity and external environment, allows to define, to what extent the result of functioning is caused by environment, and to what - by internal factors, in particular effective management. Its use will allow to reveal the factors of the environment of activity influencing development of the enterprises, to predict tendencies and effects of functioning, development in the long run.

The main goal of industrial enterprises is to make a profit. However, the period of time during which the enterprises will be profitable, as well as the amount of profit, depend on the life cycle. The stage of the development of enterprises is characterized not only by the ratio of revenues, sales and expenses, but also by their dynamics. This makes it possible to determine the priorities for the development of enterprises at this stage of the life cycle and analyze the extent to which the dynamics of its development corresponds to these priorities.

The estimate of balance the development of industrial enterprises on ambush benchmark scorecard allows not only assessing the degree to which the development of enterprises corresponds to the established goals and priorities, but also the state of production and economic systems, the dynamics of which can occur both in the direction of self-organization and complication, into the direction of destruction of structures. It is make possible to find economically and mathematically confirmed deviations of the dynamics of values of the performance indicators of enterprises from the standard ones, the correspondence of change to the dynamics that is necessary at this stage of development. So, as a result, the methods and directions of management influence on enterprises in different periods of time of the operation are determined.

References

- Apstaine D., (2018), *The Economic and Mathematical Modeling of Development Processes of Business Systems*, McGraw-Hill, Boston.
- Babkin A., (2017), *Tendentsii razvitiya ekonomiki i promyshlennosti v usloviyakh tsifrovizatsii* (The Trends in the Development of the Economy and Industry in the Context of Digitalization], Politechnic University, St. Petersburg.
- Buyak L., Kulina N., Pauchok V., (2011), *Matematychna model' planovoho vplyvu na tsinu spozhyvchykh tovariv u rynkoviy ekonomitsi* (The Mathematical Model of Planned Influence on the Price of Consumer Goods in a Market Economy), *Scientific herald of NLTU of Ukraine*, 21.11: 326-333.
- Chu L., Brown D., (2020), *The Development of Economic Systems on the Basis of Synergetic: Theory, Models, Strategies*, Taylor and Francis, Routledge.
- Frooman J., (1999), "The Stakeholder Influence Strategies", *Academy of management review*, 24(2): 28-34.

- Gakhovych N., (2012), *Ekolohizatsiya promyslovoho vyrobnytstva yak ne-obkhidna umova podolannya dysproportsiyi* (The Ecologization of Industrial Production as a Necessary Condition for Overcoming Disproportion), *World economic disproportion: features, tendencies, influence on the economy of Ukraine*, 8(36): 94-98.
- Gregor R.-P., Tailor W., (2019), *The Tools, Methods and Models for Optimizing the Economic Development of Industrial Enterprise*, Institutional Shareholder Services, USA.
- Gurochkina V., (2020), *Mekhanizmy rozvytku promyslovykh pidpryyemstv v emerdzhentniy ekonomitsi* (The Mechanisms of Development of Industrial Enterprises in Emergent Economy], Khmelnytskyi: HNU.
- <https://www.kmu.gov.ua> (accessed 27.02.2021).
- <https://www.sfs.gov.ua> (accessed 25.02.2021).
- <https://www.smida.gov.ua> (accessed 27.02, 2021).
- Moroz A., (2005), *The Transformation of Enterprises: Economic Evaluation and Construction of Management Systems*, NULP, Lviv.
- Telnov A., 2005, *Upravlinnia yakistyu pratsi na promyslovykh pidpryyemstvakh* (The Labor Quality Management in Industrial Enterprises), HNU, Khmelnytskyi.

Adam Sadowski^{*}
Iwona Ziemkiewicz^{**}
Ryszard Jędrzejczak^{***}

Wrażliwość łańcucha dostaw Studium przypadku zarządzania projektem IT

Wprowadzenie

Współczesne zarządzanie łańcuchem dostaw obejmuje w coraz większym stopniu wykorzystywanie nowoczesnych systemów informacyjnych, często o bardzo złożonej architekturze. Realizowane projekty informatyczne, dostarczające rozwiązań systemowych dla uczestników procesów łańcucha dostaw, stanowią wyzwania dla zarządzających ze względu na unikatowy charakter przepływów (Hutchinson et al., 2011; Rejeb et al., 2021). Przeważającą część przepływów w łańcuchu dostaw firm informatycznych stanowią przepływy informacji, a przepływy fizyczne jedynie uzupełniają podstawową sferę działań logistycznych (Boyson et al., 2022). Z tego względu strumienie danych i informacje wymieniane podczas realizacji projektów informatycznych, niezależnie od metodyki, narażone są na różnego rodzaju zagrożenia (Min, 2019). Źródła zagrożeń dla przepływów informacji mają dwójaki charakter. Pierwsze z nich pochodzą z wnętrza organizacji, co jest niezwykle trudne do wyeliminowania ze względu na wielokierunkowy przepływ danych wrażliwych. Drugim źródłem zagrożeń jest otoczenie konkurencyjne, które generuje zagrożenia nie

^{*} Katedra Strategii i Zarządzania Wartością Przedsiębiorstwa, Uniwersytet Łódzki.

^{**} Absolwent studiów podyplomowych *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, edycja XXII, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, Instytut Logistyki Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania.

^{***} Katedra Strategii i Zarządzania Wartością Przedsiębiorstwa, Uniwersytet Łódzki.

tylko na płaszczyźnie systemowej związanej z cyberbezpieczeństwem, ale także zasobami ludzkimi zaangażowanymi w projekt informatyczny (Gal-Or and Chose, 2005; Peck, 2005). Zakłócenia dla łańcucha dostaw, jak pokazuje wybuch pandemii Covid-19 mają nieprzewidywalny kierunek oddziaływania, zarówno w wymiarze przestrzennym jak i czasowym (Hald and Coslugeanu, 2021). Mitygacja ryzyka w łańcuchu dostaw stanowi w konsekwencji kluczowy obszar transformacji procesów łańcucha dostaw z długą historią prowadzonych prac badawczych (Craighead et al., 2007; Norrman and Jansson, 2004).

W kontekście ram teoretycznych badań prowadzonych w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw, łańcuch dostaw, w przypadku dominującego przepływu wartości niematerialnych i prawnych, jest specyficzny. Jego specyfika polega na koncentracji strumieni przepływów, na wymianie danych i informacji z ograniczeniem lub pominięciem w wielu miejscach łańcucha dostaw przepływów fizycznych. W takich łańcuchach dostaw kluczową kwestią jest wrażliwość, zarówno architektury łańcucha dostaw, jak i przyjętych reguł koordynacji i współdziałania na istniejące źródła zagrożeń (Ali et al., 2021; Wagner and Bode, 2006).

W celu zbadania wrażliwości występującej w łańcuchu dostaw w artykule został przedstawiony przykład zarządzania projektami informatycznymi w jednym z przedsiębiorstw z branży IT zlokalizowanych w województwie mazowieckim.

W przeprowadzonych badaniach postawione zostały dwa pytania badawcze:

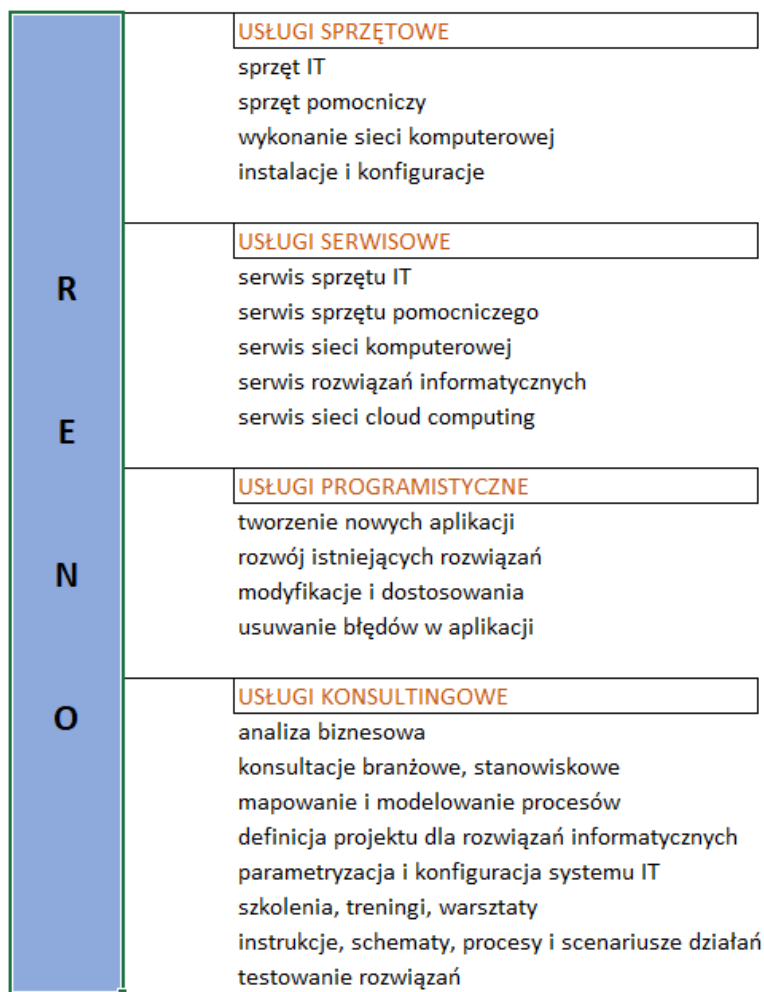
1. Jakie są źródła wrażliwości łańcucha dostaw w projekcie informatycznym?
2. Jaki jest potencjał mitygacji ryzyka transferu wiedzy w zarządzaniu projektem informatycznym?

Badania nad wrażliwością łańcuch dostaw zostały przeprowadzone metodą pojedynczego studium przypadku w firmie RENO (nazwa fikcyjna) w okresie styczeń – maj 2021. Obejmowały one wywiady eksperckie przeprowadzone metodą wywiadu swobodnego z pracownikami najwyższego i średniego szczebla zarządzania (liderami) kierującymi różnymi obszarami badanego projektu informatycznego. Dotyczyły one czterech projektów informatycznych realizowanych w przedsiębiorstwie produkcyjno-handlowym FAS sp. z o.o. (nazwa fikcyjna). W badaniach wykorzystana została także metoda *active research*, w związku z faktem, że jeden z autorów rozdziału aktywnie nadzorował projekt informatyczny stanowiący przedmiot prowadzonych badań.

Specyfika działalności przedsiębiorstwa RENO

Przedsiębiorstwa usługowe w branży informatycznej posiadają złożony i często unikalny zakres działalności, zależny od kompetencji zespołów tworzących produkty (Hearnshaw and Wilson, 2013). Jest to główny powód tworzenia ram teoretycznych dla badań nad wrażliwością łańcucha dostaw (Pettit et al., 2010; Svensson, 2002). Celem działalności przedsiębiorstwa RENO w branży IT jest zaspokojenie potrzeb rynku w zakresie obsługi technicznej, sieciowej, programistycznej i konsultacyjnej oraz rozwój technologii i rozwiązań biznesowych. Wskazane cele biznesowe są realizowane przez działania operacyjne polegające na handlu sprzętem IT i pomocniczym, dostawie i instalacji sprzętu IT, konfiguracji i zestawieniu sprzętu IT w system komputerowy. Poza wymienionymi działaniami w sferze materialnej przedsiębiorstwo zajmuje się świadczeniem usług konsultacji sprzętowych, handlem oprogramowaniem firm partnerskich, świadczeniem usług konsultacji aplikacyjnych, świadczeniem usług konsultacji w procesie mapowania i modelowania procesów przedsiębiorstwa, identyfikacji i definicji procesów. Do pozostałych działań zaliczają się: świadczenie usług wdrożeniowych – parametryzacja aplikacji, świadczenie usług serwisu sprzętu IT, świadczenie usług serwisu rozwiązań i wsparcia powdrożeniowego, w tym usługa Service Level Agreement (SLA), świadczenie usług gromadzenia, zabezpieczenia i przetwarzania danych wrażliwych, usługi administracji serwerem i bazami danych, zabezpieczenia kopii baz danych i zasobów dyskowych, a także świadczenie usług konsultacyjnych dla poszczególnych obszarów – finanse, podatki, rachunkowość, logistyka magazynowa, produkcyjna, procesy magazynowania, zapotrzebowanie i zakupy, transport, serwis, ewidencja majątku. Wymienione rodzaje działań przenikają się i w niewielu przypadkach badane przedsiębiorstwo dostarcza pojedynczą usługę.

Architekturę organizacyjną przedsiębiorstwa, opartą o systematykę świadczonych usług, przedstawia rys. 1.

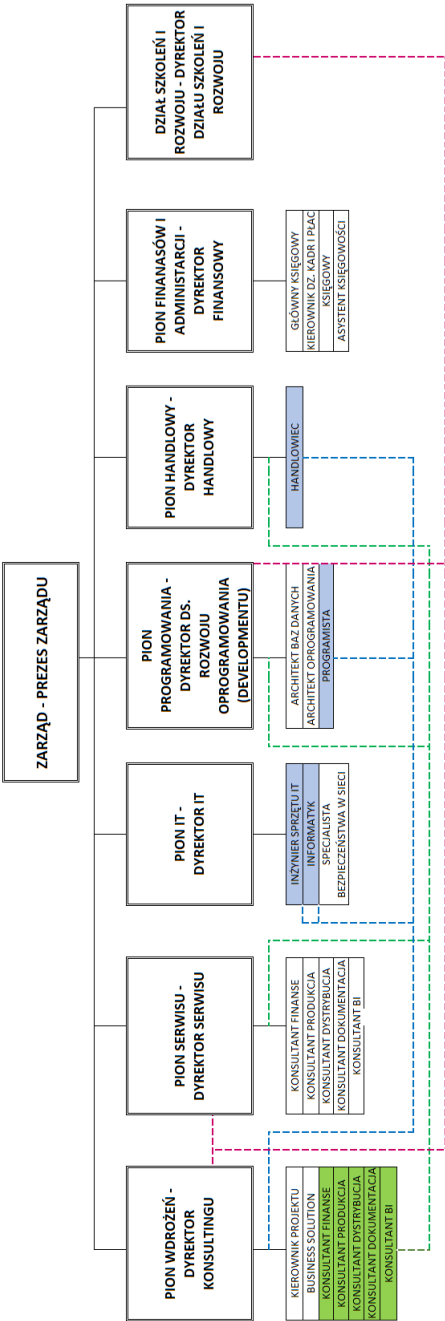


Rys. 1. Schemat organizacyjny przedsiębiorstwa IT w ujęciu handlowym

Źródło: Opracowanie własne

W układzie handlowym przedsiębiorstwo posiada wyodrębnione główne filary działalności. Jednak układ ten nie uwzględnia działalności pomocniczej.

Schemat organizacyjny funkcyjny rozszerzony o pionową działalność pomocniczą przedstawia rys 2.



Rys. 2. Schemat organizacyjny przedsiębiorstwa RENO w ujęciu funkcyjnym

Źródło: Opracowanie własne

Schemat przedstawia organizację zarządczą obszarów według ich kompetencji. Wszystkie piony podlegają bezpośrednio zarządowi. Każdy z pionów posiada kadrę wyspecjalizowaną w ramach swojego obszaru, ale poszczególne funkcje, reprezentowane przez stanowiska mogą świadczyć wsparcie również innym działom. Konsultanci działu wdrożeń świadczą usługi dla działu serwisu, programowania i handlowego. Programiści, handlowcy, inżynier sprzętu IT oraz informatycy, wspierają konsultantów działu wdrożeń. Dział szkoleń i rozwoju, został utworzony przede wszystkim dla wsparcia i zwiększania kompetencji ludzkich, co w branży IT, z uwagi na szybki postęp technologiczny, jest bardzo ważne.

Wybrane procesy logistyczne w przedsiębiorstwie RENO

Przedsiębiorstwo RENO, zgodnie ze swoimi celami realizuje złożone projekty informatyczne. Projekty realizowane są według organizacji standardu Project Management Institute (PMI). Standard ten określa obszary wiedzy, które należy stosować, aby dostarczyć wysokiej jakości produkt (oprogramowanie i usługę) (Blomquist et al., 2010; Buchanan, 1991; Ramasesh and Browning, 2014). Obszary obejmują zarządzanie: integracją, zakresem, harmonogramem, kosztami, jakością, zasobami ludzkimi, komunikacją, ryzykiem, zakupami, interesariuszami. Projekty realizowane są w zdefiniowanych 5 fazach:

1. faza inicjacji projektu,
2. faza planowania,
3. faza wykonywania,
4. faza monitorowania i kontrolowania,
5. faza zamknięcia projektu.

Każda z wymienionych faz cechuje się innym poziomem wrażliwości na pojawiające się zagrożenia. W dalszej części rozdziału zostały omówione przypadki trzech procesów logistycznych uwzględniając ich cel i zakres.

Produkcja i dystrybucja rozszerzeń funkcjonalnych w aplikacji biznesowej ERP

Celem projektowym procesu jest produkcja oprogramowania zintegrowanego z modułem finanse/ księga podatkowa/ płatności, mająca na celu automatyzację realizacji płatności metodą podzielonej płatności, dla celów projektu zwaną *split payment* (SP). Zakres projektu obejmuje następujące działania:

- analiza istniejącej instalacji i wersji oprogramowania u klienta,
- techniczna analiza środowiska,
- analiza stanu prawnego projektowanego rozwiązania,
- definicja i akceptacja potrzeb klienta w zakresie projektowanych zmian,
- prace koncepcyjne,
- prace programistyczne – baza DEVELOPERSKA,
- testy techniczne – baza DEVELOPERSKA,
- testy funkcjonalne – baza DEVELOPERSKA,
- instalacja i parametryzacja – baza TEST, później baza PRODUKCYJNA,
- testy funkcjonalne – baza TEST,
- szkolenia użytkowników końcowych – baza TEST,
- start pracy z nowym oprogramowaniem – baza PRODUKCYJNA.

Projekt jest realizowany przez pięć zespołów projektowych. Biorą w nim udział: komitet sterujący (KS) – zespół dostawcy i klienta, zespół inżynierów IT – po stronie klienta, zespół analizy biznesowej – po stronie dostawcy i klienta, zespół programistów – po stronie dostawcy, zespół wdrożeniowy – po stronie dostawcy konsultanci. Zakres odpowiedzialności i uprawnień w badanym projekcie przedstawia tabela 1.

Procesy, które stanowią główny przedmiot projektu obejmują kolejno:

- rejestrację faktury zakupu ze wskazaniem warunku płatności *split payment*,
- ujęcie terminowe faktury zakupu w księdze podatkowej,
- przygotowanie planu płatności, akcept i zatwierdzenie,
- przygotowanie pliku emisji, zgodnego z formatem banku klienta, z płatnościami *split payment*,
- wczytanie pliku emisji do banku za pomocą bankowości elektronicznej – poza systemem ERP,
- import wyciągów bankowych zawierających płatności *split payment* wykonane za pomocą emisji zapłat,
- automatyczne wskazanie płatności do faktur *split payment*, według pliku emisji, automatyczne rozliczenie faktury z zapłatą, z podziałem na kwotę netto i vat,
- weryfikacja i raportowanie z rozliczonych dokumentów metodą *split payment*.

Tabela 1. Siatka ról w projekcie produkcja i dystrybucja rozszerzeń funkcjonalnych w aplikacji biznesowej ERP

Zespół/Rodzaj zadania	Analiza istniejącej instalacji i wersji oprogramowania u klienta	Techniczna analiza środowiska	Analiza stanu prawnego projektowanego rozwiązania	Definicja i akceptacja potrzeb klienta w zakresie projektowanych zmian	Prace koncepcyjne	Prace programistyczne - baza DEVELOPERSKA
KS - komitet sterujący - zespół dostawcy i klienta,				x		
zespół inżynierów IT - po stronie klienta,	x	x				
zespół analizy biznesowej - po stronie dostawcy i klienta,	x		x	x		
zespół programistów - po stronie dostawcy,		x			x	x
zespół wdrożeniowy - po stronie dostawcy konsultanci	x		x		x	
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków			x			
Zespół/Rodzaj zadania	Testy techniczne - baza DEVELOPERSKA	Testy funkcjonalne - baza DEVELOPERSKA	Instalacja i parametryzacja - baza TEST, później baza PRODUKCYJNA	Testy funkcjonalne - baza TEST	Szkolenia użytkowników końcowych - baza TEST	Start pracy z nowym oprogramowaniem - baza PRODUKCYJNA
KS - komitet sterujący - zespół dostawcy i klienta,						x
zespół inżynierów IT - po stronie klienta,			x			

zespół analizy biznesowej - po stronie dostawcy i klienta,						
zespół programistów - po stronie dostawcy,	x		x			
zespół wdrożeniowy - po stronie dostawcy konsultanci		x	x		x	
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków				x	x	x

Źródło: Opracowanie własne

Sprzedaż i wdrożenie modułu ERP Finanse

Celem projektowym procesu jest instalacja aplikacji typu ERP, oraz wdrożenie modułu Finanse. Zakres projektu obejmuje następujące działania:

- analiza istniejącej instalacji i wersji oprogramowania u klienta,
- techniczna analiza środowiska,
- identyfikacja i definicja procesów klienta w obszarze finanse,
- parametryzacja prototypu – baza DEVELOPERSKA,
- instalacja prototypu – baza TEST,
- weryfikacja wymagań klienta w oparciu o procesy, prototyp, odbiór techniczny i merytoryczny robiony przez klienta,
- instalacja i parametryzacja – baza TEST, później baza PRODUKCYJNA,
- testowe migracje danych – baza TEST,
- testy funkcjonalne – baza TEST,
- szkolenia użytkowników końcowych – baza TEST,
- ostateczne migracje danych – baza PRODUKCYJNA,
- start pracy z nowym modułem – baza PRODUKCYJNA.

W projekcie biorą udział cztery zespoły projektowe: KS – komitet sterujący – zespół dostawcy i klienta, zespół inżynierów IT – po stronie dostawcy i klienta, zespół analizy biznesowej – po stronie dostawcy i klienta, zespół wdrożeniowy – po stronie dostawcy konsultanci.

Tabela 2. Siatka ról w projekcie wdrożenie modułu ERP Finanse

Zespół/Rodzaj zadania	Analiza istniejącej instalacji i wersji oprogramowania u klienta	Techniczna analiza środowiska	Identyfikacja i definicja procesów klienta w obszarze	Parametryzacja prototypu - baza DEVELOPERSKA	Instalacja prototypu - baza TEST	Weryfikacja wymagań klienta w oparciu o procesy, prototyp, ocena klienta
KS - komitet sterujący - zespół dostawcy i klienta			x			x
zespół inżynierów IT - po stronie dostawcy	x	x				
zespół inżynierów IT - po stronie klienta	x	x				
zespół analizy biznesowej - po stronie dostawcy i klienta			x			
zespół wdrożeniowy - po stronie dostawcy konsultanci			x	x	x	
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków			x			x
Zespół/Rodzaj zadania	Instalacja i parametryzacja - baza TEST, później baza PRODUKCYJNA	Testowe migracje danych - baza TEST	Testy funkcjonalne - baza TEST	Szkolenia użytkowników końcowych - baza TEST	Ostateczne migracje danych - baza PRODUKCYJNA	Start pracy z nowym modulem - baza PRODUKCYJNA
KS - komitet sterujący - zespół dostawcy i klienta						x
zespół inżynierów IT - po stronie dostawcy	x	x			x	
zespół inżynierów IT - po stronie klienta	x	x			x	

zespół analizy biznesowej - po stronie dostawcy i klienta						
zespół wdrożeniowy - po stronie dostawcy konsultanci	x	x	x	x	x	
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków			x	x		x

Źródło: Opracowanie własne.

Zakres odpowiedzialności i uprawnień w projekcie wdrożenie modułu ERP Finanse przedstawia tabela 2.

Dla tego projektu zdefiniowano 16 procesów, które podlegają weryfikacji po jego zakończeniu. Są to kolejno:

- polityka rachunkowości – zarządzanie procesem rachunkowości,
- ewidencja dokumentów zakupu,
- ewidencja sprzedaży,
- obsługa emisji zapłat,
- obsługa wyciągów bankowych,
- wycena walutowa transakcji księgowych,
- ewidencja rozrachunków z pracownikami,
- rozliczenia i kompensaty rozrachunków,
- kontrola i raportowanie rozrachunków,
- księga podatkowa,
- ewidencja majątku – środki trwałe i wartości niematerialne i prawne,
- pozostała ewidencja typu dokument prosty,
- transfer transakcji z innych modułów – produkcja, dystrybucja, projekty, remonty,
- automatyczne rozliczenie kosztów,
- zamknięcie okresów,
- raportowanie i controlling.

Zakup i instalacja sprzętu komputerowego

Celem projektowym procesu jest zakup sprzętu komputerowego dla działu księgowości dedykowanego dla ośmiu stanowisk pracy. Zakres projektu obejmuje:

- ustalenie zasobów dysku dla zespołu księgowości, wydzielenie sieci wewnętrznej,
- zakup, instalacja i konfiguracja dysków twardych o wskazanych parametrach,
- zakup i instalacja monitorów o wskazanych parametrach,
- zakup i instalacja urządzeń peryferyjnych – klawiatury, myszy o wskazanych parametrach,
- zakup, instalacja i konfiguracja drukarki laserowej, działającej sieciowo dla zespołu księgowości,
- zakup, instalacja i konfiguracja skanera, działającego w sieci dla zespołu księgowości.

Zespoły projektowe dla tego projektu obejmują kolejno: kierownika projektu, zespół inżynierów IT – po stronie dostawcy i klienta, dział zakupu po stronie dostawcy oraz zespół wdrożeniowy – po stronie klienta - księgowość.

Zakres odpowiedzialności i uprawnień przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Siatka ról w projekcie zakupu i instalacji sprzętu komputerowego

Zespół/Rodzaj zadania	ustalenie zasobów dysku dla zespołu księgowości, wydzielenie sieci wewnętrznej	zakup instalacja i konfiguracja dysków twardych o wskazanych parametrach	zakup i instalacja monitorów o wskazanych parametrach	zakup i instalacja urządzeń peryferyjnych - klawiatury, myszy o wskazanych parametrach
kierownik projektu	x			
zespół inżynierów IT - po stronie dostawcy,	x	x	x	x
zespół inżynierów IT - po stronie klienta,	x	x	x	x
dział zakupów dostawcy		x	x	x
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków	x			

Zespół/Rodzaj zadania	zakup, instalacja i konfiguracja drukarki laserowej, działającej sieciowo dla zespołu księgowości	zakup, instalacja i konfiguracja skanera, działającego w sieci dla zespołu księgowości	odbiór techniczny zamówienia	testy funkcjonalne dostarczonego sprzętu
kierownik projektu			x	x
zespół inżynierów IT - po stronie dostawcy,	x	x		
zespół inżynierów IT - po stronie klienta,	x	x	x	
dział zakupów dostawcy	x	x		
zespół wdrożeniowy - po stronie klienta księgowość, dział podatków				x

Źródło: Opracowanie własne

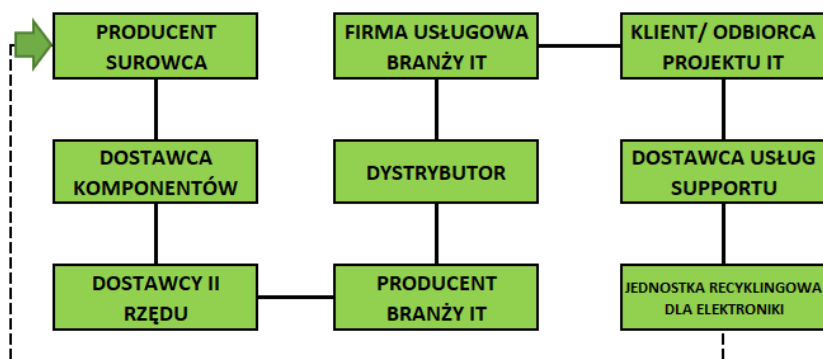
Definicje procesów w tym projekcie obejmują:

- przygotowanie zasobów sieciowych dla działu księgowości,
- zakup sprzętu – proces zamówienia i ofertowania,
- dostarczenie zamówionego sprzętu,
- instalacja i konfiguracja poszczególnych elementów zamówienia,
- testy techniczne,
- testy funkcjonalne użytkowników.

W badanych trzech projektach weryfikacja wykonania odbywa się na podstawie testów opierających się o zdefiniowane procesy. Dla uznania kompletności rozwiązania, test z każdego procesu powinien dać pozytywny wynik. Procesy te zostały wybrane w kontekście występowania istotnej różnicy pomiędzy strumieniami fizycznymi i informacji pod kątem wrażliwości łańcucha dostaw.

Proces tworzenia wartości dodanej w projektach informatycznych

Badane przedsiębiorstwo, opierając swoją działalność na usługach i produkcji dóbr niematerialnych, tworzy bardzo wysoką wartość dodaną. Należy podkreślić, że obydwie gałęzie stanowiące filar działalności gospodarczej, w branży elektroniki i usług wysokowyspecjalizowanych, pod względem podstawowych wskaźników rentowności, marży, oraz wartości dodanej, są tak zgodne. Z perspektywy planowania kosztów i budżetu, realizowanych projektów IT, to niezwykle ważna cecha. Projekty informatyczne, bazujące w różnym stopniu na dostarczaniu wyrobu oraz usług, mogą być kalkulowane bez dzielenia zakresów prac. Jednak jeśli w projektach podejmiemy się również handlu i dostawy sprzętu, należałoby już osobno wykonać kalkulację ceny, dla dostawy towarów i dla pozostałych prac projektowych. Rys. 4 przedstawia łańcuch dostaw dla usług oraz dóbr niematerialnych i prawnych w przedsiębiorstwie RENO.



Rys. 3. Etapy łańcucha dostaw w przedsiębiorstwie RENO

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://blogtransportowy.pl>

Rysunek przedstawia architekturę łańcucha dostaw badanej firmy. Produkcja sprzętu informatycznego stanowi początek dla realizacji projektu IT. Natomiast recykling zamortyzowanych części elektroniki, wracających do produkcji, zamyka łańcuch dostaw.

W zależności od stopnia zróżnicowania działalności przedsiębiorstwa, można wyróżnić inne lub dodatkowe ogniwa tworzące wartość dodaną. Suma wytworzonej wartości jest celem sprzedażowym firmy i wartością dla nabywcy. Należy pamiętać, że poniesione koszty, w toku wytwarzania dobra, powinny być niższe od wartości oferowanej ostatecznemu nabywcy, co zapewni ekonomiczne uzasadnienie działalności gospodarczej poprzez wygenerowanie zysku. Miejsca tworzenia wartości dodanej są również miejscami generowania kosztów. To podstawowe założenie modelu łańcucha wartości.

Reasumując, łańcuch dostaw stanowi podstawę do określenia ogniw tworzących łańcuch wartości. Zdefiniowane etapy przepływu towarów w drodze do klienta końcowego, są również miejscami wytworzenia wartości dodanej. Zatem są również miejscami generowania kosztów i stanowią punkt dla analizy porównawczej, czy wytwarzana w ogniwie wartość buduje, na oczekiwanym poziomie, nadwyżkę nad kosztami, czyli przyszlą marżę.

Czynności logistyczne w sferze usług ogólnie są tymi samymi czynnościami, które spotykamy w obrębie tradycyjnych procesów logistycznych, ale w zmodyfikowanej postaci. Istotną cechą logistyki w usługach jest fakt, że usługa jest produktem nietrwałym i najczęściej niemożliwym do magazynowania, co stwarza poważne implikacje w procesie zarządzania (Matthews et al., 2006). Usługi informatyczne mają zróżnicowany charakter. Część z nich może być jednorazowa, ale większość ma charakter cykliczny, a nawet usługi tzw. ciągłej. Jednorazowa usługa informatyczna pojawia się, kiedy kupujemy proste oprogramowanie, otrzymujemy plik instalacyjny drogą e-mail wraz z instrukcją instalacji oraz opisem podstawowych funkcji dla zakupionego produktu. W tym momencie usługa jest zakończona. Kiedy posiadamy sprzęt komputerowy wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem, np.: aplikacje do ewidencji finansów i księgowości, aplikacje typu zaporę i ochrona przed atakiem wirusów komputerowych, wówczas często korzystamy już z cyklicznej pomocy informatycznej.

W przeprowadzonych badaniach nacisk został położony na usługi informatyczne, realizowane jako duże projekty, które często są usługą ciągłą realizowaną według przyjętej systematyki. Im większa firma tym więcej usług informatycznych potrzebuje, szczególnie w branżach zorientowanych na rynek technologii. Dlatego usługi informatyczne muszą być bardzo elastyczne. Projekt informatyczny ma charakter złożonej usługi, gdzie implementowane sprzęty, aplikacje i rozwiązania tworzą zespół elementów powiązanych ze sobą w sposób dopasowany na miarę potrzeb klienta. Nie ma dwóch takich samych projektów informatycznych. To stwierdzenie jest niejako podstawą do

zdefiniowania ciągłej usługi informatycznej. Kiedy przedsiębiorstwo zakupi sprzęty, wraz z dedykowanymi rozwiązaniami aplikacyjnymi, platformami wymiany danych, interfejsami do przesyłu danych, następnie wdroży system obsługi oparty o swoje procesy, wówczas otrzyma szyte na miarę rozwiązanie informatyczne. Dlatego najczęściej dostawca/realizator projektu informatycznego, jest naturalnym serwisantem rozwiązania i wsparciem technicznym oraz merytorycznym w toku stabilizacji, wykorzystania i rozwoju rozwiązania. Bez wsparcia powdrożeniowego *tzw. supportu* (z ang. wspomagania) klient najczęściej, nie jest w stanie efektywnie wykorzystać zakupionego rozwiązania. Nawet jeśli zespół projektowy klienta bardzo dobrze wykona swoją pracę, współtworzy i dopilnowuje sporządzenia dokumentacji powykonawczej, to nie jest wystarczające, aby po zakończeniu projektu pozostać bez zaplecza serwisowego. We wdrożonym rozwiązaniu mogą pojawić się błędy, których wykrycie było trudne na etapie testów procesowych, a ich usunięciem musi zająć się profesjonalny zespół ekspertów. Ponadto po fazie stabilizacji pracy, klient przechodzi do etapu kontroli przyjętych rozwiązań, dokonuje korekty w procesach, rozwija procesy lub same narzędzia – np.: automatyzuje kolejne elementy w projekcie, które pierwotnie nie oznaczono jako krytyczne i przewidziano do wykonania manualnego. Takim przykładem może być ewidencja ręczna faktur zakupu wpływających do przedsiębiorstwa. Z czasem klient chce zakupić i wdrożyć system do optycznego rozpoznawania znaków - OCR, a następnie zintegrować go z istniejącym już rozwiązaniem klasy ERP. Wówczas faktury zakupu będą skanowane, nie przepisywane. System OCR przetworzy obraz faktury w informację i do ewidencji kosztów, faktury zostaną automatycznie zaczytane wg oczekiwanego, ustalonego schematu zapisu. W procesie projektu wdrożenia systemu typu ERP, aby nie mnożyć dodatkowych obciążeń w zespole, wdrożenie OCR może nie być uznane za priorytetowe. Ale przewidziane na okresy późniejsze i po zakończeniu wdrożenia ERP, przedsiębiorstwo podejmuje kolejne wyzwanie wdrożeniowe.

Rozumiejąc, rozwój przedsiębiorstwa, jako stan ciągłych zmian i doskonalenia procesów, łatwo wyobrazić sobie usługę informatyczną, istotnie wspomagającą rozwój biznesu, jako usługę w trybie ciągłym. Usługa ta będzie zawierała w sobie zarówno pojedyncze zadania, ustalone cykliczne działania oraz nowe przedsięwzięcia i podprojekty.

Posiadanie narzędzi wspomagających funkcjonowanie przedsiębiorstwa, nie jest wymogiem prawnym. Nie mniej jednak firmy mają obowiązek rzetelnego, bezbłędnego i sprawdzalnego sposobu prowadzenia ewidencji operacji gospodarczych. Przedsiębiorstwa często, są jednostkami zaufania publicz-

nego. Klienci domagają się aby operacje, szczególnie te prowadzone na powierzchniach im środkach, były przejrzyste, bezbłędne i szybkie. W związku z tym wiele dużych firm, różnych branż, to odbiorcy szeroko pojętego systemu informatycznego i teleinformatycznego. Przedsiębiorstwa to bardzo złożone organizmy, gdzie obszary, procesy i transakcje tworzą ogromną, skomplikowaną sieć operacji, powiązanych ze sobą relacjami, do odzwierciedlenia w systemie informatycznym. W tym celu, firmy wykorzystują systemy informatyczne, najczęściej dedykowane dla ich sektora, czy branży. Jednak mnogość zadań i algorytmów wykonywanych jednocześnie, utrudnia stworzenie jednego uniwersalnego systemu informatycznego. Dlatego firmy korzystają z aplikacji i modułów dedykowanych dla poszczególnych obszarów i działalności, a częściej jeszcze do poszczególnych zadań jakie realizują w różnych obszarach. Części oprogramowania łączone są między sobą systemem relacji – moduły są między sobą zintegrowane, co daje możliwość wymiany danych między nimi. W technologiach informatycznych wykorzystywanych w przedsiębiorstwie można, w układzie funkcjonalnym wyróżnić:

- aplikacje w centrali służące do zarządzania firmą, gromadzenia i przechowywania danych, ich aktualizacji i przyjmowania zleceń klientów,
- aplikacje służące zapewnieniu bezpieczeństwa firmy, np.: zapory typu firewall,
- aplikacje i platformy klienckie do wprowadzania zleceń i automatycznej ich realizacji wraz z procedurami weryfikacji tożsamości użytkowników, np.: platformy B2B,
- aplikacje oddziałów operacyjnych do pozyskiwania klientów i przeprowadzania operacji.

Obszary wrażliwości łańcucha dostaw na przykładzie projektu informatycznego realizowanego dla firmy produkcyjno-handlowej FAS

W przeprowadzonych badaniach, w celu określenia obszarów wrażliwości łańcucha dostaw, został poddany analizie projekt informatyczny realizowany przez badane przedsiębiorstwo dla firmy produkcyjno-handlowej. Pogłębiona analiza kolejnych etapów projektu pozwoliła na wieloaspektowe spojrzenie na złożoność procesów oraz zagrożenia płynące z realizowanych procesów i działań przez przedsiębiorstwo RENO.

Dla uzyskania maksymalnego wykorzystania systemu ERP, zastosowano wdrożenie oparte o międzynarodowe standardy (Osterloh and Rota, 2007).

Zaproponowano klasyczną metodykę wdrożenia Prince 2, która miała zabezpieczyć projekt przed asymetrią informacji po dwóch stronach umowy wdrożeniowej (Williams et al., 2019). Nie zdecydowano się na metodyki zwinne, gdyż istniała poważna obawa, braku rzetelnego udokumentowania zarówno prac przedwdrożeńowych, jak i w trakcie trwania projektu (Christopher and Lee, 2004). Ponadto ustalono sztywny budżet projektu i udało się wyasygnować niewielkie kwoty odchyleń od planu. Proces wdrożenia trwał 18 miesięcy. W ramach prowadzonych prac scentralizowano wiele istniejących baz danych, tworząc wspólną bazę danych oraz ustanowiono system raportowania w postaci narzędzia Business Intelligence (BI). Zdefiniowano także poszczególne elementy projektu informatycznego.

Wdrożenie systemu ERP w FAS sp. z o.o. miało na celu przygotowanie takiego rozwiązania informatyczno-organizacyjnego, które pozwoli na bieżącą kontrolę podstawowej działalności spółki oraz dostarczy informacji o sytuacji majątkowej i finansowej niezbędnej do podejmowania decyzji ekonomicznych. Projekt rozwiązania został opracowany na podstawie warsztatów wdrożeńowych, mających na celu weryfikację zakresu wsparcia obsługi procesów i możliwości spełnienia wymagań funkcjonalnych w systemie ERP.

Działalność przedsiębiorstwa FAS oparta jest o linie produkcyjne, które produkują opakowania jednorazowe dla przemysłu spożywczego, zatem głównym zadaniem stawianym wobec wdrożenia systemu było dostarczenie narzędzia informatycznego, które stanie się centrum zarządzania procesami przygotowawczymi w toku produkcji, sprzedaży, finansowymi, oraz kontrolingowymi. Szczególnie z uwzględnieniem procesów takich, jak:

- pozyskanie klienta (ofertowanie),
- planowanie produkcji (w tym budżetowanie),
- produkcja,
- rozliczenie kosztów produkcji,
- księga finansowa,
- raportowanie, analizy.

Powyższe uwarunkowania spowodowały, że moduł ERP Produkcja stał się kluczowym elementem rozwiązania w spółce FAS, wokół którego zaprojektowano procesy pomocnicze, które realizowane są w modułach niezwiązanych bezpośrednio z realizacją produkcji: ERP Dystrybucja, ERP Zarządzanie zasobami ludzkimi, ERP Finanse, ERP Zarządzanie dokumentacją. Jednocześnie system zintegrowany oparty na jednej, centralnej bazie danych zapewnia, że wszystkie dane rejestrowane w poszczególnych modułach, będą dostępne do

wykorzystania w obsłudze poszczególnych procesów, przez odpowiednich użytkowników posiadających odpowiedni poziom uprawnień.

Przewidywano następujące usprawnienia systemu zarządzania spółką:

- reorganizacja planu kont, ze szczególnym uwzględnieniem podziału miejsc powstawania kosztów, co w efekcie usprawni proces rozliczania kosztów,
- wdrożenie narzędzi (ARK - automatycznego rozliczania kosztów) wspierających tworzenie kluczy kalkulacyjnych (rozdzielników) do rozliczenia kosztów pośrednich produkcji,
- wdrożenie rejestracji ilości materiałów rzeczywiście zużytych w procesie produkcji oraz ustalenia stawki planowanej, rejestrowanej na zleceniach produkcyjnych. Taki sposób rejestracji spowoduje prezentację zbliżoną do rzeczywistych kosztów ponoszonych w obszarach produkcyjnych w księgach spółki,
- umożliwienie bieżącego śledzenia kosztów produkcji przez osoby bezpośrednio odpowiedzialne za wykonywane zlecenia,
- ujednolicenie procesu zakupów w firmie tak, aby kierownicy linii produkcyjnych w systemie mogli zgłaszać swoje potrzeby zakupowe dotyczące planowanej produkcji i monitorować stan ich realizacji,
- wdrożenie budżetów kosztowych i/lub przychodowych na kontach księgi głównej, zarówno w przypadku zdań utrzymaniowych jak i inwestycyjnych oraz kosztów stałych co w efekcie przełoży się na zwiększenie świadomości i kontroli kosztów,
- w ramach modułu obiegu dokumentów kosztowych planowane jest także wdrożenie autoryzacji kosztów przez komórki za nie odpowiedzialne, co znacznie zwiększy świadomość ponoszonych kosztów,
- wdrożenie ERP Kadry Płace, co przyczyni się do automatyzacji wyliczenia i księgowania wynagrodzeń oraz polepszy efektywność zarządzania personelem spółki.

Spełnienie powyższe zagadnień miało przełożyć się na znaczny postęp w prezentacji sytuacji finansowej spółki, poprzez uzyskanie współmierności kosztów i przychodów w okresach oraz osiągnięcie celu nadrzędnego, jakim jest polepszenie efektywności zarządzania produkcją w spółce.

System finansowo-księgowy będzie końcowym odbiorcą informacji, spinającej zdarzenia gospodarcze firmy, przetłumaczone przez reguły księgowe na operacje księgowe. Tak zdefiniowana istota zintegrowanego systemu zarządzania w systemie ERP, pozwala na wykonywanie bez zwłoki, niezbędnych analiz finansowych i ekonomicznych. Warunkiem koniecznym do prowadze-

nia efektywnych analiz i podejmowania na ich podstawie decyzji zarządczych, jest bieżąca rejestracja zdarzeń gospodarczych we wszystkich obszarach firmy objętych wdrożeniem, z kontrolą merytoryczną odnośnie poprawności danych i ich zgodności z rzeczywistością, dla wszystkich obsługiwanych w systemie procesów.

Dla realizacji celów, określono przedmiot projektu:

- weryfikacja - audyt istniejącej infrastruktury sprzętowej, rekomendacje niezbędnych zmian i rozszerzeń,
- autoryzacja skompletowanego sprzętu pod kątem zgodności z wymogami wydajnościowymi i bezpieczeństwa dla nowo wdrażanego rozwiązania,
- wykonanie analizy biznesowej dla celów definicji procesów objętych zakresem projektu,
- przygotowanie i instalacja bazy danych dla rozwiązania ERP,
- szkolenia administracyjne z zakresu zarządzania bazą danych o stosowanej technologii (baza danych Oracle) oraz aplikacją bazodanową serwera (Oracle),
- zdefiniowanie procesów biznesowych i kwalifikacja ich do ujęcia w realizowanym projekcie,
- dokumentacja analizy przedwdrożeniowej w formie schematu procesów,
- dokumentacja techniczna i wykonawcza dla zdefiniowanych rozszerzeń funkcjonalnych,
- przygotowanie prototypu rozwiązania wg definicji procesów,
- przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń w poszczególnych obszarach dla kluczowych użytkowników systemu,
- wsparcie w przeprowadzeniu testów procesowych,
- przygotowanie materiałów i instrukcji procesowych,
- instalacja i szkolenie z zakresu wykorzystania narzędzia BI,
- implementacja i parametryzacja ustawień aplikacji ERP wg przygotowanego prototypu w wersji produkcyjnej bazy danych,
- przeprowadzenie migracji danych niezbędnych przy rozpoczęciu pracy w nowym systemie,
- wsparcie użytkowników w pracy „na start” nowego systemu,
- wsparcie techniczne i konsultacyjne do 2 miesięcy po starcie nowego systemu,

- przeniesienie i kontynuowanie wsparcia powdrożeniowego przez dział serwisu przedsiębiorstwa RENO, na warunkach określonych umową utrzymaniową (poza projektem).

Projekt Rozwiązania dla projektu zostało podzielone na następujące obszary objęte analizą:

- Produkcja – obsługa zleceń produkcyjnych i kosztorysowanie w produkcji,
- Remonty i Serwis,
- Dystrybucja – obsługa zakupów i magazynu,
- Finanse – księgowość, kontroling i raportowanie,
- Zarządzanie zasobami ludzkimi – zarządzanie pracownikami i obsługa wynagrodzeń,
- Zarządzanie dokumentacją.

W ramach każdego obszaru został opisany proponowany sposób obsługi procesów. W przypadku, gdy do obsługi procesów zidentyfikowana została potrzeba dopasowania funkcjonalności systemu do specyficznych wymagań FAS, w dokumencie wskazane zostały takie wymagania w podziale na:

- rozszerzenia funkcjonalne wymagające zmian programistycznych w systemie - do wykonania przez RENO,
- konfiguracja administratora nie wymagająca zmian kodu źródłowego systemu - do wykonania przez zespół IT FAS.

Dla realizacji projektu zdefiniowano dane wsadowe wymagane na startcie systemu, w podziale na obszary, ze wskazaniem źródła ich pochodzenia i sposobu wprowadzenia. Zakres danych do migracji określa tabela 4.

Tabela 4. Dane migracyjne na start systemu ERP

Obszar	Źródło danych	Sposób wprowadzenia
Dane Ogólne		
Klient	Obecny system	Kanał migracyjny
Dostawca	Obecny system	Kanał migracyjny
Zarządzanie projektami		
Projekty otwarte	Obecna ewidencja projektowa	Kanał migracyjny
Typ kontraktu (kontrakt)	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Program projektu (projekt)	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie

Obszar	Źródło danych	Sposób wprowadzenia
Elementy kosztu / przychodu projektu (projekt)	Koszt rodzajowy	Ręcznie
Grupa zasobów (projekt)	Maszyna / Brygada	Ręcznie
Kody raportowania (projekt)	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Zespoły projektowe (projekt)	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Cenniki sprzedaży	Obecna ewidencja projektowa	Ręcznie
Remonty i Serwis		
Dane podstawowe - Remonty	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Dane podstawowe - Organizacja	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Dane podstawowe - Operacje	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Dane podstawowe – Narzędzia i urządzenia	Dla pojazdów kolejowych możliwe wykorzystanie istniejącej bazy pojazdów kolejowych	Kanał migracyjny
Obiekt funkcjonalny	Możliwe wykorzystanie rejestru środków trwałych	Kanał migracyjny
Obiekt przestawny	Możliwe wykorzystanie rejestru środków trwałych, pojazdów kolejowych, wyposażenia	Kanał migracyjny
Prace standardowe	Dane słownikowe systemu ERP. Możliwe wykorzystanie marszrut części zamiennych	Ręcznie/ Kanał migracyjny
Kategoria zdarzenia	Słownik własny FAS, ID kategorii zdarzenia wykorzystywanego w „Rejestrze zdarzeń kolejowych i usterek pojazdów kolejowych”	Ręcznie/ Kanał migracyjny

Obszar	Źródło danych	Sposób wprowadzenia
Dystrybucja		
Pozycje magazynowe	Obecny system	Kanał migracyjny
Pozycje zakupowe (magazynowe i usługi)	Obecny system	Kanał migracyjny
Pozycje sprzedawane (magazynowe i usługi)	Obecny system	Kanał migracyjny
Dostawcy pozycji zakupowych	NIE	Kanał migracyjny (lub ręcznie) – dana nie jest krytyczna na moment rozruchu
Lokalizacje magazynowe	Obecna struktura	Kanał migracyjny
Finanse		
Plan kont z wymiarami	Obecny system	Ręcznie
Kartoteki środków trwałych	Obecny system	Migracja
Reguły księgowe	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Typy i serie faktur sprzedaży	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Grupy klientów	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Grupy dostawców	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Typy PK	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Konta gotówkowe	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Grupy użytkowników	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Dane podstawowe środków trwałych	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Warunki płatności	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Elementy kosztów projektu	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie

Obszar	Źródło danych	Sposób wprowadzenia
Zarządzanie zasobami ludzkimi		
Struktura organizacyjna	Aktualna struktura firmy	Ręcznie
Struktura stanowiskowa	Aktualna struktura stanowisk firmy	Ręcznie
Osoby	Obecny system – konieczne nadanie Id osoby	Kanał migracyjny
Pracownicy	Obecny system – konieczne nadanie numeru pracownika	Kanał migracyjny
Dane personalne pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Adres pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
PESEL, NIP, imiona rodziców	Obecny system	Kanał migracyjny
Dokumenty pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Urzędy skarbowe pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Konto bankowe pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Doświadczenie zawodowe – firma od kiedy do kiedy	Obecny system	Kanał migracyjny
Wykształcenie	Obecny system	Kanał migracyjny
Historia zatrudnienia w FAS	Obecny system	Kanał migracyjny
Stanowiska pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Wynagrodzenie pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Członkowie rodziny pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny
Badania lekarskie	Obecny system	Kanał migracyjny
Nieobecności	Obecny system	Kanał migracyjny
Archiwum płacowe	Obecny system	Kanał migracyjny
Pożyczki, składki	Obecny system	Kanał migracyjny
Dane ZUS pracownika	Obecny system	Kanał migracyjny

Obszar	Źródło danych	Sposób wprowadzenia
Zarządzanie Dokumentacją		
Rodzaje dokumentów/Klasa dokumentu	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Kategoria powiązania	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Szablon zatwierdzania	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Grupa osób	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Szablon dostępu	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Szablon pliku	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Repozytoria	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Aplikacja	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie
Rodzaje dokumentów/Klasa dokumentu	Dane słownikowe systemu ERP	Ręcznie

Źródło: Opracowanie własne

Dla sprawnego delegowania zadań w projekcie wdrożeniowym ERP, zdefiniowano pięć zespołów wdrożeniowych oraz określono ich role. W projekcie udział wzięły następujące grupy (tab. 5):

- KS – komitet sterujący, składający się z kierowników projektu dostawcy i odbiorcy rozwiązania, zarządu klienta FAS,
- kierownicy projektu – po stronie dostawcy i odbiorcy,
- zespoły wdrożeniowe i kluczowi użytkownicy systemu – dla dostawcy i odbiorcy - zespół IT, produkcja, dystrybucja, projekty, serwis, zarządzanie zasobami ludzkimi, finanse,
- zespół programistów – dla dostawcy,
- użytkownicy kluczowi odbiorcy według zespołów wdrożeniowych

Tabela 5. Siatka ról i uprawnień w projekcie wdrożeniowym ERP

zespoły projektowe / zadania w projekcie	KS - komitet sterujący, składający się z kierowników projektu dostawcy i odbiorcy rozwiązania, zarządu klienta Y	Kierownicy projektu - po stronie dostawcy i odbiorcy	Zespoły wdrożeniowe i kluczowi użytkownicy systemu - dla dostawcy i odbiorcy - zespół IT, produkcja, dystrybucja, projekty, serwis, zarządzanie zasobami ludzkimi, finanse	Zespół programistów - dla dostawcy	Użytkownicy kluczowi odbiorcy, wg zespołów wdrożeniowych
1	2	3	4	5	6
weryfikacja - audyt istniejącej infrastruktury sprzętowej, rekomendacje niezbędnych zmian i rozszerzeń		x	x		
autoryzacja skompletowanego sprzętu pod kątem zgodności z wymogami wydajnościowymi i bezpieczeństwa dla nowo wdrażanego rozwiązania	x	x			
wykonanie analizy biznesowej dla celów definicji procesów objętych zakresem projektu		x	x		x
przygotowanie i instalacja bazy danych dla rozwiązania ERP			x		

1	2	3	4	5	6
szkolenia administracyjne z zakresu zarządzania bazą danych o stosowanej technologii (baza danych Oracle) oraz aplikacją bazodanową serwera (Oracle)			x		
zdefiniowanie procesów biznesowych i kwalifikacja ich do ujęcia w realizowanym projekcie	x	x	x		
dokumentacja analizy przedwdrożeniowej w formie schematu procesów		x	x		x
dokumentacja techniczna i wykonawcza dla zdefiniowanych rozszerzeń funkcjonalnych		x		x	x
przygotowanie prototypu rozwiązania wg definicji procesów			x		x
przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń w poszczególnych obszarach dla kluczowych użytkowników systemu			x		x
przygotowanie materiałów i instrukcji procesowych			x		x
instalacja i szkolenie z zakresu wykorzystania narzędzi BI			x		

1	2	3	4	5	6
implementacja i parametryzacja ustawień aplikacji ERP wg przygotowanego prototypu na wersji produkcyjnej bazy danych		x	x		x
wsparcie w przeprowadzeniu testów procesowych			x		x
przeprowadzenie migracji danych niezbędnych na start pracy w nowym systemie		x	x		
wsparcie użytkowników na start pracy			x		x
wsparcie techniczne i konsultacyjne po starcie do 2 miesięcy			x	x	x
przeniesienie i kontynuowanie wsparcia powdrożeniowego przez dział serwisu przedsiębiorstwa X, na warunkach poza projektowych	x	x			

Źródło: Opracowanie własne

Dyskusja i wnioski

Przeprowadzone badania wskazują na złożoność procesów logistycznych związanych z realizacją projektów informatycznych. Projekt informatyczny wdrożenia systemu ERP w przedsiębiorstwie FAS, został zrealizowany w oczekiwanym terminie. W wyniku prac projektowych przedsiębiorstwo RENO dostarczyło system informatyczny, zgodnie z umową. Dla oceny sprawności

i efektywności funkcjonowania procesów logistycznych w usługach i wytwarzaniu dóbr niematerialnych i prawnych, przyjęto kryteria z obszaru:

- czasu przepływu materiałów i informacji,
- poziomu jakości usługi,
- poziomu kosztów,
- operatywności działania.

Ocena efektywności łańcucha dostaw została wykonana na podstawie czterech grup wskaźników.

1. techniczne – stopień efektywności pracy serwera, bazy danych, poszczególnych modułów, w tym ilość błędów, awarii, błędów krytycznych, stopień wykorzystania możliwości systemowych,
2. ekonomiczne obejmujące wskaźniki bezwzględne – koszty eksploatacji systemu, koszty amortyzacji, wsparcia oraz względne – udział kosztów utrzymania systemu informatycznego w kosztach ogólnych, koszty utrzymania na miesiąc, kwartał, rok,
3. jakościowe – czas realizacji i niezawodność poszczególnych zadań logistycznych, ryzyko braku realizacji zadania,
4. środowiskowe – energochłonność urządzeń, trwałość komponentów, możliwość wymiany, bezpieczna utylizacja odpadów elektronicznych.

Pomiar efektywności miał zastosowanie przy doborze stosowanych technologii, zwiększeniu wydajności kolejnych procesów logistycznych, zmniejszeniu czasu realizacji zadań, zmniejszeniu kosztów procesu. W konsekwencji dzięki standaryzacji procesu wdrożeniowego w oparciu o zastosowaną metodykę Prince2, uzyskano:

- uporządkowaną strukturę projektu,
- zdefiniowaną i przyporządkowaną rolę każdego członka zespołu,
- poprawę wydajności projektu,
- wprowadzenie ujednoliconej terminologii ułatwiającej komunikację w organizacji dostawcy i odbiorcy na każdym etapie projektu.

Badania pozwoliły na wyodrębnienie zespołu ogniw, które nie działają optymalnie w łańcuchu projektu. To bardzo ważne, aby w ocenie działań projektowych oddzielić rozwiązania techniczne od systemu przetwarzania danych i w konsekwencji systemu informacyjnego. Odbiorcy systemu ERP nie zawsze posiadają umiejętność oddzielenia sfery technologicznej od sfery zarządzania i transferu wiedzy w projekcie. Rodzi to asymetrię spojrzenia na rodzące się przeszkody u dostawcy i odbiorcy systemu, które utrudniają wspólne rozumienie możliwych rozwiązań. Należy tu wskazać na najbardziej absorbujący

dla odbiorcy i ważny etap wdrożenia, którym jest implementacja rozwiązania oraz szkolenia i testy. To bardzo intensywny czas transferu wiedzy.

Transfer wiedzy w projekcie informatycznym odnosi się do szeregu zadań, procesów, których celem jest rozpowszechnianie i dzielenie się wiedzą oraz dostarczanie danych wejściowych do rozwiązywania problemów.

Wrażliwość łańcucha dostaw odnosi się do problemu przeniesienia wiedzy z jednej części organizacji do drugiej. Transfer wiedzy odbywa się w sposób uporządkowany tak, aby tworzenie, przechwytywanie lub rozpowszechnianie wiedzy i zapewnienie jej dostępności dla przyszłych użytkowników systemu ERP, było przejrzyste i efektywne. Badania udowodniły, że odbiorcy systemów informatycznych, postrzegają ten czas jako etap komunikacji, podczas kiedy komunikacja jest niezbędna, ale niewystarczająca do efektywnego przekazywania wiedzy. Sprawna komunikacja e-mail, spotkania, notatki ze spotkań, nie wyczerpują znamion transferu wiedzy, który jest bardziej złożonym procesem.

Źródła oceny procesów logistycznych w projektach, nie definiują stanowiska odbiorcy, w którym członkowie zespołu, niewystarczająco uczestniczą i korzystają z transferu wiedzy. Z doświadczenia jednak wynika, że wiele czynników ma wpływ na to, że odbiorcy systemu nie wykazują woli dzielenia się i przyjmowania wiedzy. Są to między innymi:

- brak informacji w organizacji odbiorcy o zamiarach wdrożeniowych, priorytetach i potrzebie wymiany wiedzy,
- brak czasu poszczególnych członków zespołu, poza zwykłymi zadaniami zawodowymi, na uczestniczenie w tym etapie projektowym,
- brak rozpoznania odpowiedzialności za sukces projektowy – nieodpowiednie rozumienie przyczyn zawirowań i potknięć projektowych,
- nieprawidłowa delegacja informacji zwrotnej.

Najczęstszą przyczyną trudności na etapie transferu wiedzy są względy ekonomiczne. Zbyt niski budżet wdrożeniowy ogranicza dostępność zespołów odbiorcy, które nie posiadają wsparcia na czas projektu. Brakuje zaalokowania dodatkowych zasobów ludzkich dla celu realizacji projektu, co w zbyt dużym stopniu obciąża zespoły i blokuje możliwość wymiany wiedzy. Brakuje oczywiście czasu na dzielenie się informacją oraz przyswojenie nowej wiedzy, ćwiczenia, testy, praktycznej analizy scenariuszy w obszarach. W takim przypadku proces przepływu wiedzy zostaje zaburzony, dostawca rozwiązania zostaje, w pewnym sensie, zablokowany w procesie. Próby jednostronnego wykonania zadania, dają pewne możliwości nieprzerwanego prowadzenia prac projektowych, jednak obarczone są dużym ryzykiem błędu. Następnie odbiorca, mimo, że technologicznie działanie systemu jest prawidłowe, nie

wykorzystuje możliwości otrzymanego rozwiązania. W sposób naturalny rodzi to frustrację po stronie odbiorcy projektu i złą ocenę wyników wdrożenia. Kiedy niedostatki wiedzy są bardzo duże, może dojść nawet do zerwania łańcucha projektu, a czasem do procesu rewdrożenia systemu. Takie sytuacje, choć obciążające jednostkę, mają swoje plusy, ponieważ partnerzy w projekcie, wyciągając wnioski z wcześniejszych potknięć, są w stanie dokonać zmian w podejściu do prac i w drugim procesie, uzyskać oczekiwany wynik projektowy.

W wyniku wdrożenia systemu ERP w przedsiębiorstwie FAS uzyskano zwiększenie wartości majątku przedsiębiorstwa w postaci:

1. Platformy technicznej dla systemu ERP – serwerownia, w tym sprzęt serwerowy, komputery, techniczne urządzenia peryferyjne i towarzyszące. To grupa 491 według klasyfikacji majątku przedsiębiorstwa¹, i obejmuje maszyny i urządzenia do wprowadzenia, przetwarzania, przechowywania i wyprowadzania informacji cyfrowych lub analogowych, w szczególności:
 - jednostki centralne,
 - jednostki pamięci,
 - jednostki zasilające,
 - urządzenia wejścia, np.: skanery, rejestratory,
 - urządzenia wyjścia,
 - urządzenia wejścia-wyjścia, np.: konsola operatorska, monitor ekranowy,
 - urządzenia transmisji i ochrony danych.
2. Platformy technologicznej dla systemu ERP – aplikacja bazodanowa, tzw. silnik bazy danych, aplikacja transakcyjna – ERP, aplikacje towarzyszące – aplikacje zabezpieczające, zapory, raportery, np.: *business intelligence*, pliki wymiany danych, licencje, klucze elektroniczne, klucze do szyfrowania danych. Zgodnie z ustawą o rachunkowości², to wartości niematerialne i prawne, które stanowią zakupione przez przedsiębiorstwo prawa majątkowe. Wartości niematerialne i prawne zalicza się do aktywów trwałych majątku firmy.

¹ <http://www.klasyfikacje.gofin.pl/kst/3,2,174,pozostale-maszyny-urzadzenia-i-aparaty-specjalizowane-i.html> (dostęp dnia 10.11.2021).

² <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19941210591/U/D19940591Lj.pdf> (dostęp: 24.04.2021).

3. Know-how – to obszar obejmujący doświadczenie rynkowe, wiedzę menedżerską, kulturę korporacyjną, kapitał intelektualny, kompetencje pracowników. Umiejętności techniczne i wiedza są bardzo ważnymi zasobami dla kompetencji firm w erze globalnej konkurencji. W majątku firmy klasyfikowane są jako wartości niematerialne i prawne.

Bibliografia

- Ali Z., Gongbing, B. and Mehreen A., (2021), “Do Vulnerability Mitigation Strategies Influence Firm Performance: The Mediating Role of Supply Chain Risk”, *International Journal of Emerging Markets*, Emerald Publishing Limited, Vol. ahead-of-p No. ahead-of-print, <https://doi.org/10.1108/IJOEM-04-2020-0397>.
- Blomquist T., Hällgren M., Nilsson A. and Söderholm A., (2010), “Project-as-practice: In Search of Project Management Research that Matters”, *Project Management Journal*, Umeå University, Sweden, Vol. 41, No. 1, pp. 5–16.
- Boyson S., Corsi T. M. and Paraskevas J. P., (2022), “Defending Digital Supply Chains: Evidence from a Decade-long Research Program”, *Technovation*, Elsevier Ltd, Vol. 118, p. 102380.
- Buchanan D. A., (1991), “Vulnerability and Agenda: Context and Process in Project Management”, *British Journal of Management*, Loughborough University Business School, Human Resource and Change Management Research Unit, United Kingdom, Vol. 2, No. 3, pp. 121–132.
- Christopher M. and Lee H., (2004), “Mitigating Supply Chain Risk Through Improved Confidence”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 34, No. 5, pp. 388–396.
- Craighead C. W., Blackhurst J., Rungtusanatham M. J. and Handfield R. B., (2007), “The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities”, *Decision Sciences*, Auburn University, Department of Management, Lowder Building, Auburn, AL 36849, United States, Vol. 38, No. 1, pp. 131–156.
- Gal-Or E. and Chose A., (2005), “The Economic Incentives for Sharing Security Information”, *Information Systems Research*, INFORMS Inst. for Operations Res. and the Management Sciences, Katz Graduate School of Business, 368 A Mervis Hall, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, United States, Vol. 16, No. 2, pp. 186–208.

- Hald K. S. and Coslugeanu P., (2021), "The Preliminary Supply Chain Lessons of the COVID-19 Disruption - What is the Role of Digital Technologies?", *Operations Management Research*, Springer US, No. 0123456789, <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00207-x>.
- Hearnshaw E. J. S. and Wilson M. M. J., (2013), "A Complex Network Approach to Supply Chain Network Theory", *International Journal of Operations & Production Management*, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 33, No. 4, pp. 442–469.
- Hutchinson D., Maddern H. and Wells J., (2011), "An Agile it Security Model for Project Risk Assessment", *9th Australian Information Security Management Conference, AISM*, School of Information Technology, Deakin University, Australia, pp. 111–123.
- Matthews B., Sylvie J. R., Lee S.-H., Thomas S. R., Chapman R. E. and Gibson Jr. G. E., (2006), "Addressing Security in Early Stages of Project Life Cycle", *Journal of Management in Engineering*, U.S. Air Force, 5793 Bayonne Ave., Haslett, MI 48840, United States, Vol. 22, No. 4, pp. 196–202.
- Min H. (2019), "Blockchain Technology for Enhancing Supply Chain Resilience", *Business Horizons*, "Kelley School of Business, Indiana University", Vol. 62, No. 1, pp. 35–45.
- Norrman A. and Jansson U., (2004), "Ericsson's Proactive Supply Chain Risk Management Approach After a Serious Sub-supplier Accident", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 34, No. 5, pp. 434–456.
- Osterloh M. and Rota S., (2007), "Open Source Software Development-Just Another Case of Collective Invention?", *Research Policy*, Vol. 36, No. 2, pp. 157–171.
- Peck H., (2005), "Drivers of Supply Chain Vulnerability: an Integrated Framework", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 35, No. 4, pp. 210–232.
- Pettit T. J., Fiksel J. and Croxton K. L., (2010), "Ensuring Supply Chain Resilience: Development of a Conceptual Framework", *Journal of Business Logistics*, Wiley-Blackwell, Air Force Institute of Technology, United States, Vol. 31, No. 1, pp. 1–21.
- Ramasesh R. V and Browning T. R., (2014), "A Conceptual Framework for Tackling Knowable Unknown Unknowns in Project Management", *Journal of Operations Management*, Elsevier B. V., M. J. Neeley School of Business, Texas Christian University, TCU Box 298530, Fort Worth, TX

- 76129, United States, Vol. 32, No. 4, pp. 190–204.
- Rejeb A., Keogh J. G., Simske S. J., Stafford T. and Treiblmaier H., (2021), “Potentials of Blockchain Technologies for Supply Chain Collaboration: A Conceptual Framework”, *The International Journal of Logistics Management*, Emerald Publishing Limited, Vol. 32, No. 3, pp. 973–994.
- Svensson G., (2002), “A Conceptual Framework of Vulnerability in Firms’ Inbound and Outbound Logistics Flows”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, MCB UP Ltd, Vol. 32, No. 2, pp. 110–134.
- Wagner S. M. and Bode C. (2006), “An Empirical Investigation into Supply Chain Vulnerability”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 12, No. 6 SPEC. ISS., pp. 301–312.
- Williams T., Vo H., Samset K. and Edkins A. (2019), “The Front-end of Projects: A Systematic Literature Review and Structuring”, *Production Planning and Control*, Taylor and Francis Ltd., Risk Institute, University of Hull, Hull, United Kingdom, Vol. 30, No. 14, pp. 1137–1169.

Natalia Jurek*
Agata Korczyńska*

The usage of Artificial Intelligence in business

Introduction

Artificial Intelligence has been a controversial term from its early days. It is also one of the words that causes both excitement and fear in people, sometimes even at the same time. A.I. is associated both with a blessing and a threat to humanity and there are two major reasons for that. First one could be that, because the new technology is rapidly developing, it scares people away. However, this should not astonish anyone since the pace with which the A.I. is developing and changing the world amazes even experts and scientists. Second reason is the people themselves. Even though almost every media outlet talks about A.I., people still do not understand it and they do not even try to. People also do not realize how often they use Artificial Intelligence on a daily basis and how it is used in enterprises to facilitate the work.

In this paper, the authors analyzed how A.I. influences big companies, how and why they use it. The aim of this article is to introduce the Artificial Intelligence topic to readers and try to understand what kind of influence A.I. has on corporations, by studying chosen companies.

What is AI?

The term itself has many definitions. Some of them are brand new, some of them are much older and they come from the 1950s and 1960s. According

* University of Lodz, Faculty of Management

to Britannica, the A.I. is “the ability of a digital computer or computer-controlled robot to perform tasks commonly associated with intelligent beings. The term is frequently applied to the project of developing systems endowed with the intellectual processes characteristic of humans, such as the ability to reason, discover meaning, generalize, or learn from past experience”¹. However, John McCarthy, who was one of the “founding fathers” of Artificial Intelligence, defines the term simply as “the science and engineering of making intelligent machines”².

To put it simply, A.I. is a branch of computer science that aims at building machines capable of performing certain tasks that require human intelligence, mimicking people’s actions and thinking like humans.

What is Big Data?

Big data is a field of analyzing information and dealing with data sets that are larger and more complex to be dealt with, than regular data. It includes capturing data, data storage, updating and analysis of data³.

History of AI

The term Artificial Intelligence was firstly found in 1956 by John McCarthy, an American computer scientist. He organized the Dartmouth Conference, an event where the best scientists met to brainstorm. After that A.I. has become more and more popular and then in 1966 the first Chatbot was developed. It was a robot named ELIZA created by Joseph Weizenbaum which was one of the first devices that processed human language, instead of a computer code. ELIZA initiated present devices, such as Siri and Alexa.

From 1956 to 1973, Artificial Intelligence flourished. The devices were able to perform more and more tasks, but it was not satisfying for funders, and they withdrew their financial support. Development of A.I. stopped till 1980, but in 1981, it was discovered that artificial intelligence can be used for commer-

¹ <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (access: 30.06.2021).

² https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm (access: 30.06.2021).

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data (access: 3.07.2021).

cial purposes, which renewed the investments. Japan also made significant investments in A.I. and was soon followed by the United Kingdom and the rest of Europe. Apple and IBM introduced universal computers with more computing power than those used to support artificial intelligence. Investments in America are over. Just like in Japan. Artificial Intelligence has developed significantly in the 1990s, in particular due to the increase in computing power⁴.

Future of Artificial Intelligence

Now, since 2012, the AI global market has been developing faster than ever, and it will very much likely get bigger and more popular. At the end of 2012, companies like Google and Microsoft began racing to hire world's best deep learning experts. From that moment on, they began to call themselves "AI-first" organizations⁵. According to a report, titled "Artificial Intelligence Market", presented by Fortune Business Insights in 2019, the global Artificial Intelligence market size in 2019 was valued at 27.23 billion USD. However, the market size is expected to reach 266.92 billion USD by 2027⁶.

Artificial Intelligence in HR management

Just like in many business areas, A.I. found its use in HR management. A.I. is mostly used to analyze CVs and as Chatbots providing communication in real time, which is a significant help for people working in HR. But in the case of hiring new people, there was always a problem of prejudices and inequality. The company of Amazon discovered that A.I. did not really solve the issue. It gathered the data built on historical job performance which meant that A.I. took over all the stereotypes and copied it. Artificial Intelligence even took into consideration features associated with women. It turned out that men were

⁴<https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> (access: 3.07.2021).

⁵<https://www.dogtownmedia.com/is-ai-development-moving-too-fast/> (access: 3.07.2021).

⁶<https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/05/07/2225220/0/en/Artificial-Intelligence-Market-to-Reach-USD-266-92-Billion-by-2027-Increasing-AI-Technology-Users-to-Spur-Market-Growth-Fortune-Business-Insights.html> (access: 3.07.2021).

valued much higher than women by humans as well as by A.I. Since A.I. is learning from humans and there was no way to fix it, Amazon stopped using it. Artificial Intelligence is very helpful in the stage of the pre-selection of applications, which takes the most time out of all the process of recruitment, but after all the human resources are needed. The advantage of A.I. over humans is that it is able to process and deal with much more data and also it does not only check the applications, but also analyze public social media profiles, and check the activity on the internet. But after all, the A.I. is not able to replace humans but works under their supervision (Tambe et al. 2019, pp. 15–42).

Artificial Intelligence in Marketing

Artificial Intelligence found its use also in marketing and it takes it to a whole different level. By learning big data and using algorithms, personalized offers can be delivered much faster. As a result, customers get individualized ads and A.I. is able to evaluate customers and predict their future tendency to buy a certain product.

A.I. follows the behavior and choices of internet users and gathers them to propose the best possible offers. Because of the fact that everyone is different and has different needs, the ads should also be different for everyone, based on their previous behavior and needs (Vlačić, B. et al. 2021, pp. 187–203). But after all, there are people that take care of an actual advertisement. A.I. can deal with the big data, analyze it and it is a great support for humans, however it does not work individually⁷.

Key Artificial Intelligence Market Players

Artificial Intelligence can be used both in everyday life as well as in business. According to McKinsey's report from 2020, called "The state of AI in 2020", over 50% of 2,395 respondents reported that their organizations have adopted A.I. in at least one business function (Zhang et al. 2021).

A.I. is also the core to most of the successful companies in the world. The major vendors in the global A.I. markets include Apple, Inc. (US),

⁷ <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2019/08/21/how-artificial-intelligence-is-transforming-digital-marketing/?sh=7d6a93da21e1> (access: 3.07.2021).

Microsoft Corporation (US), IBM Corporation (US), Intel Corporation (US), Samsung Electronics Co., Ltd. (South Korea), Amazon Web Services, Inc. (US), Facebook, Inc. (US), Google, LLC. (US), Twitter (US), Nike (US) and Walmart (US).⁸ These companies belong to different industries such as Tech & Entertainment, E-commerce & Cloud Computing, and Information Technology & Computer Hardware. This report, however, covers four out of many worlds key A.I. market players considering the industry to which the company belongs to.

Tech & Entertainment Industry

Netflix, Inc.

Netflix is the largest subscription streaming service with more than 200 million subscribers worldwide. It operates in more than 190 countries. Netflix specializes in online on-demand streaming video. The company firstly started off as a digital DVD rental store. In 2007 the company launched its streaming video service, and 13 years later, it secured its position as the biggest streaming platform in the world. Netflix is also considered as one of the biggest companies in the world. The platform offers various tv shows, movies from well-known producers as well from niche and emerging directors. Its films and series are available in multiple languages from Hollywood and other markets.

Artificial Intelligence in Netflix

Netflix uses Artificial Intelligence as the core of its business strategy. It also uses big data analytics to help the company with satisfying the needs of customers as well as establishing what investments the company is going to make based on the collected data.

Netflix uses Artificial Intelligence and Big data to:

- Predict, estimate what the user would like to watch next - each time the user accesses the service, he gets many show recommendations that might interest him the most without losing any time on trying to find and wondering what to watch. To be able to do it, the company bases

⁸ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-market-74851580.html> (access: 4.07.2021).

on the interaction of the viewer with the service, such as his viewing history and his ratings of other titles as well as the time spent on watching and the time of the day the person watches Netflix. It also focuses its attention on the information about the titles, such as genres, categories, actors and many more. The more the viewer watches, the more accurate the algorithm and the recommendations are. This data is processed in the company's algorithms such as machine learning⁹.

- Auto-generate and personalize thumbnails - Netflix has conducted studies which show that the streaming giant has very little time to grab viewer's attention. If the person's attention will not be drawn within 60 to 90 seconds, the company will lose the viewer. According to the studies, a typical viewer spends 1.8 seconds considering each title, but 82% of the time, the viewer spends on looking at the thumbnail (Fingas 2016). Netflix, again by using big data and machine learning, wants to figure out which scene out of thousands to show the viewer and extract that one particular thumbnail.

According to the Springboard India's article from 2019, Netflix's personalized recommendation system produces 1 billion USD a year in value. The article also says that most of Netflix's users use recommendations, which is supported by the fact that 80% of the service's views come from the recommendations¹⁰.

It all shows how important it is for Netflix to improve their algorithms, machine learning and being able to satisfy customers' needs to make profit and see what kind of content, artwork like thumbnails and types of movies the company should invest in. Based on the findings, Netflix is also able to assess what shows, movies have interested viewers the most, so that Netflix can renew them and which ones the company should withdraw from their collection and the market.

⁹ <https://help.netflix.com/en/node/100639> (access: 5.07.2021).

¹⁰ https://medium.com/@springboard_ind/how-netflixs-recommendation-engine-works-bd1ee381bf81 (access 5.07.2021).

E-commerce Industry & Cloud Computing Industry

Amazon.com, Inc.

Amazon is an American company focused on e-commerce, cloud computing, digital streaming, and artificial intelligence. It is one of the Big Five companies in the U.S. information technology industry along with Google, Apple, Microsoft, and Facebook. It was founded by Jeff Bezos in 1994. At first, it was focused on selling books, but was able to expand to sell, inter alia, electronics, software, furniture and even food¹¹.

Artificial Intelligence in Amazon

Amazon mainly belongs to the e-commerce and cloud computing industry. It uses A.I. mostly to improve its business efficiency.

In Amazon, A.I. works like a chain rather than being located in each department. Information and data are spread throughout offices. This management strategy is called *'flywheel'* or *'virtuous cycle'*. It is designed so that each aspect in a company's process encourages energy and knowledge to spread to other areas of the company, causing the mentioned virtuous cycle. In Amazon it means that thanks to the innovation of machine learning in one area or team fuels other areas and teams. The example from Amazon is as follows: The company at the beginning made its prices very low. They did it to attract a large number of customers which led to increased traffic to the website. When people were attracted, the company invited third-party sellers to contribute to the site to increase selection of products (Gerzon, 2020).

Amazon uses Artificial Intelligence to:

- Better understand its customers - The company is keen on constantly improving their customers' lives and their shopping experiences. However, to do so, Amazon needs to firstly understand what people want, why they want it and only then can the company utilize Artificial Intelligence.

Companies like Amazon want to know answers to the question 'why', because it allows the retailer to recommend appropriate items to its customers. Amazon applies A.I. to get the answers and better understand and predict the context of customers' search queries (Boteanu, 2020).

¹¹ [https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_(company)) (access: 5.07.2021).

Amazon Go, which is a convenience store without any cashiers, uses machine learning and computer vision to determine which items customers have taken off the shelves without the need for them to stand in a line to pay. Cameras are used to track products as they are taken off the shelves and client's Amazon account is charged accordingly to what has been bought. To use the 'Just walk out' store, the customer needs to have an Amazon account, a supported smartphone, and a free app (Grabham, Tillman 2021).

- Improve many various processes - Amazon uses machine learning and different algorithms on a daily basis. A.I. finds its use in transportation processes which use machine learning to determine the most effective way to transport the parcel. They also use A.I. to improve, for instance, warehouse and warehouse shipping processes. According to Amazon, because of robots it was possible for the company to store 40% more inventory. This resulted in enabling shipping orders to move faster and with increased frequency.

In 2019, Amazon began integration of two platforms into warehouse operations. The first one is called Pegasus, which is an item categorizing system. The second one is called Xanthus and is a system that adapts to new applications that allow the system to carry different types of cargo. Because of the implementation of the first platform, the company has cut down its wrongly sorted products by 50%, which resulted in a lot of money saved by Amazon (Grasso, 2019).

Information Technology Industry & Computer Hardware Industry

The IT industry has been developing very quickly for the past years. It is strictly connected with artificial intelligence and A.I. is used at every turn. Companies, such as Google and Apple offer many services using A.I. which encourage people to reach for their products.

Apple, Inc.

Apple, Inc. formerly known as Apple Computers, Inc. is an American manufacturer of computers, phones, computer software and many more, established by Stephen G. Wozniak and Steve Jobs in 1976 in Cupertino, California. By 1980, Apple netted over 100 million USD and had more than 1000 employees

which was a huge success. In 2001 the company launched a computer program for playing music and converting songs into MP3 digital format called 'iTunes'. Unfortunately, in 2011 Steve Jobs had to resign due to his ill health. He was succeeded by Tim Cook, who was chief operating officer in Apple. Because of the increasing popularity of the iPhone all around the world, in 2018 Apple became the first company to reach a value of 1 trillion USD. However, in 2020 Apple became the first company to double that figure¹². When it comes to Apple's corporate mission, it is *"to bring the best personal computing products and support to students, educators, designers, scientists, engineers, businesspersons and consumers in over 140 countries around the world."* (Visionary Team, 2021).

Artificial Intelligence in Apple

Apple has adopted A.I. as the company's integral part and core in the business strategy. It extensively uses big data and machine learning. However, this fact should not surprise anyone considering that the company is constantly making technological advances.

Artificial Intelligence and Big Data in Apple is used to:

- Keep track on people's health as well as improving their lifestyle - Apple does it by using their many products such as iPhones, Macbooks and iPads. A lot of data is collected by a product called Apple Watch, which collects data about the user through its sensational sensors. The device collects different data starting with when the user is the most active on the devices, how many hours per day the user works out, how much water the user drinks, etc. (Gour, 2019).

Based on this information, the company is able to decide what new features on devices should be added, which features the users do not like and how they can be changed and improved to provide the most comfortable user experience.

Another example which Apple collects needed data, is iTunes. They use Big Data to analyze the music taste of customers and provide them with suitable recommendations. This way they aim to brighten people's usage of technology and make them enjoy it even more.

- Provide both users and the company with information they are looking for - Apple wants to provide its users with the information they are

¹² <https://www.britannica.com/topic/Apple-Inc/After-Jobs-Tim-Cook-as-CEO-and-the-first-trillion-dollar-company> (access 9.07.2021).

seeking for on the Internet, as well as provide and make the company itself understand what, why and when people want and search for it. Here comes Siri, the virtual assistant that uses voice queries and natural-language user interface to answer questions users are looking for, make various recommendations and many more. It is used to provide users various answers to their questions, without the need to browse through the internet or help them with for instance calling or texting someone without the need to open a contact list and find the specific phone number. The ability to understand what customers want, also helps Apple to determine what products should be developed and released and to decide which of the items to drop from Apple's wide range of products (Broadbean 2020). This way, the company knows what to focus on and does not have to spend money on things that will not be bought and used by customers.

Google LLC.

Google LLC. is an American multinational technology company. It specializes in Internet-related services. It was founded in 1998 in California by Larry Page and Sergey Brin.

The company's rapid growth has included various products and partnerships beyond Google's main product - Google Search. The company offers services designed for work and productivity, email, time management, navigation, language translation and many more. Google has also moved into hardware, partnering with different electronics manufacturers to be able to produce and release in 2016, Google Pixel smartphones, Google Home smart speaker and Google Wi-Fi wireless router.¹³ The company's declared mission is '*to organize the world's information and make it universally accessible and useful*'¹⁴. This mission seems to work, because Google.com is the most visited website worldwide.

¹³ <https://en.wikipedia.org/wiki/Google> (access 12.07.2021).

¹⁴ <https://www.google.com/search/howsearchworks/mission/> (access on 12.07.2021).

Artificial Intelligence in Google

Google uses Artificial Intelligence to:

- Recommend users the best results - A service that every internet user has access to, is Google Search. It uses Artificial Intelligence to find the best results by understanding the intentions of users using search engines. The results found are also subject to the standard operation of the Google algorithm, which handles the ranking of the pages.
- Personalize customers ads and many more - Google also uses a solution called Smart ads, which are favorable for both, customers, and advertising units. Internet users get personalized ads at the top of the google search results.

Another, even more personalized Google service, is Google Assistant which allows a two-way conversation, and thanks to making use of natural language processing supports users in daily life. It also remembers preferences of an individual user and automatizes some daily tasks for them. This service is beneficial for the users and helps them in their daily life (Rangaiah 2020).

Conclusion

A.I. is for sure a big step ahead. Artificial Intelligence is used in each industry and in each sector which shows that both big and small companies trust technology and are eager to implement it in various processes across their businesses.

Looking at the examples mentioned above, it is safe to say that companies like Netflix and Amazon use Artificial Intelligence mostly to satisfy customers, because they are the most important factor in how the company is doing. When the clientele is satisfied, the company not only makes money and the business makes profits, but also the corporation is able to save the money on things that did not satiate the clients' needs, instead of spending a lot on services or products they know will not be sold.

References

- Boteanu A., (2020), *Why do you want that? (And who's it for?)*. Predicting Customers' "Contexts of Use" Could Improve Online Product Discovery, <https://www.amazon.science/>.
- Broadbean, (2020), *How Apple Uses Data To Create a Seamless Business Strategy*, <https://broadbean.com/>.
- Fingas J., (2016), *Netflix Knows Which Video Thumbnails You're Likely to Klick*, <https://www.engadget.com/>
- Gerzon C., (2020), *The Amazon Flywheel. How to Apply Jeff Bezos' Growth Strategy to Your Own Brand*, <https://www.ecomcrew.com/>.
- Gour R., (2019), *Apple, LinkedIn, Netflix's Big Data Statement*, <https://towardsdatascience.com/>
- Grabham D., Tillman M., (2021), *Amazon Go and Amazon Fresh: How the 'Just Walk Out' Tech Works*, <https://www.pocket-lint.com/>.
- Grasso C. (2019): *How Amazon Leverages Artificial Intelligence to Optimize Delivery*, <https://feedvisor.com/>.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_(company)) (access: 5.07.2021)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data (access: 3.07.2021).
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Google> (access: 12.07.2021).
- <https://help.netflix.com/en/node/100639> (access: 5.07.2021)
- https://medium.com/@springboard_ind/how-netflixs-recommendation-engine-works-bd1ee381bf81 (access: 5.07.2021).
- <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> (access: 3.07.2021).
- <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (access: 30.06.2021).
- <https://www.britannica.com/topic/Apple-Inc/After-Jobs-Tim-Cook-as-CEO-and-the-first-trillion-dollar-company> (access: 9.07.2021).
- <https://www.dogtownmedia.com/is-ai-development-moving-too-fast/> (access on 3.07.2021).
- <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2019/08/21/how-artificial-intelligence-is-transforming-digital-marketing/?sh=7d6a93da21e1> (access on 3.07.2021).
- <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/05/07/2225220/0/en/Artificial-Intelligence-Market-to-Reach-USD-266-92-Billion-by-2027-Increasing-AI-Technology-Users-to-Spur-Market-Growth-Fortune-Business-Insights.html> (access 3.07.2021).

- <https://www.google.com/search/howsearchworks/mission/> (access: 12.07.2021).
- <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-market-74851580.html> (access 4.07.2021).
- https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm (access 30.06.2021).
- Rangaiah M., (2020), *10 Companies Using Artificial Intelligence in Fascinating Ways*, <https://www.analyticssteps.com/>.
- Tambe, P., Cappelli, P. and Yakubovich, V., (2019), “Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward”, *California Management Review*, 61(4), pp. 15–42.
- Visionary Team, (2021), *Apple Inc: Mission & Vision Statement Analysis 2021*, <https://visionarybusinessperson.com/>.
- Vlačić, B. *et al.*, (2021), “The Evolving Role of Artificial Intelligence in Marketing: A Review and Research Agenda”, *Journal of Business Research*, 128, pp. 187–203.
- Zhang D., Mishra S., Brynjolfsson E., Etchemendy J., Ganguli D., Grosz B., Lyons T., Manyika J., Niebles J.-C., Sellitto M., Shoham Y., Clark J., and Perrault R., (2021), *The AI Index 2021 Annual Report*, AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, <https://aiindex.stanford.edu/>.

Beata Kowańska*
Dorota Starzyńska**

Rzrwój bankowości terminalowej w Polsce w latach 2011-2020

Wprowadzenie

W XXI wieku nastąpił dynamiczny rozwój technologii informatycznych, który znacząco wpływa na świadczenie usług w bankach. Nowy model wykorzystania Internetu, określany jako Web 2.0, sprawił, że usługi bankowe są dostępne online przez 24 godziny na dobę, a to wyznaczyło kierunek nowych zmian. Szybki rozwój technologiczny wpłynął na funkcjonowanie świata gospodarczego tak znacząco, że głównym kanałem dostarczania usług finansowych są kanały bankowości elektronicznej. Wraz ze zwiększonym wykorzystaniem Internetu oraz bankowych aplikacji mobilnych, na rynku usług bankowych zaistniała potrzeba stworzenia nowoczesnych, innych od gotówkowych, form płatności (Flaga – Gieruszyńska i in., 2020, s. 154).

Bankowość elektroniczna, a szczególności bankowość terminalowa, stała się głównym kanałem dostępu do płatności bezgotówkowych, których wartość i rola w gospodarce systematycznie rośnie. Obrót bezgotówkowy stanowi jeden z mierników innowacji gospodarczych i postępu technologicznego. Istotnie wpływa na codzienne funkcjonowanie podmiotów gospodarczych, jest wskaźnikiem poziomu obrotu gospodarczego danego kraju oraz obniża koszty związane z przekazywaniem środków pieniężnych. Oprócz korzyści dla gospodarki, ważne dla rozwoju rynku bezgotówkowego są korzyści, jakie uzyskuje konsument. Chodzi tu o wygodę oraz bezpieczny i stały dostęp do

* Społeczna Akademia Nauk w Łodzi

** Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Włocławku.

środków finansowych zgromadzonych na rachunkach bankowych. Kluczowe znaczenie w obrocie bezgotówkowym stanowią karty płatnicze, bankomaty czy terminale POS, które są podstawowym instrumentem pozwalającym na realizację tego typu transakcji.

Badania rynku obrotu bezgotówkowego są tematem wielu opracowań, których autorzy koncentrują się na ocenie zachowań uczestników rynku, postawach klientów bankowości elektronicznej, innowacjach produktowych i procesowych w bankowości, wpływie transakcji bezgotówkowych na funkcjonowanie gospodarki czy porównaniach międzynarodowych omawianego rynku. Tematykę tę podjęli: M. Grzelczak, (2017, s.183-192), M. Idzik i K. Sobczak (2018, s. 77-95), M. Penczar, M. Liszewska (2017, s. 171-187), P. Bednarczyk (2020, s. 5-20) oraz A. Szczepańska-Przekota (2021, s. 111-123).

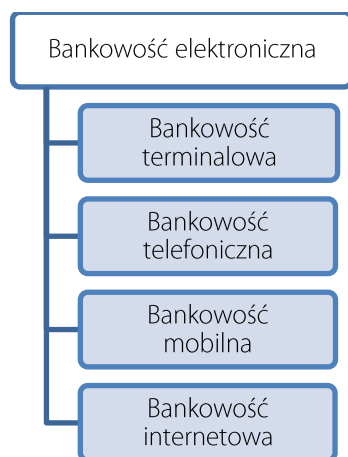
Celem artykułu jest analiza i ocena rynku bankowości terminalowej oraz jej wpływu na wykorzystanie systemów płatności bezgotówkowy w Polsce. W artykule przedstawiono publikowane dane NBP, KIR oraz ZBP dotyczące wykorzystania poszczególnych urządzeń bankowości terminalowej pozwalających na samodzielny dostęp do operacji bankowych przy użyciu kart płatniczych.

Bankowość terminalowa jako zdalny kanał dostępu do usług bankowych

Bankowość elektroniczna jest nieustannie rozwijającym się obszarem bankowości. Pojęcie bankowości elektronicznej pojawiło się już w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. W literaturze istnieje szereg definicji bankowości elektronicznej różniących się zakresem i szczegółowością.

A. Janc i G. Kotliński uważają, że pojęcie bankowości elektronicznej związane jest z wykorzystaniem systemów informatyczno-komunikacyjnych do usprawnienia i przyspieszenia realizacji zleceń klientów banków, co prowadzi do przyspieszenia obiegu pieniądza bezgotówkowego (Wojciechowska-Filipek, 2010, s. 20). Bankowość ta polega na świadczeniu usług bankowych klientom w sposób zdalny. Do tego celu są wykorzystywane systemy teleinformatyczne i elektroniczne kanały dystrybucji (Zalewska, 2018, s. 266).

W literaturze przedmiotu bankowość elektroniczna dzieli się na: bankowość terminalową, bankowość telefoniczną, bankowość mobilną i bankowość internetową.



Rys 1. Podział bankowości elektronicznej

Źródło: Opracowanie własne.

Bankowość terminalowa jest rozumiana jako bankowość samoobsługowa, która polega na samodzielnym korzystaniu z urządzeń elektronicznych udostępnionych w miejscach publicznych przez banki. Do tych urządzeń zalicza się bankomaty i wszelkie rodzaje terminali, którym zadaniem jest obsługiwanie karty płatniczej (Bednarczyk, 2020), s. 12).

Bankomat jest samoobsługowym urządzeniem, który został wyposażony w czytnik paska magnetycznego/mikroprocesora i coraz częściej w czytnik biometryczny. Urządzenie to najczęściej wykorzystywane jest do wypłaty środków pieniężnych za pomocą karty płatniczej, odcisku palca lub kilkucyfrowym jednorazowym kodem (blik) wyświetlanym w aplikacji bankowej na telefonie klienta. Najczęściej w bankomatach występują nominały 50, 100 i 200 zł. Ze względu na techniczną przepustowość wylotu są ustalone limity i maksymalnie można z bankomatu wypłacić do 3-4 tys. zł. Większe wypłaty można dokonać powtarzając kilkakrotnie procedurę wypłaty. Banki część kosztów korzystania z bankomatów przerzucają na klientów. Klient wypłacający z bankomatu własnego banku zazwyczaj nic nie płaci, ale wypłaty z „obcych” bankomatów zazwyczaj są obciążane wysokimi prowizjami. Międzynarodowy ruch turystyczny skłonił operatorów bankomatów do wprowadzenia w Polsce bankomatów walutowych, które dają możliwość wypłat za pomocą kart walutowych walut obcych i złotych (Piókarz, 2017, s. 247-249). Funkcje wpłat gotówki realizują urządzenia zwane wpłatomatami. Wpłatomat wygląda identycznie jak bankomat. Do wpłatomatu wkłada się kartę płatniczą, powiązaną

z rachunkiem bankowym, wstukuje się kwotę i ilość sztuk nominału, a następnie w specjalnej szczelinie umieszcza się gotówkę.

Terminale POS (*Point of Sale Terminal*) - to urządzenia służące do akceptacji kart w punkcie handlowo-usługowym. Funkcjonalność POS jest jednak ograniczona jedynie do autoryzacji i sprawdzenia dostępności środków na koncie. Operacje z terminala POS charakteryzują się (Chmielarz, 2005, s. 134):

- elektronicznym wprowadzaniem danych do terminala kasy zamiast gotówki,
- elektronicznym przekazywaniem transakcji od handlowca do banku zamiast fizycznego transportu tych środków płatniczych,
- wprowadzaniem i sprawdzeniem numeru identyfikacyjnego PIN zamiast składania i porównywania podpisów.

Najbardziej popularnym instrumentem pozwalającym na dokonywanie transakcji bezgotówkowych na całym świecie jest karta płatnicza. Karta płatnicza pozwala posiadaczowi dokonywania płatności bezgotówkowych nabywając dobra i usługi w sposób podobny jak przy użyciu pieniędzy papierowych. Pozwala ona na szybki dostęp do środków zgromadzonych na rachunku bankowym oraz uniknięcia kolejek przy okienkach kasowych w banku (Świecka, 207, s. 7). Głównymi kryteriami klasyfikacji kart płatniczych jest podział ze względu na emitenta, sposobu rozliczenia transakcji i według nowej technologii (forma bezstykowa). Głównymi emitentami kart na polskim rynku jest VISA i MasterCard. Biorąc pod uwagę sposób rozliczania transakcji karty można podzielić na: debetowe, kredytowe, przedpłacone i obciążeniowe.

Karty debetowe (*debit cards*) - są to karty typu *pay now* (zapłać teraz). Pozwalają na wypłatę gotówki z bankomatu i dokonanie płatności bezgotówkowych w sieci punktów akceptujących karty do wysokości środków zgromadzonych na rachunku bankowym.

Karty kredytowe – karty typu *pay later*, pozwalają na zakup towarów i usług na kredyt do wysokości przyznanego limitu przez bank.

Karty przedpłacone – karty typu *pay before*, funkcjonują na zasadzie elektronicznego portfela, kartę trzeba najpierw kupić a następnie doładować, dopiero wtedy można dokonywać płatności (Świecka, 2007, s. 75).

Karty obciążeniowe – karty typu *charge cards*, to karty z odroczonym terminem płatności. Jest ona połączona z konkretnym rachunkiem klienta.

Karty bezstykowe – inaczej zbliżeniowe, które posiadają wbudowany układ transmisji radiowej oraz antenę.

Ważnym aspektem z punktu widzenia celu artykułu jest analiza dostępnych na polskim rynku elektronicznych urządzeń służących do obsługi transakcji

bankowych. Do najważniejszych zalicza się tu: bankomaty, wpłatomaty oraz terminale do akceptowania kart płatniczych POS (*Point of Sale Terminal*).

Analiza rynku bankowości terminalowej w Polsce w latach 2011-2020

Pierwszą analizowaną zmienną dotyczącą obsługi bankowych urządzeń elektronicznych jest liczba bankomatów i wpłatomatów, funkcjonujących na rynku w latach 2011-2020. Łączna liczba dostępnych bankomatów dla klientów bankowości elektronicznej 2011-2016 rosła i wynosiła na koniec 2017 r. 23.230 tys. szt. W kolejnym okresie, czyli 2017-2020, omawiana liczba ulegała zmniejszeniu, osiągając na koniec 2020 r. poziom 21.829 tys. sztuk. Dane dotyczące liczby wpłatomatów były publikowane od roku 2015. W tym roku liczba zamontowanych wpłatomatów wyniosła 4.562 tys. sztuk. W roku 2020 liczba ta wzrosła do poziomu 8.788 tys. sztuk.

Tabela 1. Liczba bankomatów i wpłatomatów w Polsce w latach 2011- 2020 (w tys. szt.)

Rok	Liczba bankomatów	Liczba wpłatomatów
2011	17.392	X
2012	18.188	X
2013	18.876	X
2014	20.531	X
2015	22.143	4.562
2016	23.443	5.951
2017	23.230	6.719
2018	22.879	7.732
2019	22.704	8.223
2020	21.829	8.788

Źródło: Opracowanie własne na podstawie UKNF.

Oznacza to, że w roku 2020, w porównaniu do roku 2015, liczba funkcjonujących na rynku wpłatomatów zwiększyła o 92,6%. Na rynku funkcjonują również tzw. bankomaty recyklingowe, wpłatomatowo-bankomatowe. Niestety KNF, w chwili obecnej, nie gromadzi danych statystycznych dotyczących funkcjonowania tych urządzeń.

Kolejnymi zmiennymi charakteryzującymi zakres wykorzystania bankomatów i wpłatomatów na rynku usług płatności, jest liczba i wartość dokonywanych transakcji przy pomocy tych urządzeń. Tabela 2 prezentuje szczegółowe dane dotyczące liczby transakcji dokonywanych we wpłatomatach i bankomatach według typu operacji bankowych. Łączna liczba tych transakcji podlegała nieznacznym wahaniom. W latach 2011-2013 liczba ta, z roku na rok systematycznie wzrastała. Od roku 2014 liczba transakcji bankomatowo-wpłatomatowych charakteryzowała się tendencją spadkową, sięgając na koniec 2020 r. poziom 569,1 mln. Było to o 19,5% mniej operacji w porównaniu do roku 2011.

Transakcje dokonywane za pomocą bankowych urządzeń elektronicznych można podzielić na: wypłaty gotówkowe, depozyty gotówkowe, przelewy oraz zakup towarów i usług. Najliczniejszą grupę transakcji na tych urządzeniach stanowiły wypłaty gotówkowe, chociaż ich liczba, szczególnie w ostatnich latach, istotnie zmalała. W roku 2011 zrealizowano 703,1 mln transakcji wypłat gotówki, natomiast w roku 2020 było to już 500,8 mln transakcji, czyli spadek o 28,8 % w porównaniu do okresu bazowego. Zmniejszenie się liczby tych transakcji spowodowane było zwiększoną aktywnością klientów w dokonywaniu płatności bezgotówkowych przy użyciu kart płatniczych, czy też za pomocą dostępnych systemów płatności mobilnych, np. Blik.

Zdecydowanie chętniej klienci korzystają z operacji depozytowych. Liczba tych transakcji w całym analizowanym okresie bardzo dynamicznie wzrastała. Największą aktywność w tym obszarze zaobserwowano od roku 2015, kiedy to na rynku pojawiły bankowe urządzenia elektroniczne w postaci ponad 4,5 mln wpłatomatów. Przelewy czy zakup towarów i usług stanowiły niewielką liczbę transakcji w relacji do ogółu transakcji bankomatowych i wpłatomatowych. W przypadku przelewów, liczba dokonywanych operacji wahała się w przedziale od 0,1 do 0,3 mln, a dla transakcji zakupu towarów i usług liczba ta wahała się od 0,2 mln do 1,2 mln. Dodatkowo KNF monitoruje tzw. inne operacje dokonywane przy pomocy bankowych urządzeń elektronicznych. Przykładem takiej operacji jest zapytanie o saldo, a liczba tych zapytań kształtuje na zbliżonym poziomie w całym analizowanym okresie (por. tabela 2).

Tabela 2. Liczba transakcji w bankomatach i wpłatomatach w latach 2011-2020 (w mln)

Rok	Liczba transakcji (wg operatorów bankomatów i wpłatomatów)					
	Wypłata gotówki	Depozyt gotówkowy	Przelew	Zakup towarów/usług	Ogółem	Inne operacje (np. zapytanie o saldo)
2011	703,1	2,8	1,7	11,7	717,3	54,3
2012	742,4	3,0	1,5	11,6	746,7	56,5
2013	771,6	5,3	1,5	9,3	778,0	55,9
2014	760,3	9,5	2,4	7,3	770,8	51,1
2015	724,6	27,2	2,1	5,2	752,6	45,7
2016	709,1	37,6	1,3	4,0	747,3	49,7
2017	679,6	46,0	1,7	3,1	726,1	46,2
2018	657,1	52,3	2,9	2,5	710,0	43,7
2019	629,8	62,3	2,8	2,0	692,5	44,4
2020	500,8	67,8	2,8	1,8	569,1	51,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie UKNF.

Kolejną analizowaną zmienną jest wartość transakcji zrealizowanych przez klientów w bankomatach i wpłatomatach w podziale na rodzaj transakcji. Pierwszym typem transakcji i najchętniej dokonywanym przez klientów są wypłaty gotówkowe. W latach 2011-2019 wartość ta systematycznie, z roku na rok rosła. Wyjątkiem okazał się rok 2020, w którym to wartość wypłaconej gotówki wyniosła 325,6 mld złotych i była mniejsza o 6,1% w porównaniu do roku poprzedniego.

Dużą popularnością natomiast cieszą się depozyty gotówkowe. W roku 2011 klienci banków dokonali wpłat gotówkowych o wartości 3,1 mld złotych, a w roku 2020 omawiana wartość osiągnęła poziom 130,3 mld złotych. Dość dużą popularnością cieszą się również przelewy bankowe dokonywane za pomocą bankomatów i wpłatomatów. Wartość tych transakcji w ostatnich latach wzrosła, pomimo malejącej ich liczby. Najmniejsze znaczenie, w przypadku ogólnej wartości transakcji dokonywanych za pomocą bankowych urządzeń elektronicznych, miał zakup towarów i usług. Wartość tych transakcji w całym analizowanym okresie malała, a na koniec 2020 r. wyniosła 5,6 tys. zł. Łączna wartość wszystkich typów omawianych transakcji charakteryzowała się tendencją rosnącą. W roku 2020 w porównaniu do roku 2011, wartość transakcji dokonywanych w bankomatach i wpłatomatach wzrosła o 68,4% (por. tabela 3).

Tabela 3. Wartość transakcji w bankomatach i wpłatomatach w latach 2011-2020

Rok	Wartość transakcji (wg operatorów bankomatów i wpłatomatów)				
	Wypłata gotówki (mld)	Depozyt gotówkowy (mld)	Przelew (tys.)	Zakup towarów/ usług (tys.)	Ogółem (mld)
2011	267,7	3,1	69,7	34,3	270,9
2012	281,1	3,9	64,3	30,1	285,1
2013	291,0	6,2	62,2	25,8	297,3
2014	296,5	10,6	95,9	21,1	307,3
2015	301,1	46,1	80,5	14,0	347,3
2016	310,7	59,9	67,3	10,9	370,6
2017	325,2	79,6	107,5	8,5	404,9
2018	333,2	96,3	160,4	6,9	429,7
2019	346,5	120,4	138,0	5,6	466,7
2020	325,6	130,3	141,6	5,6	456,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie UKNF.

Kolejnym analizowanym urządzeniem pozwalającym na realizację płatności bezgotówkowych w punktach usługowo-handlowych są terminale POS. W badanym okresie na polskim rynku funkcjonowały dwa typy tych urządzeń. Pierwszy to klasyczny terminal POS, użycie, którego wymagało od klienta wsunięcia karty płatniczej do terminala i podania PIN-u do karty. Od roku 2013 na rynku pojawiły terminale POS z funkcją zbliżeniową co zdecydowanie przyspieszyło i ułatwiło dokonywanie transakcji płatniczej.

Od roku 2018 na polskim rynku wszystkie funkcjonujące terminale posiadają funkcję zbliżeniową. Szczegółowe dane dotyczące liczby funkcjonujących terminali POS oraz terminali POS z funkcją zbliżeniową w Polsce 2011-2020 prezentuje tabela 4.

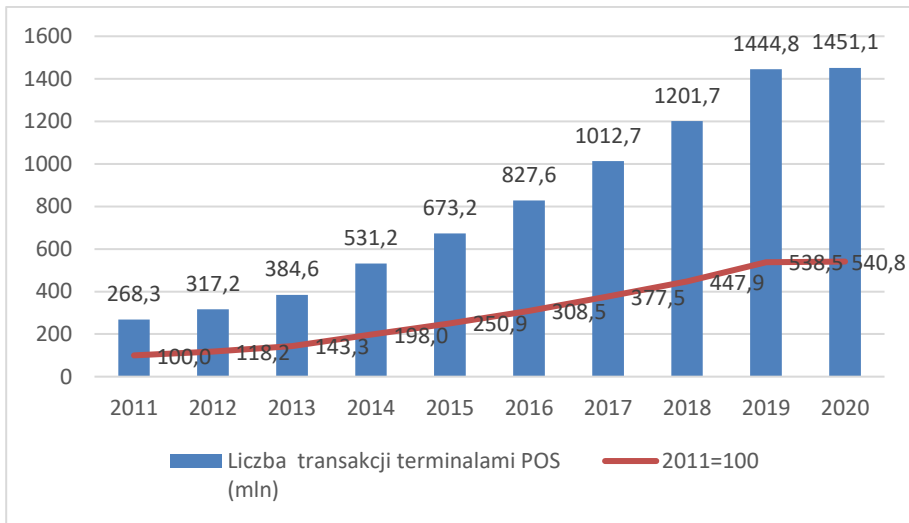
Tabela 4. Liczba terminali POS i liczba terminali POS z funkcją zbliżeniową w latach 2011-2020 (w tys.)

Rok	Liczba terminali POS	Liczba terminali POS z funkcją zbliżeniową
2011	266,4	x
2012	289,5	x
2013	326,3	170,0
2014	398,2	280,0
2015	465,5	396,9
2016	530,9	484,2
2017	624,4	590,5
2018	x	786,2
2019	x	906,6
2020	x	1.027,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

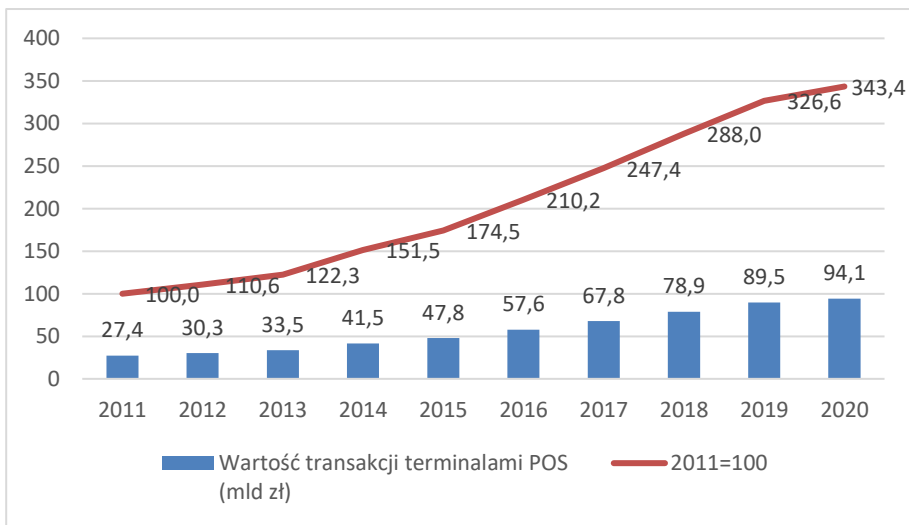
Wykres 1 prezentuje dane dotyczące liczby transakcji zrealizowanych za pomocą terminali POS. W analizowanym okresie liczba płatności bezgotówkowych bardzo dynamicznie rosła dzięki dużej dostępności terminali płatniczych. W roku 2011 liczba zrealizowanych transakcji wyniosła 268,3 mln, a w roku 2020 było ich

już ponad 1.451 mln. Oznacza to, że w roku 2020, w porównaniu do roku 2011, liczba transakcji terminalami POS wzrosła o 440,8% (por. wykres 1).



Wykres 1. Liczba transakcji terminalami POS (w mln) i jej dynamika w Polsce w latach 2011-2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.



Wykres 2. Wartość transakcji terminalami POS (w mld) i jej dynamika w Polsce w latach 2011-2020 (2011=100)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

Podobną tendencją charakteryzuje się wartość transakcji realizowanych przy pomocy terminalami POS. W roku 2011 omawiana zmienna kształtowała się na poziomie 27,4 mld zł, a w roku 2020 osiągnęła już wartość 94,1 mld zł. Odnotowano zatem wzrost tych transakcji o 243,4% w roku 2020, w porównaniu do okresu bazowego (por. wykres 2).

Tabela 5. Udział poszczególnych systemów kartowych na polskim rynku, według liczby wyemitowanych kart w latach 2011-2020 (w %)

Rok	VISA	Mastercard	Pozostałe	Ogółem
2011	64,7	33,9	1,4	100
2012	61,0	37,5	1,5	100
2013	60,9	37,9	1,3	100
2014	59,3	39,5	1,2	100
2015	58,9	40,3	0,8	100
2016	57,1	42,0	0,9	100
2017	55,0	44,0	1,0	100
2018	53,4	45,5	1,1	100
2019	52,1	47,2	0,8	100
2020	51,3	48,1	0,6	100

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

Wzrost liczby oraz wartości realizowanych transakcji bankomatowych czy płatniczych przy użyciu terminali POS, jest możliwy dzięki wykorzystaniu kart płatniczych. W tej części opracowania przedstawione zostaną wybrane zmienne charakteryzujące funkcjonujące na rynku polskim systemy kart płatniczych według różnych kryteriów.

Pierwszym analizowanym kryterium podziału kart płatniczych to podział według emitenta. Na polskim rynku funkcjonuje kilku wydawców systemów kartowych min. VISA, Mastercard i inne. Tabela 5 prezentuje udział poszczególnych systemów kartowych na polskim rynku, według liczby wyemitowanych kart.

Dominującą rolę na rynku emitentów kart płatniczych ma system VISA. W roku 2011 udział tego emitenta w rynku wyniósł 64,7 %, jednak w kolejnych latach odsetek ten ulegał systematycznemu zmniejszeniu. W ostatnim analizowanym roku, czyli 2020, udział ten wyniósł 51,3% i zmalał o 13,4 punktu procentowego w porównaniu do roku 2011. Drugim wystawcą kart płatniczych jest Mastercard, którego udział w rynku systematycznie wzrastał w całym analizowanym okresie. W roku 2011 odsetek wyemitowanych kart płatniczych Mastercard wyniósł 33,9%, a w roku 2020 stanowił on już ponad 48%. Mastercard zwiększył swój udział w rynku porównaniu do roku 2011 o 14,2 punktu procentowego. Pozostali wystawcy kart płatniczych, min. Maestro, posiadali znikomy udział w analizowanej strukturze kart, który wahał się 0,6% w roku 2011, do 1,5% w roku 2020 (por. tabela 5).

Kolejną prezentowaną klasyfikacją dotyczącą liczby wyemitowanych kart płatniczych jest sposób rozliczania transakcji. Według omawianego kryterium wyróżnia się 4 typy kart płatniczych: debetowe, kredytowe, przedpłacone oraz obciążeniowe. Szczegółową strukturę dotyczącą liczby wyemitowanych kart płatniczych według sposobu rozliczania transakcji w latach 2011-2020 prezentuje tabela 6.

Największy udział w strukturze wyemitowanych kart płatniczych według sposobu rozliczania transakcji mają karty debetowe. Ich udział w rynku, w całym analizowanym okresie, podlegał delikatnym wahaniom i zawierał się w przedziale od 76,5% w roku 2015 do 81,9% w roku 2020. Karty kredytowe w ostatnich latach traciły na atrakcyjności i ich udział w rynku systematycznie się zmniejszał. W roku 2011 odsetek liczby wyemitowanych kart kredytowych, w ogólnej liczbie kart, stanowił 21,7%. W kolejnych latach ich udział systematycznie malał, osiągając w roku 2020 poziom 12,4%. W przypadku kart przedpłaconych dane o ich liczbie dostępne były od roku 2015. Ich udział w rynku, w latach 2015-2020, kształtował się na zbliżonym poziomie – od 5,2% w roku 2020, do 6,6% w roku 2015. Ostatnim typem wyemitowanych kart płatniczych, w analizowanej strukturze, są karty obciążeniowe. Ich udział w ogólnej liczbie kart jest znikomy. Najmniejszy ich udział (0,1%) odnotowano 2018 roku, a największy wynoszący 1,0% w roku 2011 (por. tabela 6).

Tabela 6. Struktura liczby wyemitowanych kart płatniczych wg sposobu rozliczania transakcji w latach 2011-2020 (w %)

Rok	Karty debetowe	Karty kredytowe	Karty przedpłacone	Karty obciążeniowe	Ogółem
2011	77,3	21,7	x	1,0	100
2012	79,8	19,4	x	0,8	100
2013	81,5	17,7	x	0,8	100
2014	82,4	16,8	x	0,8	100
2015	76,5	16,5	6,3	0,7	100
2016	76,7	16,0	6,6	0,7	100
2017	78,0	14,9	6,5	0,6	100
2018	79,0	14,2	6,2	0,6	100
2019	80,2	13,5	5,8	0,5	100
2020	81,9	12,4	5,2	0,5	100

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

Kolejnym etapem analizy, dotyczącej wyemitowanych kart płatniczych według sposobu rozliczania transakcji, jest ich liczba. Łączna liczba wszystkich wyemitowanych kart płatniczych charakteryzuje się tendencją rosnącą. W roku 2011 ogółem wyemitowano 32 mln sztuk kart płatniczych, a w roku 2020 było ich już na rynku 43,1 mln sztuk, oznacza to wzrost ich liczby o 36,6%, w porównaniu do roku 2011. Podobnie jak ogólna liczba kart płatniczych, również liczba kart debetowych, w całym analizowanym okresie, systematycznie rosła. W roku 2011 liczba wyemitowanych kart debetowych wyniosła 24,8 mln sztuk, a w 2020 roku było ich 35,8 mln sztuk (por. tabela 7).

Tabela 7. Liczba wyemitowanych kart płatniczych wg sposobu rozliczania transakcji w latach 2011-2020 (w mln szt.)

Rok	Karty debetowe	Karty kredytowe	Karty przedpłacone	Karty obciążeniowe	Ogółem
2011	24,8	6,9	x	0,30	32,0
2012	26,6	6,4	x	0,30	33,3
2013	28,2	6,1	x	0,30	34,7
2014	29,7	6,0	x	0,28	36,1
2015	26,9	5,8	2,2	0,26	35,2
2016	28,3	5,9	2,4	0,26	36,9
2017	30,5	5,8	2,5	0,24	39,1
2018	32,6	5,9	2,6	0,23	41,2
2019	34,4	5,8	2,5	0,22	43,0
2020	35,8	5,4	2,3	0,20	43,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

Oznacza to, że w roku 2020 liczba wyemitowanych kart kredytowych wzrosła o 44,4% w porównaniu do roku 2011. Odm inną sytuację można zaobserwować w przypadku kart kredytowych – ich liczba systematycznie z roku na rok zmniejszała się. W roku 2011 liczba wyemitowanych kart kredytowych wyniosła 6,9 mln sztuk, a w roku 2020 było to już tylko 5,4 mln sztuk, czyli spadła o 21,7%. W przypadku pozostałych dwóch typów kart płatniczych, przedpłaconych i obciążeniowych, ich liczba, w całym analizowanym okresie, utrzymywała się podobnym poziomie. Liczba kart przedpłaconych wahała się od 2,2 mln sztuk w roku 2015, do 2,6 mln sztuk w roku 2018. Karty obciążeniowe to spadek za ledwie do 0,2 mln sztuk w latach 2017-2020, 0,3 mln sztuk w latach 2011-2016 (por. tabela 7).

Tabela 8 prezentuje dane dotyczące liczby transakcji dokonywanych poszczególnymi rodzajami kart wg sposobu rozliczania transakcji. W latach 2011-2020 łączna liczba transakcji dokonywanych wszystkimi typami kart charakteryzowała się tendencją rosnącą. W roku 2011 dokonano 470,7 mln transakcji, natomiast w roku 2020 było ich już 1.693,6 mln, oznacza to wzrost

o 259,8% w porównaniu do roku 2011. Tak dynamiczny wzrost liczby transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych świadczy o tym, że klienci banków zdecydowanie chętniej preferują płatności bezgotówkowe, niż tradycyjny obrót gotówką. Najchętniej wykorzystywaną kartą przez klientów okazała się karta debetowa. Liczba dokonywanych nią transakcji systematycznie rosła. W roku 2011 liczba dokonanych transakcji kartami debetowymi wyniosła 413,9 mln, a w roku 2020 było to już 1.575,2 mln. Oznacza to, że omawiana liczba transakcji w roku 2020 wzrosła o 280,6% w porównaniu do roku 2011 (por. 8 tabela).

Tabela 8. Liczba transakcji dokonanych poszczególnymi typami kart w latach 2011-2020 (w mln)

Rok	Karty debetowe	Karty kredytowe	Karty przedpłacone	Karty obciążeniowe	Ogółem
2011	413,9	53,3	x	3,4	470,7
2012	457,9	58,1	x	3,2	519,2
2013	522,0	66,1	x	3,2	591,4
2014	663,4	72,5	x	3,2	739,0
2015	804,5	82,1	4,0	2,9	894,0
2016	949,2	90,6	4,9	2,9	1.047,7
2017	1.110,4	99,6	5,4	2,9	1.218,3
2018	1.322,3	112,6	7,4	2,9	1.445,2
2019	1.565,8	122,0	7,9	2,8	1.699,1
2020	1.575,2	108,9	7,8	1,7	1.693,6

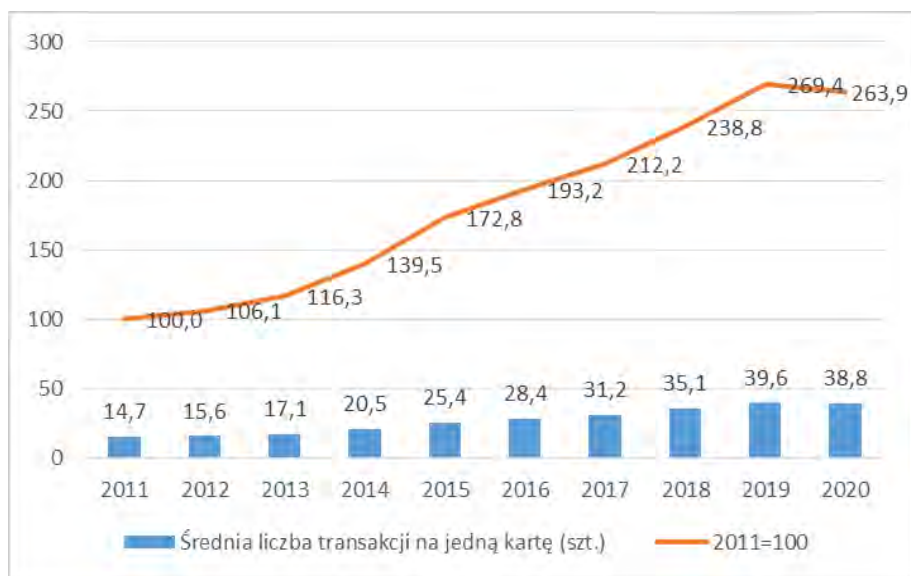
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

W przypadku kart kredytowych liczba transakcji również systematycznie, z roku na rok wzrastała, przy czym wzrost ten nie był aż tak dynamiczny. W roku 2020 dokonano kartami kredytowymi 108,9 mln transakcji, co oznaczało wzrost o 104,3% w porównaniu do roku 2011, w którym to odnotowano 53,3 mln transakcji. W latach 2015-2020 liczba transakcji dokonanych kartami przedpłaconymi charakteryzowała się tendencją wzrostową. W roku 2015

liczba tego typu transakcji wyniosła 4,0 mln, natomiast w 2020 było ich już 7,8 mln. Liczba transakcji dokonywanych kartami przedpłaconymi w roku 2020, w porównaniu do roku 2011 wzrosła o 95,0%.

Ostatnim omawianym typem kart to karty obciążeniowe. Liczba dokonywanych transakcji w przypadku tego rodzaju karty systematycznie malała. W roku 2011 dokonano 3,4 mln transakcji, natomiast w 2020 było ich zaledwie 1,7 mln. Oznacza to spadek o 50% w roku 2020, w porównaniu do roku bazowego (por. tabela 8).

Ciekawych informacji dostarczyła analiza średniej liczby transakcji na jedną kartę. Wykres 3 pokazuje, iż w całym analizowanym okresie średnia liczba dokonywanych transakcji na jedną kartę rosła. Oznacza to, że klienci instytucji bankowych coraz częściej dokonują transakcji bezgotówkowych. W roku 2020, w porównaniu do roku 2011, średnia liczba transakcji na jedną kartę wzrosła o 163,9%.



Wykres 3. Średnia liczba transakcji na jedną kartę i jej dynamika (2011=100)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NBP.

Kolejną analizowaną zmienną, charakteryzującą rynek dokonywanych transakcji bezgotówkowych poszczególnymi typami kart według sposobu rozliczania, jest ich wartość (por. tabele 9). Wartość transakcji dokonanych wszystkimi typami kart, w całym analizowanym okresie, rosła. W roku 2011

łączna wartość transakcji 103,7 mld zł, a w roku 2020 wartość ta osiągnęła poziom 213,0 mld zł. W roku 2020, w porównaniu do roku 2011, łączna wartość transakcji wzrosła o 105,4%. Najpowszechniej wykorzystywanym typem karty, przy dokonywaniu transakcji bezgotówkowych, były karty debetowe. W roku 2011 wartość zrealizowanych transakcji tymi kartami osiągnęła poziom 94,4 mld zł, a w 2020 roku było to już 199,2 mld zł. Oznacza to, że omawiana wartość transakcji zwiększyła o 111,0% w roku 2020, w porównaniu do roku 2011.

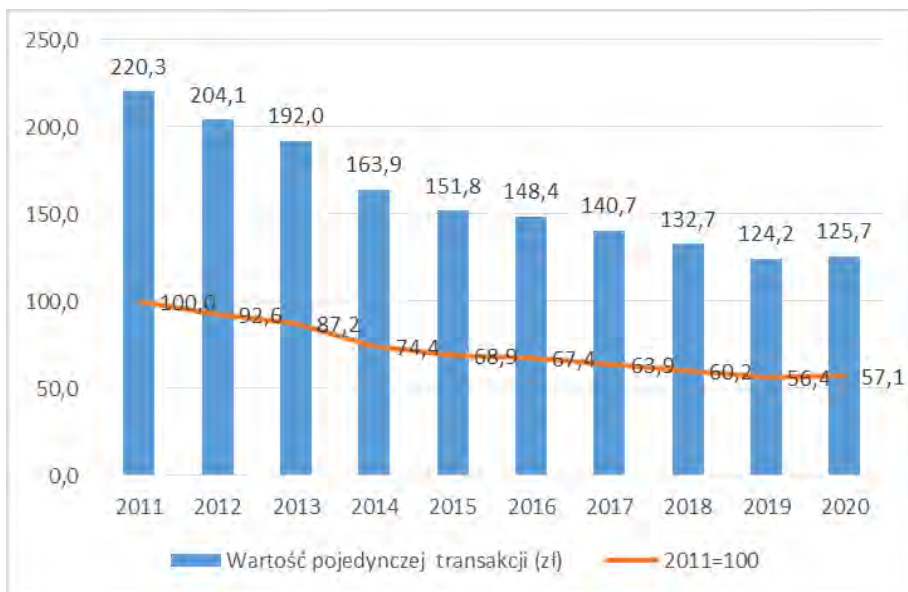
Tabela 9. Wartość transakcji dokonanych poszczególnymi typami kart w latach 2011-2020 (w mld zł)

Rok	Karty debetowe	Karty kredytowe	Karty przedpłacone	Karty obciążeniowe	Ogółem
2011	94,4	8,0	x	1,3	103,7
2012	96,3	8,3	x	1,2	106,0
2013	103,3	9,1	x	1,2	113,6
2014	110,6	9,4	x	1,1	121,1
2015	124,2	9,7	0,5	1,1	135,7
2016	143,0	10,6	0,7	1,1	155,5
2017	158,2	11,3	0,8	1,1	171,5
2018	176,7	12,8	1,1	1,1	191,7
2019	195,2	13,7	1,1	1,1	211,0
2020	199,2	12,1	1,2	0,5	213,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

Wartość dokonywanych transakcji kartami kredytowymi również charakteryzowała się tendencją wzrostową. W roku 2011 zrealizowano tymi kartami transakcje na kwotę 8,0 mld zł, a w 2020 wartość ta wyniosła już 12,1 mld zł. Kwota transakcji dokonanych kartami kredytowymi zwiększyła się o 51,3% w roku 2020, w porównaniu do roku 2011. Pozostałe dwa typy kart, przedpłacone i obciążeniowe charakteryzowały się niewielką wartością transakcji. W przypadku kart przedpłaconych było to zaledwie od 0,5 mld zł w roku 2015,

do 1,2 mld zł w roku 2020. Kart obciążeniowe wykorzystywano jedynie w transakcjach o łącznej wartości 1,3 mld zł w roku 2011, a w 2020 było to zaledwie 0,5 mld zł (por. tabela 9).



Wykres 4. Średnia wartość pojedynczej transakcji przypadająca na jedną kartę (w zł) i jej dynamika (2011=100)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie NBP.

Średnia wartość pojedynczej transakcji przypadającej na jedną kartę w latach 2011-2020 systematycznie zmniejszała się. W roku 2011 średnia wartość wynosiła 220,3 zł, natomiast w 2020 było to już jedynie 125,7 zł. Oznacza to, spadek o 42,9% (por wykres 4).

W literaturze przedmiotu szeroko opisywane są bezstykowe formy płatności bezgotówkowych. Transakcje bezstykowe dokonywane są za pomocą tzw. kart zbliżeniowych. Poniższa tabela prezentuje dane dotyczące liczby wyemitowanych kart zbliżeniowych, liczby transakcji oraz wartość dokonywanych za ich pomocą w latach 2013-2020.

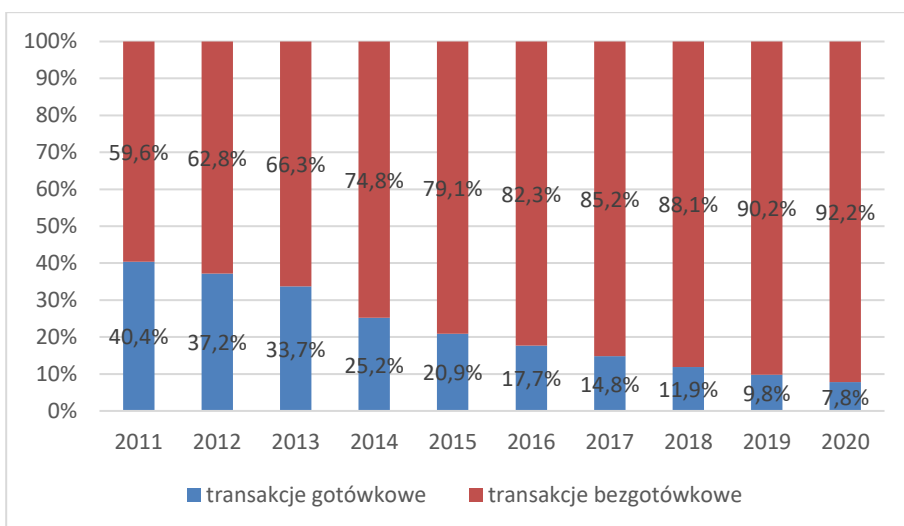
Tabela 10. Liczba wyemitowanych kart płatniczych oraz liczba i wartość dokonanych transakcji wg nowej technologii– (forma bezstykowa), w latach 2013—2020

Rok	Liczba kart zbliżeniowych (mln szt.)	Liczba transakcji zbliżeniowych (mln)	Wartość transakcji zbliżeniowych (mld zł)
2013	20,0	X	x
2014	25,0	X	x
2015	27,0	384,4	16,2
2016	28,5	533,1	24,0
2017	31,1	708,2	36,7
2018	34,7	974,4	54,8
2019	37,1	1.270,0	71,2
2020	38,4	1.270,5	83,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

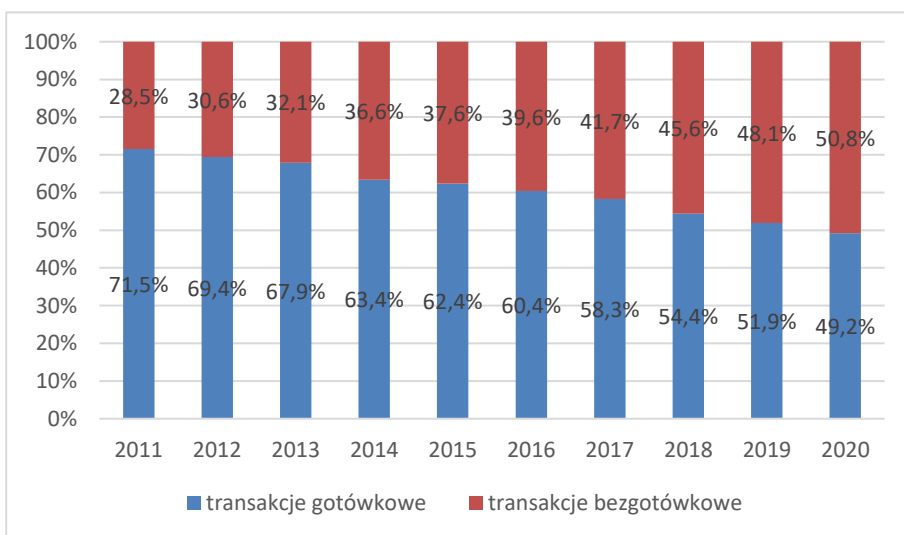
Z rosnącą liczbą kart zbliżeniowych związana jest rosnąca liczba transakcji zbliżeniowych oraz wartość tych transakcji. W roku 2015 odnotowano 384,4 mln transakcji zbliżeniowych o łącznej wartości 16,2 mld zł. W roku 2020 liczba transakcji zbliżeniowych osiągnęła poziom 1.270,5 mln o łącznej wartości 83,6 mld zł (por. tabela 10).

W latach 2011-2020 łączna liczba transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych dynamicznie rosła. W roku 2011 dokonano 470,7 mln tego typu transakcji, natomiast w roku 2020 było już ich 1.693,6 mln, oznacza to prawie czterokrotny wzrost. Rosnąca popularność transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych świadczy o tym, że klienci banków zdecydowanie chętniej preferują płatności bezgotówkowe, niż tradycyjny obrót gotówką. Analizując liczbę transakcji bezgotówkowych w ogólnej liczbie transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych, okazało się, że ich udział z roku na rok systematycznie rośnie. W roku 2011 odsetek ten wyniósł 59,6%, a na koniec 2020 roku było ich już ponad 92%. Zaledwie 7,8% transakcji kartami płatniczymi, to operacje gotówkowe dokonywane w bankomatach - wypłata gotówki (por. wykres 5).



Wykres 5. Udział transakcji gotówkowych i bezgotówkowych w ogólnej liczbie transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.



Wykres 6. Udział transakcji gotówkowych i bezgotówkowych w ogólnej wartości transakcji dokonywanych za pomocą kart płatniczych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych NBP.

W tym samym okresie łączna wartość transakcji kartami płatniczymi wzrosła z 103 mld zł do 212,9 mld zł, czyli 2-krotnie. W latach 2011-2019 udział transakcji gotówkowych był zdecydowanie wyższy niż transakcji bezgotówkowych. Warto odnotować, że udział transakcji bezgotówkowych w wartości transakcji dokonywanych kartami płatniczymi w 2020 r. wynosił 50,8% i był znacznie niższy, niż w przypadku liczby transakcji (92,2%). Było to spowodowane głównie tym, że transakcje gotówkowe (stanowiące 49,2% wszystkich transakcji kartowych w ujęciu wartościowym) są realizowane rzadziej niż płatności kartami, ale na znacznie większe kwoty.

Podsumowanie

Ważnym elementem bankowości elektronicznej jest bankowość terminalowa. Składają się na nią płatności bezgotówkowe i gotówkowe. W ostatnich latach zdecydowanie najszybciej rozwija się system płatności bezgotówkowych, rośnie stopień wykorzystania kart płatniczych oraz obserwowany jest intensywny rozwój jakościowy w postaci nowych instrumentów obrotu bezgotówkowego. Rynek płatności bezgotówkowych uznawany jest obecnie za jeden z najbardziej innowacyjnych w Polsce.

Kluczowym czynnikiem dla rozwoju bankowości terminalowej okazała się rosnąca liczba dostępnych urządzeń elektronicznych pozwalających na samodzielny dostęp do operacji bankowych przy użyciu kart płatniczych. Na koniec 2020 rok na polskim rynku dostępnych było blisko 22 mln bankomatów oraz 8,8 mln wpłatomatów oraz ponad 1 mln terminali POS z funkcją zbliżeniową. Oczywiście, nie bez zaznaczenia jest liczba wyemitowanych kart płatniczych, która przekroczyła 43 mln szt. Tak powszechna dostępność instrumentów samoobsługowych, za pomocą który konsumenci mogą realizować transakcje bankowe, miała wpływ na dynamiczny wzrost liczby i wartości transakcji bezgotówkowych dokonywanych za pomocą kart płatniczych.

W ostatnich latach na zwyczaję płatnicze Polaków miały wpływ takie czynniki, jak: rozwój technologii, powszechna dostępność instrumentów płatniczych oraz pandemia, która spowodowała wzrost udziału płatności bezgotówkowych w porównaniu to tradycyjnego obrotu gotówkowego. Na rynku płatności bezgotówkowych widoczny jest dynamiczny rozwój nowszych i bardziej innowacyjnych form płatności. Dotyczy to przede wszystkim segmentu płatności mobilnych, możliwych do realizacji za pomocą smartfonów i zegarków. Ciągły rozwój technologiczny, cyfryzacja oraz wzrost liczby użytkowników

bankowości mobilnej będzie powodował dalsze wypieranie pieniądza gotówkowego z obiegu gospodarczego.

Bibliografia

- Bednarczyk P., (2020), *Innowacje w sektorze bankowym*, Zeszyty Naukowe Wydziału Ekonomii i Finansów Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Studia Ekonomiczne, Prawne i Administracyjne, z. 3.
- Chmielarz W., (2005), *Systemy elektronicznej bankowości*, Difin, Warszawa.
- Idzik M., Sobczak K., *Rozwój rynku kart płatniczych w Polsce na tle pozostałych krajów Unii Europejskiej*, Wiadomości Statystyczne LXIII 1 (68) 2018,
- Flaga – Gieruszyńska K., Gołaczyński J., Szostek D. (red.) (2020), *E-sąd, E-finance, E-praca*, wyd. C. H. Beck Warszawa,
- Grzelczak M., (2017), „Wpływ transakcji bezgotówkowych z udziałem kart płatniczych na wzrost gospodarczy”, *Finanse, Rynki finansowe, Ubezpieczenia*, nr 5(89), cz. 1.
- Niczyporuk P., Talecka A., (2011), *Bankowość – podstawowe zagadnienia*, wyd. Temida, Białystok,
- Penczar M., Liszewska M., (2017), „Rynek płatności bezgotówkowych w Polsce w świetle rozwoju sektora Fin Tech”, *Journal of Management and Finance*, Vol. 15, No 4.
- Płókarz R., (2017), *Bankowość osobista. Personal Banking, Premium Banking*. CeDeWu, Warszawa.
- Szczepańska – Przekota A., (2021), „Zmiany zachowań konsumenckich w zakresie przeprowadzania transakcji gotówkowych i bezgotówkowych”, *Nierówność Społeczna a wzrost Gospodarczy*, nr 66(2).
- Szewczyk-Jarocka M., (2017), *Bankowość mobilna i terminalowa jako przykład usług bankowości elektronicznej zagrożonej bezpieczeństwem w opinii klientów banków spółdzielczych - badania własne*, T Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku, tom 25.
- Świecka B, *Detaliczna bankowość elektroniczna*, Cedewu, Warszawa 2007,
- Wojciechowska-Filipek S., (2010), *Technologia informacyjna w usługach bankowości elektronicznej*, Difin, Warszawa.
- Zaleska M., (2018), *Świat bankowości*, Difin, Warszawa.

Źródła danych

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2011*, NBP, Warszawa 2012.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2012*, NBP, Warszawa 2013.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2013*, NBP, Warszawa 2014.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2014*, NBP, Warszawa 2015.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2015*, NBP, Warszawa 2016.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2016*, NBP, Warszawa 2017.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2017*, NBP, Warszawa 2018.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2018*, NBP, Warszawa 2019.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2019*, NBP, Warszawa 2020.

Departament Systemu Płatniczego, *Informacja o kartach płatniczych w IV kwartał 2020*, NBP, Warszawa 2021

Handel zagraniczny wyrobami przemysłu maszynowego Ukrainy: problemy i perspektywy

Wprowadzenie

Przemysł maszynowy to jeden z najbardziej skomplikowanych segmentów przemysłu, który kształtuje potencjał produkcyjny i zapewnia praktyczną stronę innowacyjnego postępu w przemyśle.

W ostatnich latach przemysł maszynowy na Ukrainie charakteryzował się niestabilnymi trendami i zmieniającymi się orientacjami w handlu międzynarodowym. Według danych Państwowej Służby Statystyki Ukrainy udział przemysłu maszynowego w przemyśle kraju jest stosunkowo niski – ok. 6,97% (w 2020 r.), natomiast udział w strukturze towarowej handlu zagranicznego Ukrainy jest wysoki i stanowi 10,9% eksportu Ukrainy oraz 34,2% importu (w 2020 r.). Aktywnie rośnie import niektórych towarów, które praktycznie nie są produkowane na Ukrainie, zaś eksport wyrobów przemysłu maszynowego wrasta tylko w tych segmentach, w których działają międzynarodowe korporacje pracujące z płatnymi surowcami, a w pozostałych spada.

Ogólnie rzecz biorąc, temat handlu zagranicznego wyrobami przemysłu maszynowego na Ukrainie jest bardzo szeroki i wiąże się z wieloma problematycznymi kwestiami, które należy zbadać.

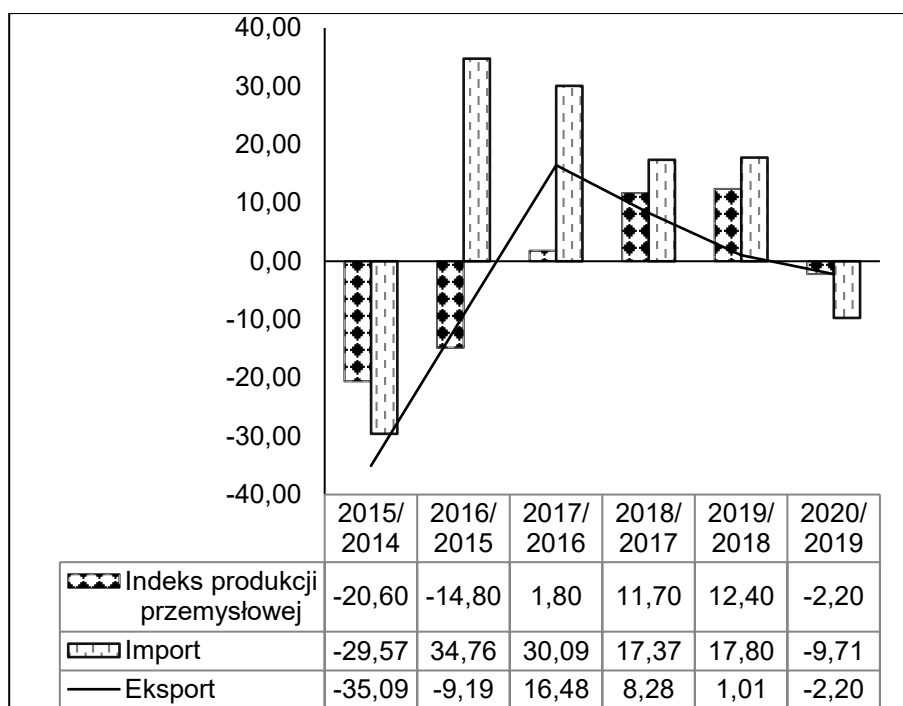
W literaturze można znaleźć badania dotyczące ogólnych tendencji rozwoju przemysłu maszynowego Ukrainy, przeprowadzone przez takich naukowców, jak: N. G. Pigul, E. I. Pigul (2018) oraz L.V. Sokolova (2019). Perspektywy zagranicznej działalności gospodarczej przedsiębiorstw przemysłu maszynowego,

* Instytut Badań Regionalnych im. M. I. Doliszniego NAN Ukrainy.

które pojawiły się w warunkach transformacji zagranicznego rozwoju gospodarczego Ukrainy, są badane w pracach L. O. Yarosh-Dmytrenko (2017). A. Borowicz (2017) w swojej pracy podkreśla zalety współpracy handlowej między UE a Ukrainą. Jednak temat rozwoju handlu międzynarodowego w przemyśle maszynowym Ukrainy pozostaje aktualny i nadal wymaga badań oraz studiów.

Celem pracy jest zbadanie handlu zagranicznego wyrobami przemysłu maszynowego na Ukrainie oraz określenie dynamiki i zmian strukturalnych w handlu zagranicznym wyrobami przemysłu maszynowego na Ukrainie i analiza eksportu produktów przemysłu maszynowego Ukrainy z surowców płatnych.

Analiza dynamiki i zmian strukturalnych w handlu zagranicznym wyrobami przemysłu maszynowego na Ukrainie



Rys. 1. Dynamika produkcji, eksportu i importu przemysłu maszynowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Państwowej Służby Statystycznej Ukrainy

Oдноśnie dynamiki produkcji i handlu wyrobami przemysłu maszynowego można zauważyć pewną korelację między zmianami w eksporcie a zmianami wskaźnika produkcji wyrobów przemysłowych i importu, O ile w latach 2014-2020 eksport zmniejszył się o 26,56%, to import wzrósł – o 54,13% (rys 1).

Jednocześnie nastąpił spadek wskaźnika pokrycia eksportu (0,29 – w 2020 r., wobec 0,61 – w 2014 r.) oraz relacji importu do sprzedaży (289,35% – w 2020 r., wobec 140,43% – w 2014 r.), co wskazuje na wzrost uzależnienia Ukrainy od importu produktów w tym segmencie przemysłu.

W latach 2014-2020 zmniejszył się eksport wszystkich rodzajów wyrobów przemysłu maszynowego, z wyjątkiem eksportu statków, który wzrósł o 49,94%. Zamiast tego nastąpił największy spadek tempa wzrostu produkcji samolotów – o 66,73% i transportu lądowego (oprócz szyn) – o 60,43%.

Również poziom dywersyfikacji struktury eksportu i importu wyrobów przemysłu maszynowego jest wyraźnie niższy.

Znaczący udział w eksporcie wyrobów inżynierii mechanicznej stanowiły izolowane przewody, kable i inne izolowane przewodniki elektryczne; kable światłowodowe (24,93% eksportu maszyn w 2019 roku). Z kolei w imporcie dominowały samochody osobowe, i inne pojazdy mechaniczne, przeznaczone głównie do przewozu osób - 16,01% importu maszyn, itd. (tab. 1).

Tabela 1. Produkty o największym udziale w strukturze eksportu i importu inżynierii mechanicznej

Kod prod.	Produkt	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8
Eksport							
8544	Drut izolowany, kable oraz pozostałe izolowane przewody elektryczne, przewody z włókien optycznych	15,92	21,73	25,00	26,08	26,98	24,93
8607	Części do lokomotyw kolejowych lub wagonów tramwajowych lub taboru kolejowego	3,84	2,48	2,52	3,05	3,31	5,99

1	2	3	4	5	6	7	8
8516	Elektryczne urządzenia i aparatura grzewcza, żelazka elektryczne	1,40	1,92	3,16	4,86	5,42	5,58
8411	Części do lokomotyw kolejowych lub wagonów tramwajowych lub taboru kolejowego	12,39	14,03	9,24	8,60	5,50	4,42
8517	Aparatura telefoniczna lub telegraficzna, wideofony	1,06	2,42	3,30	4,67	5,59	4,23
	Suma	34,60	42,58	43,22	47,26	46,81	45,15
Import							
8703	Samochody i inne pojazdy mechaniczne przeznaczone głównie do przewozu osób	10,07	9,68	12,62	13,99	12,86	16,01
8541	Diody, tranzystory; świetłoczułe urządzenia półprzewodnikowe, diody emitujące światło; kryształy piezoelektryczne	0,41	0,51	1,10	1,10	3,79	6,09
8517	Aparatura telefoniczna lub telegraficzna; wideofony	5,45	7,50	6,03	6,48	5,66	4,18
8544	Izolowane przewody, kable i inne izolowane przewody elektryczne; światłowody	3,96	4,73	3,86	3,57	3,48	2,62
8502	Zespoły prądotwórcze i obrotowe przekształtniki elektryczne	1,05	0,41	0,28	0,69	1,19	1,81
	Suma	20,95	22,82	23,89	25,82	26,99	30,71

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Państwowej Służby Statystycznej Ukrainy

Tendencje te są spowodowane niskim poziomem rozwoju niektórych rodzajów produkcji na Ukrainie, w szczególności produkcji samochodów osobowych, co doprowadziło do wysokiego stopnia uzależnienia od importu

w tym segmencie przemysłu. Jednocześnie rósł eksport produktów pośrednich do produkcji - produkcja przewodów, kabli i tym podobnych.

Analiza eksportu produktów przemysłu maszynowego Ukrainy z surowców płatnych

Wzrost eksportu w przemyśle maszynowym wynikał głównie z rozwoju produkcji surowców płatnych. Tym samym udział przemysłu maszynowego w strukturze towarowej eksportu surowców płatnych był największy spośród wszystkich produkcji na Ukrainie – ok. 45,91% w 2019 r., wobec 52,63 w 2018 r., w tym 42,1% – produkcja maszyn elektrycznych (tab. 2).

Tabela 2. Udział przemysłu maszynowego w strukturze towarowej eksportu wyrobów gotowych z surowców płatnych (w %)

Produkt	2018	2019
XVI - MASZYNY I URZĄDZENIA MECHANICZNE; SPRZĘT ELEKTRYCZNY	48,19	43,63
84 reaktory jądrowe, kotły, maszyny	2,00	1,56
85 maszyny elektryczne	46,18	42,08
XVII - POJAZDY, STATKI POWIETRZNE, JEDNOSTKI PŁYWAJĄCE	4,29	2,15
86 lokomotywy kolejowe	0,01	0,00
87 środki transportu lądowego, z wyjątkiem kolejowego	0,41	0,26
88 statki powietrzne	0,04	0,06
89 jednostki pływające	3,83	1,83
XVIII - PRZYRZĄDY I APARATURA, OPTYCZNE, FOTOGRAFICZNE	0,15	0,13
90 przyrządy i aparatura, optyczne, fotograficzne	0,14	0,12
91 zegarki	0,01	0,01
Razem przemysł maszynowy	52,63	45,91

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Państwowej Służby Statystycznej Ukrainy

Rozwojowi eksportu surowców płatnych sprzyjało aktywne otwieranie się korporacji międzynarodowych (obecnie na Ukrainie jest ich ok. 15), które

pracują z surowcami płatnymi na Ukrainie. Większość z nich specjalizuje się więc w produkcji przewodów i kabli, co stanowi jedną czwartą eksportu wyrobów maszynowych z Ukrainy.

Oczywiście wzrost produkcji płatnych surowców wywołuje pozytywny efekt społeczno-gospodarczy (tworzenie miejsc pracy, wzrost wpływów z podatków, rozwój infrastruktury itp.), ale wysoki udział takich operacji powoduje również negatywne czynniki, takie jak zawężenie przepustowości producentów krajowych (zwłaszcza deficytowej siły roboczej), pogłębiające się uzależnienie importowe od opłat za surowce, utrata potencjału eksportera produktów high-tech i innych.

Dlatego wskazane jest rozwijanie produkcji z pełnym cyklem produkcyjnym na Ukrainie. Sprzyjać temu może współpraca międzynarodowa i pozytywne doświadczenia innych państw.

Podsumowanie

W ostatnich latach na produkcję i handel wyrobami maszynowymi na Ukrainie miały wpływ różne czynniki, zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Wraz z krajowymi problemami politycznymi i gospodarczymi (działania wojenne, które doprowadziły do utraty części mocy produkcyjnych, zmniejszenia atrakcyjności inwestycyjnej, utraty rynku rosyjskiego itp.) znacznie ograniczyła się aktywność handlu światowego (głównie z powodu wprowadzenia ograniczeń związanych z COVID-19), co negatywnie wpłynęło na rozwój przemysłu w ogóle, w tym przemysłu maszynowego. Oprócz wymienionych wyżej problemów istnieje również szereg czynników hamujących rozwój krajowego przemysłu maszynowego: niski poziom modernizacji, inwestycje w innowacje i postęp technologiczny, starzenie się środków trwałych, niski poziom zachęt do szkolenia i inne.

Biorąc pod uwagę obecne trendy, najbardziej perspektywicznymi gałęziami przemysłu budowy maszyn na Ukrainie są te, które dysponują dostępnymi mocami produkcyjnymi, np. produkcja sprzętu elektrycznego, lokomotyw i taboru kolejowego, maszyn i urządzeń specjalnego przeznaczenia itp. Produkcje te wymagają jednak modernizacji i odnowy technicznej, rozwoju innowacji i osiągnięć naukowych w zakresie ich funkcjonowania.

Dzisiaj około 99% inwestycji kapitałowych w przemysł maszynowy Ukrainy to fundusze przedsiębiorstw (samofinansowanie), a takie formy jak finansowanie budżetowe, kredyty bankowe, finansowanie przez firmy inwestycyjne i z innych źródeł są praktycznie nierozwinięte.

Ponadto udział finansowania innowacji z PKB na Ukrainie w latach 2010-2018 zmniejszył się o 0,28 pkt. (z 0,75% w 2010 r. do 0,47% w 2018 r.) i był to wynik najniższy w porównaniu z krajami UE. Natomiast kraje o wysokim poziomie rozwoju inżynierii mechanicznej z roku na rok zwiększają inwestycje w innowacje i postęp technologiczny: w Niemczech w latach 2010-2018 udział nakładów na innowacje w PKB wzrósł o 0,40 pkt (z 2,73% w 2010 r., do 3,13% - w 2018 r.), średnia w UE w 2018 r. w porównaniu z 2010 r. wzrosła o 0,20 pkt (z 1,92% - w 2010 r., do 2,12% - w 2018 r.).

Do głównych zadań w celu rozwiązania problemów i stymulowania rozwoju przemysłu maszynowego na Ukrainie należą:

- stymulowanie rozwoju innowacji i postępu technologicznego, w szczególności poprzez finansowanie przez państwo instytucji badawczych i działalności innowacyjnej przedsiębiorstw budowy maszyn, rozwój współpracy międzynarodowej w kontekście zdobywania doświadczeń i opracowywania wspólnych projektów innowacyjnych;
- stymulowanie modernizacji zdolności produkcyjnych strategicznych przedsiębiorstw poprzez opracowywanie programów inwestycyjnych rozwoju i programów długoterminowego kredytowania przedsiębiorstw budowy maszyn;
- opracowywanie i realizacja projektów inwestycyjnych w celu stworzenia zaawansowanych technologicznie sektorów przemysłu maszynowego zastępujących popyt na produkty importowane;
- państwowa regulacja importu produktów do budowy maszyn w celu wsparcia krajowych producentów.

Bibliografia

Borowicz A., (2017), *Ukraine and the European Union. Trade Benefits Offered by Deeper Integration*, [in:] E. Latoszek, M. Proczek, M. Dziembala, A. Masłoń-Oracz, A. Kłos (ed.), „European Security and Stability in a Complex Global Order - The Case of Neighbourhood Policy”, Elipsa, pp. 143-153, http://www.cewse.pl/sites/default/files/European_Security_and_Stability_0.pdf (dostęp: 05.07.2021).

- Państwowa Służba Statystyki Ukrainy, <http://www.ukrstat.gov.ua/> (dostęp: 12.07.2020).
- Pihul N. G., Pihul E. I., (2018), "The Current State and Prospects of Development of the Machine-building Complex of Ukraine", *Economy and Society*, No 2018, https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/71166/3/Pihul_Pihul_machine_building_complex.pdf (dostęp: 12.07.2021).
- Sokolova L. V., (2019), "The Current State of Machine Building in Ukraine and Trends in its Development in an Unbalanced Economy", *Efficient economy*, No 11, <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7378> (dostęp: 12.07.2021).
- Yarosh-Dmytrenko L.O., „Export Activity of Machine-building Enterprises within Transformation of Ukrainian Foreign Trade”, *Naukovyy Visnyk Polissya*, No. 3(11), pp. 99-106.

Agnieszka Olejniczak*
Dorota Starzyńska**

Wydajność procesu produkcyjnego na przykładzie przedsiębiorstwa z branży spożywczej

Wprowadzenie

Analiza procesu produkcyjnego na płaszczyźnie ekonomicznej przysparza wiele problemów, uwidocznionych zarówno w literaturze przedmiotu, jak też w praktyce przedsiębiorstw. Analiza wydajności jest jednym z tych elementów oceny efektywności procesu produkcyjnego, który odnosi się do poziomu operacyjnego.

Celem opracowania jest analiza wydajności wybranej linii produkcyjnej w zakładzie produkcyjnym z branży mięsnej – wybrano linię karkówki. W pracy wykorzystano miary wydajności opracowane oraz używane w jednej z firm, z branży mięsnej, prowadzącej działalność w Polsce. Ponadto dokonano obliczeń podstawowych miar struktury, tj. średniej arytmetycznej oraz odchylenia standardowego.

Pierwsza część opracowania poświęcona została wydajnościom linii produkcyjnych. Wydajność jest szczególnie ważna, ponieważ wszystkie firmy produkcyjne dążą do efektywności m.in. poprzez wydajność. Ta część opracowania obejmuje swą tematyką dwa pojęcia „efektywność” oraz „wydajność”. Przy pomocy szeregu definicji starano się szczegółowo wyjaśnić te dwa pojęcia oraz wskazać podstawowe różnice między nimi. W dalszej części przedstawiono przykłady funkcjonowania linii produkcyjnych w zakładach oraz nowoczesne koncepcje produkcji, które są w dzisiejszych czasach szczególnie ważne, jeżeli chce się utrzymać dotychczasowych klientów oraz pozyskać nowych. Bliżej przedstawiony został jeden z nowoczesnych kierunków uspraw-

* Praktyk.

** Wydział Zarządzania, Uniwersytet Łódzki.

niania procesów logistycznych, jakim jest system *Just-in-Time*, czyli dokładnie na czas.

W dalszej części opracowania dokonano oceny wydajności linii produkcyjnej na przykładzie badanego przedsiębiorstwa. Analizie została poddana linia produkcyjna, na której przygotowywana do sprzedaży jest karkówka. Wyboru dokonano na podstawie analizy cen sprzedaży poszczególnych wyrobów, a karkówka charakteryzowała się najwyższą ceną. Szczegółowo przedstawiono obszar rozbioru oraz wykrawania półtuszy wieprzowych. Dodatkowo omówiono aspekt uzysków, który jest ważny dla każdego działu w przedsiębiorstwie, od zakupów po magazyn.

Efektywność a wydajność – zagadnienia teoretyczne

Słowo „efektywność” jest bardzo często używane w obszarze produkcji, jednak nie zawsze jest ono adekwatnie pojmowane i interpretowane. Często używa się zamiennie pojęć „efektywność” i „wydajność”, traktując je jako synonimy, nie zdając sobie sprawy z ich podstawowego znaczenia.

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele definicji „efektywności”. Według niektórych autorów jest to coś więcej niż oczekiwane wyniki. Inni autorzy uważają, że efektywność to działanie gospodarcze wykonywane sprawnie, czyli efektywnie, tj. skutecznie i ekonomicznie (Gasparski 2008, s. 74).

Efektywność jest pojęciem szerszym niż wydajność, odzwierciedla bowiem odpowiednie relacje między efektami, celami, nakładami i kosztami w ujęciu strukturalnym i dynamicznym. W takim aspekcie wydajność, charakteryzująca technologiczny wymiar relacji efekty–nakłady, podporządkowana jest realizacji efektywności. Efektywność, poza wydajnością, obejmuje także ocenę uzyskanego efektu od strony celowości i użyteczności działania (Blaik 2010, s. 411).

Efektywność jest rozumiana jako zasady racjonalnego gospodarowania, albo w kategorii wydajnościowej, gdzie głównym celem jest maksymalizacja efektu, albo w formie oszczędnościowej – jako minimalizacja nakładów (kosztów) (Matwiejczuk 2000, s. 27). Przede wszystkim traktuje się ją jako wynik pozytywny. Istotnymi elementami wpływającym na efektywność są czynniki na poszczególnych poziomach: organizacji, procesu, stanowiska pracy (por. tabela 1).

Tabela 1. Czynniki mające wpływ na efektywność

Poziom	Czynniki wpływające na efektywność
Organizacji	• strategia • cele ogólnooorganizacyjne i metody ich pomiaru • struktura organizacyjna • sposób wykorzystania zasobów
Procesu	• opracowanie nowych produktów (innowacje) • proces zaopatrzenia • proces produkcji • proces sprzedaży • proces dystrybucji • proces fakturowania • proces ściągania należności
Stanowiska pracy	• metody rekrutacji i awansowania • zakresy zadań i obowiązków • stosowane standardy pracy • przekazywane informacje zwrotne • nagrody • szkolenia

Źródło: Kuźniarska, Stańczyk 2017, s. 149.

Zaprezentowane w tabeli 1 czynniki mają zgodnie z założeniami wpływ na efektywność całej organizacji (Rummler, Brache 2000). Efektywność na takim poziomie tworzy informację o tym, czy przedsiębiorstwo posiada zdolność do generowania przychodów z posiadanych zasobów. Jest ona zasadniczo wypadkową czasu, wydajności pracy oraz kosztochłonności procesów. Nie bez powodu pozostaje jej ściśle powiązanie z efektywnością osiąganą na poziomie danego stanowiska pracy. Jedynie właściwe powiązanie celów organizacji z procesami i systemem efektywności pracowników może doprowadzić przedsiębiorstwo do oczekiwanych rezultatów (Jedynak 2007, s. 72).

Analizując pojęcie „efektywność” należy wskazać, że jest to kluczowy czynnik przetrwania przedsiębiorstw. W warunkach rynkowych, gdzie ciągle obecna jest nasilająca się konkurencja, efektywność może być sposobem na utrzymanie, bądź zdobycie, przewagi konkurencyjnej na rynku. Warto podkreślić, że jest ona powiązana z takimi zagadnieniami, jak: wydajność, produktywność czy rentowność, a także skuteczność, sprawność i racjonalność, przy czym ma w stosunku do nich charakter nadrzędny (Skrzypek 2012, s. 314).

„Wydajność” zaś jest relacją między wyjściem, gdzie efektem jest powstanie określonych produktów lub usług, a zasobami użytymi do wytworzenia tych rzeczy. Ogólnie wydajność postrzegana jest jako miara efektywności odnosząca wielkość produkcji do wielkości zasobów użytych do jej wytworzenia. Dlatego wydajność określa wzór produkcja/nakłady. W związku z istnieniem różnych rodzajów zasobów (praca, kapitał, materiały, energia) i analizą mniejszych fragmentów rzeczywistości organizacyjnej, wydajność jest liczona w sposób częściowy, tj. dla wybranego składnika – np. wydajność pracy (Pyszka 2015, s. 16).

Wydajność to jedna ze składowych efektywności, zatem pojęcie „wydajność” jest węższe niż „efektywność”. Pochylając się nad samą wydajnością możemy powiedzieć, że jest to, najprościej rzecz ujmując, *wartość produkcji wytworzonej w danym okresie przez jednego pracującego*. Na kluczowe znaczenie wydajności pracy wskazywał Smith w 1954 r. który pisał, że bogactwo każdego narodu zależy, po pierwsze od umiejętności, sprawności i znanstwa, z jakimi wykonywana jest praca, a po drugie od stosunku liczby tych, którzy pracują użytecznie, do liczby tych, którzy tego nie czynią (Smith 1954, s. 435). Krugman w 1990 r. stwierdzał zaś, że wydajność pracy to nie wszystko, ale w długim okresie to prawie wszystko (Krugman 1990, s. 11). Kuźmar (2016, s. 52) w swoim opracowaniu pisał, że najprościej wydajność pracy można określić jako stosunek efektów generowanych przez zasób pracujących (tj. łączną wartość wytworzonej produkcji oraz usług) do całkowitej liczby zatrudnionych bądź łącznego godzinowego czasu pracy.

Patrząc na powyższe poglądy autorów należy stwierdzić, że pomimo znaczącego upływu czasu, analizy dotyczące wydajności pracą stanowią jedno z kluczowych badań nad wzrostem czy rozwojem gospodarczym.

Warto także dodać, że zmiany wydajności pracy w dużym stopniu zależą od wahań cyklu koniunkturalnego. Kierunek zmian produktywności pracy jest z reguły zgodny z kierunkiem cyklu, tj. produktywność pracy rośnie w okresie koniunktury, a maleje w okresie recesji zatrudnienia. Z kolei patrząc na wzrost wydajności pracy bywa on szczególnie szybki w pierwszym roku wychodzenia z recesji, gdy przedsiębiorstwa z reguły wciąż zachowują ostrożność, jeżeli chodzi o zwiększanie zatrudnienia (Hall, Taylor 2000, s. 105).

Na wydajność pracy wpływają trzy podstawowe czynniki:

- środki trwałe – budynki, maszyny, urządzenia, środki transportu oraz inne przedmioty - czyli tzw. kapitał fizyczny – jego zwiększanie odbywa się przede wszystkim poprzez wydatki inwestycyjne;
- kapitał ludzki – wykształcenie, wiedza, umiejętności, kompetencje ludzi konieczne do wykonywania określonej pracy;

- technologie służące wytwarzaniu dóbr i usług.

Podsumowując należy stwierdzić, iż wydajność pracy jest tym większa, im większą ilością środków trwałych, kapitału ludzkiego lub technologii dysponują przedsiębiorstwa. Warto również wspomnieć, że na wydajność pracy wpływa motywacyjny system płac, a także nagród (Drożdż i in. 2015).

Omawiając pojęcia „efektywność” i „wydajność” warto wskazać jakie są między nimi zasadnicze różnice. Mogą być one przedstawione z trzech perspektyw (Pyszka 2015, s. 16):

- a) podejścia systemowego, ukierunkowanego na wejście, gdy mówimy o wydajności i na wyjście, gdy mówimy o efektywności;
- b) podejścia organizacyjnego, gdy wydajność jest wynikiem analizy celów poprzez sposób użycia zasobów, co umożliwia jej poprawę poprzez wykorzystanie zaawansowanej technologii i lepszego zarządzania, ale efektywność dotyczy ogólnej interpretacji celów;
- c) podejścia czynnikowego (ilościowego i jakościowego), gdzie rozumienie ilościowe dotyczy wydajności, a jakościowe – efektywności (Talebnia, Dehkordi 2012, s. 92-97).

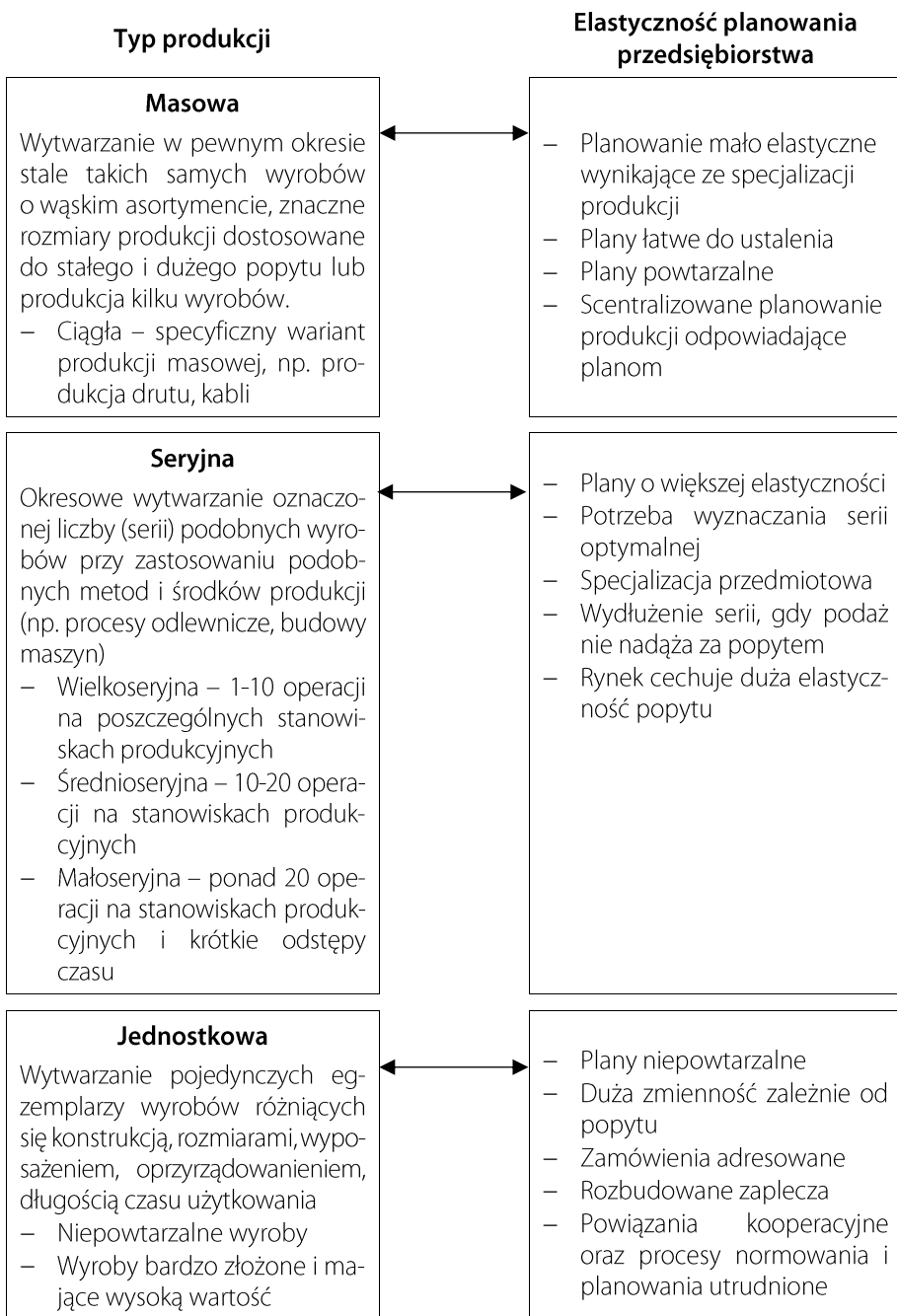
Charakterystyka linii produkcyjnej – aspekty teoretyczne

Produkcja (wytwarzanie) jest jedną z głównych i najważniejszych działalności systemu produkcyjnego. W jej wyniku powstają nowe wartości użytkowe. Z techniczno-organizacyjnego punktu widzenia jest ona przemianą surowców, półfabrykatów, komponentów w gotowy produkt, dokonaną za pomocą maszyn i urządzeń, z udziałem ludzkiej siły roboczej (por. rys 1). Środki trwałe oraz kapitał ludzki są nierozzerwalnie ze sobą związane (Łapuńka 2012, s. 31).



Rys 1. Produkcja jako proces transformacji dóbr

Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Szymonik 2010, s. 113.



Rys. 2. Zależność między typem produkcji a elastycznością planowania

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Abt 1998, s. 177.

Wchodząc do organizacji produkcyjnej, należy zwrócić uwagę na typ produkcji (rodzaj linii produkcyjnej) oraz formy i odmiany jej organizacji.

Linie produkcyjną definiuje się jako zespół połączonych za pomocą ciągu przenośników maszyn, zintegrowanych ze sobą centralną jednostką sterującą. Jest to także zespół stanowisk pracy ustawionych według kolejności operacji wykonywanego procesu technologicznego.

Wyróżnia się trzy rodzaje produkcji: jednostkową, seryjną oraz masową (por. rys 2). Na stanowisku robaczym typ produkcji określają: stopień specjalizacji stanowiska pracy oraz jego obciążanie związane z wykonywaniem określonych zadań i operacji.

Forma organizacji produkcji to sposób przepływu części, zespołów i wyrobów między stanowiskami pracy w cyklu produkcyjnym (produkcja potokowa - w gniazdach produkcyjnych i fazowa) (Abt 1998, s. 176).

Najczęściej spotykanymi rozwiązaniami organizacji przepływów produkcji są (Skowronek, Sarjusz-Wolski 2012, s. 201-202):

- linie potokowe stałe zsynchronizowane - tworzone przez grupę stanowisk, na których wytwarzany jest ten rodzaj wyrobu, przy czym każde ze stanowisk służy do wykonania jednej operacji o czasie trwania równym w przybliżeniu taktowi produkcji;
- linie potokowe stałe niesynchronizowane - charakteryzują się brakiem synchronizacji stanowisk pracy. Wynika to z nieoptymalności, bądź niemożności organizacji przepływu produkcji w formie synchronizowanej;
- linie potokowe zmienne - umożliwiają na jednej linii – po jej przeobrażeniu – obrabianie różnych przedmiotów;
- gniazda przedmiotowe o produkcji powtarzalnej, gdzie praca przebiega według wzorcowych harmonogramów obciążeń stanowisk o powtarzalnej ustabilizowanej produkcji;
- gniazda o produkcji niepowtarzalnej, dominujące w organizacji procesu produkcji niepotokowej.

Linie produkcyjne znacznie przyspieszają procesy produkcyjne i znajdują zastosowanie w niemal każdej branży, np.: elektronicznej, motoryzacyjnej, spożywczej czy maszynowej.

W ostatnim czasie zaobserwować można postępujący wzrost roli konsumenta w procesach wytwórczych. Przyczynia się to do zmiany obowiązującej dotychczas zasady: „wytwórz produkt i poszukaj jego nabywcy” na zasadę „znajdź nabywcę i wytwarzaj według jego życzeń” (Skowronek, Sarjusz-Wolski 2012, s. 206).

Jednym z nowoczesnych kierunków usprawniania procesów logistycznych jest system *Just-in-Time*, czyli *dokładnie na czas*. Mniej rozbudowaną wersją systemu JIT, dotyczącą głównie przepływu produkcji w przedsiębiorstwie przemysłowym, jest japoński system *kanban*, który został wprowadzony przez koncern Toyota (podobnie jak system *Just-in-Time*) (Borkowski, Ulewicz 2009, s. 178).

Koncepcja *Just-in-Time* zorientowana jest na zwiększenie efektywności oraz elastyczności wytwarzania. Do jej kluczowych założeń zalicza się: zero zapasów, małe serie produkcyjne, krótkie cykle realizacji zamówień, wysoką jakość produktów (Czop 2014, s. 382). Dzięki stosowaniu wcześniej wymienionych można uniknąć zamrożenia kapitału oraz zagwarantować sobie jego szybki obieg.

Podjęcie *Just-in-Time* opisuje „zasada 7 x 0”. W myśl tej reguły dąży się do stanu określonego przez: zero braków, zapasów, opóźnień, kolejek, bezczynności, zbędnych operacji oraz przemieszczeń (Ciesielski 2006, s. 20).

Realizacja założeń systemu *Just-in-Time* w zakładzie wymaga zastosowania wielu metod i technik wspomagających. Można do nich zaliczyć:

- technologię grupową – polegającą na ustaleniu typowego procesu dla technologicznie podobnych wyrobów. Pozwala to na optymalizowanie ciągłości procesów, wielkości zapasów produkcyjnych, operacji transportowych itp.,
- TPM (*Total Productivity Maintenance*) – Kompleksowe Utrzymanie Maszyn – umożliwia zwiększenie efektywności pracy maszyn, wydłużenie czasu pracy bez awarii, a także zmniejszenie liczby powstałych braków,
- SMED (*Single Minute Exchange Die*) – Przebrojenie w Pojedynczych Minutach – pozwala na skrócenie czasu przebrojeń maszyn i urządzeń oraz pozytywnie wpływa na rytmiczność produkcji, a także poziom zapasów w toku,
- TQM (*Total Quality Management*) – Kompleksowe Zarządzanie Jakością – prowadzi do osiągnięcia wysokiej jakości procesów w przedsiębiorstwie oraz produktów oferowanych klientom,
- Mieszany Model Produkcji (*Mixed Model Production*) – technika pozwalająca na osiągnięcie płynnej produkcji,
- *Kanban* – system komunikowania się między stanowiskami pracy biorącymi udział w procesie produkcji, stosowany do sterowania przepływem materiałów. W metodzie *kanban* najlepiej wygląda wizualizacja procesu. Najpopularniejszym narzędziem, które ułatwia pokazanie najważniejszych etapów pracy, jest fizyczna albo wirtualna tablica kanba-

nowa. W najprostszej postaci sprowadza się ona do trzech kolumn: do zrobienia, w trakcie, zrobione (Czop 2014, s. 384).

Obsługa nowoczesnych (zautomatyzowanych) systemów produkcyjnych wymaga podejścia systemowego. Zgodnie z tym podejściem złożone problemy są traktowane kompleksowo w swoich relacjach zewnętrznych i wewnętrznych, a zachowanie systemu jako całości jest tłumaczone na podstawie funkcji pełnionych przez jego elementy składowe (podsystemy). Wprowadzając systemowe podejście do obsługi produkcji należy koncentrować się przede wszystkim na: podsystemie transportowo-magazynowym, podsystemie utrzymania ruchu i inwestycji, podsystemie obsługi narzędziowej oraz podsystemie sterowania jakością (Szatkowski 2014, s. 29).

Automatyzacja technologii występuje w większości procesów produkcyjnych, a na pewno jest jednym z kluczowych impulsów tworzenia Przemysłu 4.0, sięgającym czasów rewolucji przemysłowej (Chudzik 2020, s. 44). Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych zmniejsza udział człowieka, jednocześnie zwiększając wydajność działań.

Modernizacja linii produkcyjnych oraz wdrażanie systemów je automatyzujących niesie za sobą szereg pozytywów dla przedsiębiorstwa. Automatyzacja produkcji przemysłowej obejmuje nie tylko działania wytwórcze, ale również te związane z pakowaniem, składowaniem czy transportem. Inwestycja w automatykę daje przedsiębiorstwu możliwość zwiększenia wydajności pracy. Nowoczesne maszyny i urządzenia zapewniają stabilność i dokładność procesów. Dzieje się tak w szczególności, w przypadku konieczności realizacji powtarzalnych i monotonicznych zadań. Roboty wspierają pracę konkretnych stanowisk, ale mogą także w zupełności zastąpić wiele z nich, głównie tych wymagających najwyższego skupienia, prowadzenia skomplikowanych działań, czy innych prac wymagających zwiększonego wysiłku fizycznego lub psychicznego. Jednakże nie należy obawiać się, że doprowadzi to do masowego bezrobocia. Wbrew powszechnemu przekonaniu, dotychczasowe doświadczenia wykazały, że automatyzacja procesów nie przyczyni się do zbiorowych zwolnień. Przeciwnie, liczne wykorzystanie robotów stworzy więcej miejsc pracy (Chudzik 2020, s. 44). Maszyny i roboty pracują w warunkach nie tylko trudnych, ale również szkodliwych dla zdrowia i życia człowieka. Współpraca ludzi i robotów w procesach produkcyjnych możliwa jest wyłącznie poprzez pełne zintegrowanie rozwiązań. Dzięki uzupełnianiu się optymalizowana jest, nie tylko praca na linii, ale także koszty danej produkcji. Automatyzacja linii produkcyjnych staje się zatem koniecznością.

Analiza linii produkcyjnej na przykładzie badanego przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo opisane w opracowaniu specjalizuje się w produkcji mięsa wieprzowego. Firma od lat zajmuje się sprzedażą na rynek polski oraz rynki zagraniczne. Jest jednym z najnowocześniejszych zakładów w Polsce, w zakresie uboju trzody chlewnej i rozbioru mięsa wieprzowego. Kreuje swoją markę poprzez innowacyjne myślenie o biznesie oraz inwestycje w technologię, maszyny i wyposażenie zakładów produkcyjnych.

Polityka działalności firmy opiera się na dbałości o wszystkie aspekty funkcjonowania firmy, zapewniając bezpieczeństwo i pewność świeżego produktu, pochodzącego z zasobów najwyższej jakości. Zakład jest zaprojektowany i przeznaczony do uboju świń, przyjęcia półtuszy wieprzowych oraz ich rozbioru na elementy. Uzyskany surowiec jest sprzedawany w postaci elementów wieprzowych oraz półtuszy. Uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego w całości odbierane są przez wyspecjalizowane firmy.

W tej części opracowania zaprezentowany zostanie opis procesu rozbioru i wykrawania półtuszy wieprzowych na przykładzie wymienionego wyżej przedsiębiorstwa. Cały proces zostanie opisany od momentu przechowywania półtuszy w magazynach poubojowych (gdzie trafiają bezpośrednio po uboju) do momentu pakowania.

Opis procesu rozbioru i wykrawania półtuszy wieprzowej:

1. Przechowywanie półtuszy w magazynach poubojowych. Niektóre półtusze mogą być przekazywane do mroźni i/lub do wysyłki.
2. Usuwanie głów (odcinanie) – wykrawanie głów.
3. Usuwanie połędwicy – przez trybowanie¹ do obróbki.
4. Zrzucanie tusz z haków.
5. Układanie do rotacyjnego ostrza wycinania szynki.
6. Transport szynki do 4 linii wykrawania szynki.
7. Ręczne dzielenie szynki na 3 liniach wykrawania po uprzednim odcięciu nogi i golonki. Zawieszona na hakach szynki (w całości z nogą) z jednej linii transportowana są do magazynu szynki i w takiej postaci wysyłane.
8. Układanie przodka wieprzowego (przednia ćwiartka i środek) do rotacyjnego ostrza

¹ Trybowanie - usuwanie z surowego mięsa niepożądanych części; inaczej oddzielanie mięsa od kości.

9. Ręczne dzielenie ćwierćtuszy (łopatka + karkówka) na dwóch liniach wykrawania, cięcie żeberka, karkówki, podgardla i słoniny.
10. Umieszczenie karkówki na przenośniku pasmowym i jej transport na jedną linię wykrawania.
11. Przekazanie karkówki, po wykrojeniu w 40%, bezpośrednio transporterem taśmowym, modułowym na pakownię. Pozostałe 60% jest wkładane do pojemników i trafia na karuzelę 3.
12. Ręczne dzielenie łopatki na dwóch liniach wykrawania po odcięciu nogi i gołonki.
13. Umieszczenie podgardla i słoniny na innym przenośniku pasmowym – linia podgardla.
14. Zbiór podgardla do usuwania skóry na linię wykrawania (okrajanie) przez jedną osobę.
15. Przepuszczenie słoniny przez dwie maszyny do usuwania skóry, a następnie transport na linię wykrawania (okrajanie).
16. Dzielenie części środkowych na schab i boczek lub wysyłanie w całości (środkowe ostrze można wyłączyć) na stoły wykrawania.
17. Dzielenie wykrojonych części środkowych na końcu linii wykrawania bądź ręczne dzielenie wykrojonych schabów i boczków (środkowy podzielnik można wyłączyć).
18. Dwie linie wykrawania boczków (okrajanie).
19. Przekazanie transporterem taśmowym modułowym wykrojonych boczków z jednej z linii bezpośrednio na pakownię.
20. Dwie linie wykrawania schabu (okrajanie).
21. Na końcu linii wykrawania dla szynki, boczka, schaba, karkówek i łopatek pobierane są z podajnika czyste pojemniki E2², w których umieszcza się gotowe elementy oraz przesuwają na przenośnik taśmowy do pakowania w celu zapakowania w próżni lub atmosferze ochronnej lub pojemniki wykładane są workiem foliowym i umieszcza się w nich gotowe elementy handlowe.
22. Pozyskiwanie na każdej z linii wykrawania są drobnego mięsa, które jest zbierane do pojemników E2 pobranych z transportera i po napełnianiu przesuwanych na przenośnik taśmowy.
23. Ręczne wysyłanie pojemników na karuzeli 1 i 2 przez operatorów w trzech kierunkach:

² Pojemnik plastikowy z atestem przeznaczony do przechowywania i transportowania mięsa o wymiarach 600 mm x 400 mm x 200 mm.

- a) kości i skóry,
 - b) karuzela 3 - pakowanie,
 - c) palety – gotowe elementy handlowe, mięsa drobne.
24. Zbieranie pojemników z mięsem na karuzeli 3 przez operatorów w celu zapakowania.
25. Odstawienie pustych, wykorzystanych pojemników na transporter do myjni pojemników.

Proces zostanie przedstawiony w dwóch ujęciach. Pierwsze będzie dotyczyło pracy I zmiany (4:00-14:00) przy wydajności 950 szt/h, drugie zaś ukaże pracę II zmiany (14:00- 22:00), gdzie wydajność jest mniejsza i wynosi 850 szt/h. Zarówno na pierwszej jak i na drugiej zmianie karkówka do sprzedaży wytwarzana jest na dwóch liniach – numer 5 oraz 6 (w zależności od wielkości zamówienia). Warto także zaznaczyć, iż szacowany uzysk procentowy karkówki z całości świni wynosi 5,57%. Przy obliczeniach nie uwzględniana jest waga asortymentu, lecz procentowa wartość, z uwagi na różnice w wielkości żywca. Dla przykładu, w danym dniu zakład może zakupić świnię o różnej wadze, gdzie część będzie ważyła ok. 90 kg, zaś inne mogą ważyć nawet 115 kg. Zatem nie możemy przy szacowaniu uwzględniać wagi, lecz udział procentowy w całości sztuki.

Porównując pracę na linii karkówki w przy różnych wydajnościach można zauważyć, że wraz ze zmniejszeniem wydajności pracy maleje liczba osób pracujących. Są stanowiska, z których można zrezygnować lub uwzględnić je dodatkowo – w zależności od zamówienia (od obróbki mięsa jaką zamówił klient).

Na potrzeby analizy wybrany został 5-dniowy okres produkcji (22.03.2021-26.03.2021). Poniżej zaprezentowane zostaną wyniki dla każdego dnia produkcyjnego w podziale na pracę pierwszej oraz drugiej zmiany.

Tabela 1. Analiza linii produkcyjnej na przykładzie zakładu przedsiębiorstwa z branży mięsnej prowadzącego działalność w Polsce – ujęcie dla I i II zmiany

	Data	Jm.	22.03.2021	22.03.2021	22.03.2021	22.03.2021	22.03.2021
Razem	Ilość szt. do rozbioru (i i II zm.)	szt.	14037	13716	13845	13453	14392
Rozbór wieprzowy zmiana I	Ilość sztuk do rozbioru	szt.	7627	7500	7700	6530	6723
	Ilość rozebranych sztuk	szt.	7627	7500	7700	6530	6723
	Czas rozbioru	h	10	10	10	10	10
	Prędkość standardowa	szt/h	950	950	950	950	950
	Wydajność linii	%	80,28	78,95	81,05	68,74	70,77
	Liczba osób w dziale	szt.	280	269	273	262	258
	Ilość sztuk na rbh	szt/rbh	2,72	2,79	2,82	2,49	2,61
	Przestoje	min	30				
Rozbór wieprzowy zmiana II	Ilość sztuk do rozbioru	szt.	6407	6216	6148	7354	7666
	Ilość rozebranych sztuk	szt.	6407	6216	6148	7354	7666
	Czas rozbioru	h	9,75	9,75	9,75	9,75	9,75
	Prędkość standardowa	szt/h	850	850	850	850	850
	Wydajność linii	%	77,31	75,00	74,18	88,74	92,50
	Liczba osób w dziale	szt.	266	271	271	277	270
	Ilość sztuk na rbh	szt/rbh	2,47	2,35	2,33	2,72	2,91
	Przestoje	min					

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z omawianego przedsiębiorstwa.

Wszystkie linie produkcyjne w przedsiębiorstwie pracują z tą samą prędkością. Wynika to z faktu, iż półtusze wieprzowe trafiają na produkcję bezpośrednio z magazynów poubojowych, gdzie są przechowywane na hakach przez 24 h.

Analizując dane zaprezentowane w tabeli 1, zauważyć można, że na I zmianie największa wydajność linii została osiągnięta w dniu 24.03.2021 r. i wynosiła ona 81,05% (wartość ta została policzona według wzoru: ilość rozebranych sztuk/czas rozbioru/prędkość standardowa $\cdot 100$ ³). W tym dniu rozebrano także najwięcej sztuk świń – 7.700 szt oraz rozebrano największą ilość sztuk na roboczogodzinę – 2,82 szt/rhb (wartość policzona za pomocą wzoru: ilość rozebranych sztuk/czas rozbioru $\cdot$ liczba osób na dziale). Średnia wydajność pracy w badanym okresie dla I zmiany wynosiła 75,96%, zaś odchylenie standardowe 5,76. Patrząc na dane dla zmiany II zauważyć można, że najlepszy wynik został osiągnięty w dniu 26.03.2021 r. – w tym dniu wydajność linii wynosiła 92,50% przy tempie pracy 850 szt/h. Średnia wydajność w analizowanym okresie dla II zmiany ukształtowała się na poziomie 81,55%, odchylenie standardowe było na poziomie 8,47. Dnia 26.03.2021 r. zostało także najwięcej rozebranych sztuk na roboczogodzinę – 2,91 szt/rhb.

Analizując dane dalej warto zwrócić uwagę na uzysk.

Uzysk szacowany liczony jest jako iloczyn liczby sztuk żywca do rozbioru oraz średniej wagi po wychłodzeniu⁴. Wychładzanie mięsa to bardzo istotna kwestia, jeśli chcemy efektywnie wykorzystać mięso uzyskane po uboju. Po pierwsze mięso nie psuje się, po drugie mięso wychłodzone łatwiej jest wykrawać, trybować, czy też dzielić na poszczególne mięśnie. Świnie ubite w danym dniu nie są od razu przeznaczane do rozbioru. Po uboju trafiają na haki w chłodni, gdzie są stopniowo wychładzane przez 24 godziny.

Uzysk rzeczywisty natomiast, to wielkość produkcji jaka fizycznie została pozyskana podczas procesu produkcji (wliczane są tutaj elementy zasadnicze, tj.: szynka, schab, boczek, karkówka, łopatką; mięsa drobne pozyskiwane podczas obróbek elementów zasadniczych, kości, skóry i inne elementy pozyskiwane podczas rozbioru wieprzowego). Przypomnijmy, że uzysk procentowy karkówki, w całości tuszy, wynosi 5,57% (dane pochodzące z normatywów produkcyjnych). Na potrzeby gromadzenia dziennych uzysków, a także

³ W oparciu o opracowaną metodykę w przedsiębiorstwie z branży mięsnej prowadzącej działalność w Polsce

⁴ Średnia waga po wychłodzeniu jest to waga świni z uwzględnionym ubytkiem po wychłodzeniu, którego wartość wynosi 1,90%. Przykładowo: średnia waga świni przed wychłodzeniem wynosi 95,09 kg. Licząc ze wzoru $95,09 - (95,09 \cdot 1,90\%) = 93,28$, wychodzi, że średnia waga po wychłodzeniu wynosi 93,28 kg.

innych danych dotyczących np. magazynowania w przedsiębiorstwie, powstał dedykowany do tego program wewnętrzny.

Tabela 2. Uzysk szacowany a rzeczywisty

Data	Jm.	22.03.2021	23.03.2021	24.03.2021	25.03.2021	26.03.2021
Ilość szt. do rozbioru	szt.	14 034	13 716	13 848	13 884	14 389
Średnia waga przed wychłodzeniem	kg	.95,44	95,98	94,77	94,83	95,40
Uzysk rzeczywisty	kg	1 357 879	1 348 283	1 402 800	1 311 387	1 407 401
Średni ubytek po wychłodzeniu	%	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
Średnia waga po wychłodzeniu	kg	93,63	94,16	92,97	93,03	93,59
Uzysk szacowany	kg	1 313 956	1 291 449	1 287 440	1 291 604	1 346 629
Uzysk rzeczywisty – uzysk szacowany	kg	43 923	56 834	115 360	19 783	60 772
Uzysk karkówek ze wszystkich sztuk	kg	75 634	75 099	78 136	73 044	78 392
Ilość zamówiona	kg	73 422	74 988	73 400	76 200	75 684
Realizacja zamówienia	kg	74 518	73 871	74 531	75 065	77 972
Różnica (realizacja - zamówienie)	kg	1 095	-1 117	1 131	-1 135	2 288
Różnica w uzysku	%	1,47	1,51	1,52	1,51	2,93

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z omawianego przedsiębiorstwa.

Największa różnica pomiędzy uzyskami została odnotowana w dniu 24.03.2021 r. i wynosiła ona aż 115 ton. Wynikać może to z faktu, iż w tym

dniu (oraz w dniu poprzednim odnotowano duże zwroty towaru oraz reklamacje). Program wewnętrzny firmy nie uwzględnia przy podawaniu uzysków ilości jaka została zwrócona, bądź zareklamowana. Jednakże towar ten zostaje poddany ponownej obróbce, czy też utylizacji i jest wliczany do masy uzysku danego dnia. W tym przypadku należałoby uwzględniać jedynie uzysk produkcyjny rzeczywisty w danym dniu. Zdecydowanie mniejszą różnicę odnotowano w dniu 25.03.2021 r. i wynosiła ona już tylko 19t ton. Patrząc na realizację zamówień w poszczególnych dniach badanego okresu zauważyć można, iż w dwóch dniach produkcyjnych tj. 23.03 oraz 25.03 zamówienia nie zostały zrealizowane w 100%. W obu przypadkach różnica ta wynosiła 1,51%.

Podsumowanie

Badanie wydajności linii produkcyjnej wymaga uwzględnienia wielu różnorodnych elementów oraz występujących między nimi relacji. W przedstawionym opracowaniu dokonano analizy wydajności linii produkcyjnej karkówki w przedsiębiorstwie z branży mięsnej prowadzącego działalność na terenie Polski. Wyniki tego wskaźnika pozwalają organizacji na opracowywanie nowej strategii działania z uwzględnieniem kosztów i relacji wskaźnikowych dotyczących wydajności linii produkcyjnej (w tym przypadku wydajność odnosi się do wszystkich linii produkcyjnych). Monitorowanie wskaźników dla stanowisk maszynowych i linii produkcyjnych jest bardzo istotne. Brak ich śledzenia powoduje pewnego rodzaju „zagrożenie” i może doprowadzić do niestabilnej sytuacji. Zatem mając wgląd w bieżące wskaźniki, możemy próbować je korygować.

Warto także pamiętać, że bardzo istotnym elementem przy monitorowaniu wskaźników jest ich wiarygodność. Dane mogą być raportowane przez pracownika ręcznie, albo zbierane automatycznie. Jak łatwo się domyślić, dane zbierane bezpośrednio z maszyn w sposób automatyczny są najbardziej wiarygodne. Podejmując decyzje operacyjne powinniśmy bazować na danych pochodzących z sygnałów maszynowych.

Przedsiębiorstwa potrzebują bieżącego dostępu do aktualnych informacji na temat stopnia realizacji przyjętych celów. Istotnym wsparciem w tym zakresie jest wykorzystanie kluczowych wskaźników efektywności, które odgrywają coraz większą rolę w zasilaniu przedsiębiorstwa w niezbędne informacje.

Zatem na potrzeby zarządcze, w badanym przedsiębiorstwie powinny zostać wdrożone KPI – Kluczowe Wskaźniki Efektywności (*Key Performance*

Indicators). Są to mierniki realizacji określonych przez organizację procesów. Głównym celem KPI jest pomiar realizacji zaplanowanych działań oraz przeciwdziałanie problemom i ryzykom poprzez ich identyfikację, następnie eliminację lub minimalizację⁵. Z pewnością w ocenie obecnej sytuacji pomogłyby także wskaźniki efektywności (PI). Wskaźniki efektywności (PI) to mierniki niefinansowe, które wskazują na konkrety efekt. Przykładem wskaźników efektywności są wszystkie działania, na które pośrednio lub bezpośrednio mają wpływ poszczególne zespoły funkcyjne.

Chcąc wprowadzić KPI warto kierować się tym, aby były:

- a) aktualne, czyli mierzone z odpowiednią częstotliwością i nadzorowane przez zarząd, ponieważ bezpośrednio na ich podstawie decyzje podejmuje kierownictwo wyższego szczebla;
- b) proste – wszyscy w organizacji wiedzą, w jaki sposób są uzyskiwane oraz co na nie wpływa;
- c) oparte na komórkach zespołowych ponieważ są nośnikiem informacji o efektywności pracy poszczególnych zespołów w firmie;
- d) istotne – mają bezpośrednie przełożenie na realizację strategii firmy.

Bibliografia

- Abt S., (1998), *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Blaik P., (2010), *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Borkowski S., Ulewicz R., (2009), *Systemy produkcyjne*, Wyd. Instytutu ORGMASZ, Warszawa.
- Chudzik D., (2020), *Nowoczesna logistyka produkcji*, [w:] A. Szymonik, D. Chudzik „Nowoczesna koncepcja logistyki produkcji”, Difin, Warszawa.
- Ciesielski M. (red.), (2006), *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa.
- Czop K., (2014), *Nowoczesne koncepcje planowania i sterowania produkcją*, [w:] K. Szatkowski (red.), „Nowoczesne zarządzanie produkcją. Ucięcie procesowe”, PWN, Warszawa.

⁵ <https://lean-management.pl/lean-management/kpi-kluczowe-wskazniki-efektywnosci/> (dostęp: 19.04.2021 r.)

- Drożdż J., Mroczek R., Tereszczuk M., (2015), *Rozwój przemysłu spożywczego w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej*, [w:] R. Mroczek (red.), „Przemiany strukturalne przemysłu spożywczego w Polsce i UE na tle wybranych elementów otoczenia zewnętrznego, Program Wieloletni 2015-2019”, Raport nr 12, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Gasparski W., (2008), „Decyzje i etyka. Normy uczciwości”, *Decydent & Decision Maker*.
- Hall R. E., Taylor J. B., (2000), *Makroekonomia*, PWN, Warszawa.
- <http://www.klasyfikacje.gofin.pl/pkd/5,2,1443,produkcja-artykulow-spozywczych.html#D10> (dostęp: 29.03.2021 r.)
- <https://lean-management.pl/lean-management/kpi-kluczowe-wskazniki-efektywnosci/> (dostęp: 19.04.2021r.)
- Jedynak P., (2007), *Ocena znormalizowanych systemów zarządzania jakością: instrumenty i uwarunkowania jakości*, Wydawnictwo UJ, Kraków.
- Kapusta F., (2013), „Wybrane zagadnienia produkcji i przetwórstwa mięsa w Polsce w pierwszej dekadzie XXI wieku”, *Nauki Inżynierskie i Technologie*, nr 2(9).
- Krugman P., (1990), *The Age of Diminished Expectations*, MIT Press, Londyn.
- Kuźmar S., (2016), „Wybrane determinanty wydajności pracy i technicznego uzbrojenia pracy w polskich województwach (w latach 1995-2012)”, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, nr 293.
- Kuźniarska A., Stańczyk I., (2017), „Wybrane wskaźniki efektywności przedsiębiorstw w obszarze ZZL na przykładzie firm z WIG 30”, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, nr 328.
- Łapuńska I., (2012), *Istota logistyki produkcji*, [w:] A. Szymoniak (red), „Logistyka produkcji. Procesy. Systemy. Organizacja”, Dyfin, Warszawa.
- Matwiejczuk R., (2000), „Efektywność – próba interpretacji”, *Przegląd Organizacji*, nr 11.
- Pyszka A., (2015), „Istota efektywności. Definicje i wymiary”, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, nr 230.
- Rummler G. A., Brache A. P., (2000), *Podnoszenie efektywności organizacji*, PWN, Warszawa.
- Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., (2012), *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

- Skrzypek E., (2012), *Efektywność ekonomiczna jako ważny czynnik sukcesu organizacji*, [w:] T. Dudycz, G. Osbert-Pociecha, B. Brycz (red.), „Efektywność – konceptualizacja i uwarunkowania”, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 262, Wrocław.
- Smith A., (1954), *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, PWN, Warszawa.
- Szatkowski K. (red.), (2014), *Nowoczesne zarządzanie produkcją. Ucięcie procesowe*, PWN, Warszawa.
- Szymańska E. J., (2013), „Potrzeby współdziałania producentów żywca wieprzowego i zakładów mięsnych na rynku trzody chlewnej w Polsce”, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, t. 15.
- Szymonik A., (2010), *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw część 1*, Difin, Warszawa.
- Talebnia G., Dehkordi B. B., (2012), “Study of Relation between Effectiveness Audit and Management Audit”, *GSTF Business Review*.
- Zielińska-Chmielewska A., (2018a), „Historyczne uwarunkowania organizacji chowu i miejsc uboju zwierząt rzeźnych w Polsce”, *Intercathedra*, nr 37(4).
- Zielińska-Chmielewska A., (2018b), „Ocena poziomu produktywności i sprawności działania przemysłowych zakładów mięsnych w Polsce”, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 527.

New path creation of the industrial ecosystem of the mining region through the revitalization of brownfields

The concept of industrial ecosystems and their types

Evolutionary methodology is the basis of scientific understanding of economic ecosystems, in particular the concept of generalized Darwinism (Aldrich et al.). Its main idea is that evolution by natural selection is not just a biological category. It also takes place in other areas, if there are appropriate conditions. In particular, in economics, scientists use evolutionary tools to gain a better understanding of the cumulative processes of dynamic changes, without involving in the analysis of a specific biological context. The achievements of evolutionary economics are still of fragmentary nature (Hodgson & Lamberg 2018), which in turn gives grounds for criticism that generalized Darwinism is unable to cover many important features of cultural development, and therefore there is often an analogy that can be misleading (Stoelhorst 2008, p. 343). However, despite the criticism, environmental concepts continue to be perceived as useful for understanding the structure and processes of development of regional and national industrial systems on the way to sustainability (Korhonen 2000, p. 72; Graedel 1996, p. 76).

Within the genetic paradigm, the firm is like the organism in the biological ecosystem (Auerswald & Dani 2018, p. 7), the firm's DNA is economically significant knowledge built into the firm, on which its survival depends. The category of “gene” in biology corresponds to the economic concept of “routine”. These are the functions specific to a firm that link the input data

* Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine.

with the output, taking into account the internal context and external environment of business operations (Auerswald & Dani 2018, p. 7). Routines are inherited, determine the possible behavior of the subject and are prone to selection. Organisms that have better routines can better adapt to changes in the environment and thus develop.

It is advisable to study industrial ecosystems in ecological and technological contexts.

In the environmental context, the concept of an industrial ecosystem is important for a proper understanding of environmental problems and policy development in the field of industrial ecosystem development management. Unlike a biological ecosystem, the industrial one is not completely stable. The ideal state of the industrial ecosystem is a cyclic flow of substances and energy, peculiar to a sustainable biological ecosystem, and the way to achieve sustainability is through waste recycling and energy distribution between industrial entities (Korhonen 2000, p. 20).

In industrial ecosystems, the roles of enterprises can be defined in the same way as in biological ones according to functional purpose and trophic levels: generators or producers, consumers, scavengers and decomposers. The main producers present those industries that provide other industries with raw materials. Industries that use raw materials from producers process them into finished materials and products. Scavengers recycle and return materials (which would otherwise be wasted) back to enterprises for reuse, which facilitates the work of decomposers. The rest are companies that process production and consumption waste into materials suitable for production processes. Stimulating the creation and support of various enterprises and institutions specializing in the waste disposal and decomposition increases the sustainability and market viability of industrial ecosystems (Geng 2002).

Regarding technological context, the merger of physical, digital and biological technologies is the main feature of the modern “smart” industry, which differs significantly from other economic activities and is an indispensable driver of economic growth and innovation in national economies. For the successful development of modern industry, it is necessary to form stable networks of interconnected enterprises and institutions, which also occur on the basis of appropriate production technologies. The transition from one dominant technology to another cannot be considered a mere engineering problem but requires consideration of the influence of many different factors including geographical, historical, cultural, which determine the viability,

longevity and reproductive potential of ecosystems and are also the subject matter of evolutionary theory (Soldak 2019, p. 81). Different stages of technological development correspond to different degrees of development of industrial ecosystems, between which there are technological gaps.

Industrial ecosystems can also be divided into two types: developed and underdeveloped. Developed industrial ecosystems include economic entities that use modern “smart” and environmentally friendly technologies, digitalization opportunities for further development of the green economy by increasing the resource efficiency of production, and connected relatively powerful innovation systems allow the industrial sector to modernize trajectories development of old industrial regions or create radically new trajectories. Underdeveloped industrial ecosystems, which are typical to the regions of Ukraine, have a relatively low technological level of the industrial complex and lack the production capacity, human resources and necessary infrastructure capable to evolutionarily form institutions, organizational routines, the economic culture of participants of value chains to move to a higher technological level. The low level of R&D costs, dependence on technology imports cause further technological lag of underdeveloped industrial ecosystems and their significant dependence on the past development trajectory, update of which is possible only within the existing industrial structure and principles of behavior of established firms (Amosha et al. 2021).

Conceptual principles of a new industrial path creation

The existence of dependence between activities in the region and the emergence of new industries – the central conclusion, which is in most articles on evolutionary economic geography (MacKinnon et al. 2019; Binz et al. 2016; Hassink et al. 2019; Boschma, Frenken 2009; Bækkelund 2021; Simmie 2012). There are several definitions of the new path creation, but in general, it is “the emergence of new trajectories of development in the region, based on the development of new industrial sectors or new products, methods and forms of organization” (MacKinnon 2019). This process can occur “through domestic investment, sectoral diversification of firms by branching the path or the creation of new firms and subsidiary enterprises” (MacKinnon et al. 2019, p. 3). Evolutionary economic geography identifies key components for creating a new industrial path: multifactority, multiscalarity (Binz et al. 2016); expectations and visions (Hassink et al. 2019).

New path creation has previously been considered as a firm-driven process in which existing skills, technology-related knowledge are combined and contribute to new pathways (Boschma, Frenken 2009). Recent work on evolutionary economic geography proves the importance of the role of other entities (Hassink et al. 2019; Bækkelund 2021) – universities, research institutes, countries, local authorities, communities. New path creation requires “social actions by innovators, universities, companies and/or governments” (Simmie 2012, p. 769). There are two types of actions: action at the firm level and action at the system level. The first one has its main sphere of influence within a single firm or organization, while the action at the system level operates beyond its institutional and organizational boundaries. An example of action at the firm level is participants who open new innovative firms or initiate new activities in existing firms with the potential to create new paths of growth. An example of action at the system level is a research institute that develops new knowledge together with regional firms, clusters or industries in order to strengthen their competitiveness. In general, the action of the system level is based on participants who can transform innovative systems to better support new production paths (Hassink et al. 2019, p. 1639).

Researchers pay attention mainly to actions at the system level, in addition to the role of actions at the firm level (Bækkelund 2021; Simmie 2012; Garud and Karnøe 2003; Bugge and Bloch 2016). The presence of broad groups of participants forms different approaches to creating a new industrial path. R. Garud and P. Karnøe proposed to distinguish between bricolage and breakthrough approaches (Garud and Karnøe 2003). The bricolage approach is based on the development of competencies and abilities of the general population, while the breakthrough strategy involves focusing resources and efforts on several, and often large, players or initiatives (Garud and Karnøe 2003). The bricolage approach promotes the gradual development of new technologies through additional steps (Bugge and Bloch 2016), thus stimulating interactive learning between the participants involved. The breakthrough approach promotes rapid progress and diminishes the role of collective learning and adaptability, and is sometimes based on one or more technological solutions and revolutionary characteristics of innovation (Bækkelund 2021).

In a broader sense, the bricolage approach in the evolutionary economy means “the perception of evolutionary processes not in terms of rational design and effective adaptations, but in terms of organic imperfection and the minimum allowable functionality” (Frolov 2020, p. 31). And if bricolage

is a process of “spontaneous combination of any available resources to quickly create acceptable ways to solve problems” (Frolov 2020, p. 31), the mass product of evolution is so-called *kludges*. (English *kludge* – a senseless, clumsy but surprisingly effective solution to the problem). *Kludge* is an adaptation that compensates but does not eliminate the fundamental shortcomings of the system (Ely 2011, p. 210).

In biological evolution, an example of *kludge* is a flounder-like fish, whose eye in the process of evolution migrated to the other half of the body, which became the “upper” (Ely 2011, p. 211). Flatfish live on the seabed, but for many, it was not their original habitat. When their ancestors moved to the seabed, they adapted, changing orientation from swimming “vertically” to the side, but in this case, one eye was useless. Thus, as a result of further adaptation, any of the modern species of flounder in the process of development moves one eye to the opposite side of its body, which gives the obvious advantage – using both eyes with a wide view angle to observe everything happening above.

In economics, an example of *kludge* is an alternative minimum tax, which was introduced in the United States by the Tax Reform Act of 1969 (Ely 2011, p. 211). The tax was introduced to prevent very high-income taxpayers from using numerous tax breaks and paying little or no taxes. Subsequently, the shortcomings of the alternative minimum tax began to appear. However, during the same time, the federal tax and budget system have become so dependent on this type of tax that, according to experts, to change it without complex concomitant adjustments in other areas of the tax system is worse than leaving the existing principles of its operation.

Creating *kludges* is a process of adaptation that imitates the “primary material from the past”, modifies it by mutation or experimentation and chooses among the options depending on the current successes (Ely 2011, p. 210). The concept of bricolage and *kludges* as its product in the evolution of complex systems is of great interest for a better understanding of the new development path creation in underdeveloped industrial ecosystems as it focuses not on breakthrough processes of new industry, which is almost impossible in low technology in the conditions of the low technological level of industrial complex, poor provision of the necessary innovation infrastructure, almost no organizational routines and economic culture, which are able to evolve by imitation and selection for the transition to a higher technological level. The bricolage approach is based on a gradual trial and error process, strategic cooperation of many participants (local and non-local enterprises, re-

search institutions, local authorities, communities, national and regional authorities, other stakeholders), coordination and combination of resources at different levels (supranational, national, regional and local), which have to eventually evolve together, which allows to create a favorable institutional environment for the emergence of a new industrial path.

Brownfields in industrial ecosystems

At the end of the 20th century in Eastern Europe, the industrial landscape, which expanded significantly during socialism and was represented in most urban centers, began to undergo major changes (Haase et al. 2021; Mirea et al. 2012). Most state industrial enterprises have entered a restructuring process that required their privatization or closure. Deindustrialization in post-socialist countries occurred later than in Western Europe and was more dramatic due to overvalued and uncompetitive local industry and the imperfection of the legal framework governing privatization processes (Duží, Jakubínský 2013; Jigoria-Oprea, Popa 2016). Not all industrial companies went through the phenomenon of deindustrialization and retained their original function to the present day, but have undergone a process of structural and functional transformation (Krzysztofik et al. 2016; Amosha et al. (eds) 2017). All these changes have led to the formation of areas that are called brownfields (English *brownfield* – *rusty field*) – areas or objects that are abandoned, polluted and require a number of measures for further effective use for the social and economic development of the territory. Their number is likely to increase as industrial activity continues to change and migrate according to technological development and globalization (offshoring and reshoring processes). A recent study (Payá Pérez, Rodríguez 2018, p. 5), which covers 28 EU countries, states the existence of about 2.8 million sites where pollution actions have taken place/are taking place. Since 2014, more than 76,000 new sites have been registered, according to data provided by 16 countries.

The most notable manifestation of deindustrialization is large coal deposits, which are perceived as “ghosts of burdened, unwanted past” (Colomb 2012, p. 134). All over the world, the problem of mining cities is that they are mainly mono-sectoral – the specialization of the economically active population there is determined by enterprises of mostly one or two major economic sectors, which form the revenue of the city, ensure the functioning of social infrastructure and other vital facilities.

Unsatisfactory ecological condition of mining regions is deteriorating due to the formation as a result of intensive development of extractive and processing activities of places of industrial waste accumulation – dumps of extractive enterprises, tailing dumps of concentrators, slag ash dumps of fuel and energy complex, storage of smelter slag (Amosha 2018, p. 322). Such formations are typical brownfields, which are sources of pollution of groundwater, soil and air, and thus negatively affect public health. Achieving the objectives of the Waste Framework Directive 2006/21/EU, together with an effective brownfield revitalization policy, will solve the problems of old industrial, in particular mining, regions.

Assessment of capability for the new industrial path creation through the revitalization of brownfields (on the example of Donetsk region)

The State Strategy for Regional Development for 2021–2027 identifies areas that require economic restructuring. These include old industrial regions, mono-cities, areas with closed coal mines, mines, chemical facilities. They are characterized by high unemployment, destruction of industrial facilities, significant environmental problems, high crime.

In the Donetsk region until 2014 there were 14 small monofunctional cities, where the main sector of the economy is the coal industry (Law of Ukraine 2004). The main problems of coal mining enterprises are chronic budget underfunding, lack of working capital for technical re-equipment, which has led to a decrease in coal production. The situation in small towns is worsened due to the lack of a comprehensive approach to solving the problems that have accumulated because of the closure of unpromising mines. When implementing the mine closure projects, the financing of measures for their physical liquidation is a priority to the detriment of solving social problems and environmental consequences of mine closure. It negatively affects the socio-economic and environmental situation of coal-mining regions and causes a depressed state of a large part of monofunctional cities, where work in the coal industry is the basis of life.

The industrial ecosystem of mining regions has developed in the conditions of extensive exploitation of natural resources. Despite the fact that coal production is steadily declining, statistics show that the industry continues to play a leading role in regional economic development.

In the conditions of maintaining the dependence of the industrial ecosystem of the region on the previous development, the old routines of business behavior of institutions and citizens, which are deeply rooted, continue to operate. Industrial ecosystems are underdeveloped, highly skilled labor in high- and medium-high-tech industries is almost absent and domestic resources are not enough to radically change the path of industrial development.

According to modern approaches, the state regional policy is aimed at solving the problem of building a competitive region and functional territory by involving all actors of development and using the potential of key assets of the region/territory as a condition for providing financial support from the state budget (State Strategy... 2020). The new paradigm of regional policy is focused on different types of regions, is multilevel, innovative. Sustainable development of industry is ensured by designing and implementing a mechanism of state financial support for regional development projects that provide for the development of priority economic activities identified on the basis of smart specialization and provided for in regional development strategies.

The untapped potential of the old mining regions is the existence of large volumes of cheap high-ash coal, man-made deposits, and technologies that can ensure their processing for the benefit of urban communities. In the territory of the old industrial mining regions of Ukraine in sludge accumulators (so-called “tailing dumps”) there are about 155 million tons of coal preparation waste. The amount of materials with an ash content of up to 45% is not more than 2%, the rest – those with an ash content of 45-60% (about 34% of the total) and more than 60% (64%). The capacity of one tailing dump is on average 2.8 million tons. The tailing dumps are brownfields, man-made deposits of high-ash coal that not only occupy a large area but are dangerous to the environment. Therefore, the utilization of preparation rejects creates a positive effect for both the economy and the environment (Amosha 2021).

The solution to the problem of the old industrial mining region is to form a new industrial path through the revitalization of brownfields, namely the creation of enterprises for the processing of coal preparation rejects on a circular basis. Such business units may take the form of a social enterprise or energy cooperative, the creation and functioning experience of which is accumulated in the regions and communes of the EU member states. In the authorized capital of these enterprises, there should be a certain share that

belongs to the community, which will make it possible to control the activities of these enterprises by the community, as well as the community to participate in the distribution of profit (Amosha 2018), p. 331-332).

The main purpose of the circular economy in the old industrial regions of Ukraine is to provide local communities with jobs and fill local budgets, increase the comfort of living in mining towns and villages by restructuring the industrial fund, improving the environment.

In old industrial cities, the consolidated interests of the territory are to overcome the depressed state, environmental and social consequences of undeliberate policies in the coal industry and state regional policy in mining towns, which is manifested in the presence of wage arrears; rising unemployment; underemployment; dismissal of workers without further employment with a weak motivation of miners to retrain and train; unresolved issues of transfer of housing and communal and socio-cultural facilities belonging to the liquidated mines; unsatisfactory condition of housing and communal services and social infrastructure of cities; unsatisfactory state of the environment; growing social tensions. In this regard, community expectations and visions are one of the key components of the new industrial path creation according to modern approaches to the evolutionary economy.

Recommendations and topics for discussion

The building up of a plant for processing coal preparation rejects is a temporary adaptation of the community to the difficult socio-economic and environmental situation that occurred in the conditions of cessation of intensive coal mining, and is not directly related to long-term changes. This solution is a kind of *kludge* that compensates, rather than eliminates the fundamental shortcomings of the industrial ecosystem of the mining region. Meanwhile, the creation and successful operation of a circular economy enterprise eliminates the mismatch between the inherited path of development and the new challenges associated with the need to provide for economic growth, improve the quality of life and ensure a healthy environment. It is an acceptable and effective solution to a complex problem, which is accepted in conditions of limited resources – qualified staff in innovative industries, funds, technologies, innovation potential, and, finally, the very reserves of rejects suitable for recycling on a circular economy. *Kludge* is only a temporary adaptation to the existing problem, but the creation of a coal

processing plant in the old industrial mining region will make it possible to create new routines of business behavior of institutions and citizens, the best of which in the process of evolutionary selection can adapt to new challenges of global technological transformations in industry and ecology.

It is unnecessary to expect that the main firm in the old industrial mining region (mine) will change the routines. The emergence of specialized scavengers and decomposers in the region, which use new effective cleaning measures, will ensure the transition of the industrial ecosystem to sustainable development. This transition will be accompanied by a process of changing the routines of economic agents, which is similar to mutations in biological evolutionary theory, the emergence of a new trait, the spread of which through inheritance and selection will determine the further development of the “full” population of industrial ecosystem.

Since the new path creation takes place in an underdeveloped industrial ecosystem, it is obvious that local experience will not be enough to make an effective decision to revitalize brownfields. Such projects require fundamentally new knowledge on the problem, which can be obtained only through the use of the potential of other countries that already have significant experience in solving the problem of reuse of abandoned areas, especially in the old industrial regions. This requires making maximum use of opportunities for integration in the field of innovation, science and education, in particular in the framework of the implementation of the Association Agreement signed with the EU.

The bricolage approach emphasizes that the scientific and technical resource is only one that needs to be accessed and mobilized for the development of a new path (Carvalho and Vale 2018, p. 278). The development of new industries requires not only new knowledge but also active market building, access to financial resources, creation of new institutions, due to the combination of many participants at different levels – endogenous enterprises, research institutes, local governments, national and regional authorities, public organizations – to create conditions for the implementation of the project on the processing of coal preparation rejects.

Markets for new industries (national and regional) are often poorly developed, do not recognize and evaluate new products, and therefore new market segments must be actively and jointly created by stakeholders, supported by subsidies, new regulations. Financial resources and investors may also be absent, which requires mobilization and interaction between stakeholders, financial institutions, local authorities and local governments.

The electricity produced by the coal preparation rejects must be supplied to the electricity grids during times of energy shortage (peak hours); building materials obtained as rejects from preparation when processing into electricity on a contractual basis are subject to transfer to agents operating in the markets of construction materials.

As a source of funding for the establishment of coal rejects processing plants, it is advisable to consider the State Regional Development Fund, given the fact that in many European countries, the implementation of brownfield revitalization projects has become possible thanks to funding from the European Regional Development Fund (Soldak, 2021).

Conclusions

The paper proposes the use of a bricolage approach to create a new path of development in underdeveloped industrial ecosystems since this approach focuses not on breakthrough processes of new industry development, which is almost impossible in the low technological level of industrial complex, weak supply of necessary innovation infrastructure, almost lack of organizational routines and economic culture that are able to evolve by imitation and selection to move to a higher technological level.

Taking into account the economic and environmental benefits, it is advisable to create an enterprise in the framework of the brownfield revitalization project by processing coal preparation rejects on the principles of a circular economy. Such a decision is a kind of *kludge*, a temporary adaptation of the community to the difficult socio-economic and environmental situation, which is a consequence of the cessation of intensive coal mining. It compensates but not eliminates the fundamental shortcomings of the industrial ecosystem of the mining region. Meanwhile, the establishment of a plant for processing coal preparation rejects in the old industrial mining region will make it possible to create new routines of business behavior of institutions and citizens, the best of which in the process of evolutionary selection will be able to adapt to new challenges of global technological transformations in industry and environment.

References

- Aldrich H. E., Hodgson G. M., Hull D. L., Knudsen T., Mokyr J., Vanberg V. J., (2008), "In Defence of Generalized Darwinism", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 18(5), pp. 577-596, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-008-0110-z>
- Amosha O., Cherevatskyi D., Lyakh O., Soldak M., Zaloznova Y., (2021), "Canvas Model of the Mining Regions' Industrial Ecosystem Based on a Circular Economy", *Web of Conferences* 255(6):01001, DOI: 10.1051/e3sconf/202125501001.
- Amosha O., Lyakh O., Soldak M., Cherevatskyi D., (2018), "Institutional Determinants of Implementation of the Smart Specialisation Concept: Case for Old Industrial Coal-Mining Regions in Ukraine", *Journal of European Economy*, 17, 305–332.
- Auerswald P. & Dani L., (2018), *Economic Ecosystems.*, [in:] G. L. Clark, M. P. Feldman, M. S. Gertler and D. Wójcik (eds), "The New Oxford Handbook of Economic Geography", Oxford University Press, DOI:10.1093/oxfordhb/9780198755609.013.47.
- Bækkelund N. G., (2021), "Change Agency and Reproductive Agency in the Course of Industrial Path Evolution", *Regional Studies*, Vol. 55, Issue 4, DOI:10.1080/00343404.2021.1893291.
- Binz C., Truffer B., Coenen L., (2016), "Path Creation as a Process of Resource Alignment and Anchoring: Industry Formation for On-Site Water Recycling in Beijing", *Economic Geography*, 92(2), 172–200, DOI: 10.1080/00130095.2015.1103177.
- Boschma R., Frenken K., (2009), *Technological Relatedness and Regional Branching*, [in:] H. Bathelt, M. P. Feldman and D. F. Kogler (eds.), "Dynamic Geographies of Knowledge Creation and Innovation", Routledge, Taylor and Francis.
- Bugge M. M. and Bloch C. W., (2016), "Between Bricolage and Breakthroughs — Framing the Many Faces of Public Sector Innovation, *Public Money and Management* 36(4), 281–88. DOI:10.1080/09540962.2016.1162599.
- Carvalho L. and Vale M., (2018), "Biotech by Bricolage? Agency, Institutions and New Path Development in Peripheral Regions", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 11(2), 275–295.

- Colomb C., (2012), "Pushing the Urban Frontier: Temporary Uses of Space, City Marketing, and the Creative City Discourse in 2000s Berlin", *Journal of Urban Affairs*, 34(2), 131–152, doi:10.1111/j.1467-9906.2012.00607.x.
- Duží B., Jakubínský J., (2013), "Brownfield Dilemmas in the Transformation of Post-Communist Cities: A Case Study of Ostrava, Czech Republic", *Human Geographies*, 7(2), 53–64.
- Ely J. C., (2011), "Kludged", *American Economic Journal: Microeconomics*, 3(3), 210–231, DOI:10.1257/mic.3.3.210.
- Frolov D., (2020), "Evolutionary Economics at the Peak and in Crisis: Prospects for the New Paradigm", *Journal of Institutional Studies*, 12(1), 019–037, DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.1.019-037 [in Russian].
- Garud R. and Karnøe P., (2003), "Bricolage Versus Breakthrough: Distributed and Embedded Agency in Technology Entrepreneurship", *Research Policy* 32(2), 277–300, DOI:10.1016/S0048-7333(02)00100-2.
- Geng Y., (2002), "Scavengers and Decomposers in an Eco-industrial Park", *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 9(4), 333–340, DOI: 10.1080/13504500209470128.
- Graedel T. E., (1996), "On the Concept of Industrial Ecology", *Annual Review of Energy and the Environment*, 21(1), 69–98, DOI: 10.1146/annurev.energy.21.1.69.
- Haase A., Bontje M., Couch C., Marcinczak S., Rink D., Rumpel P., Wolff M., (2021), "Factors Driving the Regrowth of European Cities and the Role of Local and Contextual Impacts: A Contrasting Analysis of Regrowing and Shrinking Cities", *Cities: The International Journal of Urban Policy and Planning*, 108, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102942>.
- Hassink R., Isaksen A. & Trippel M., (2019), "Towards a Comprehensive Understanding of New Regional Industrial Path Development", *Regional Studies*, 53(11), 1636–45, DOI:10.1080/00343404.2019.1566704.
- Hodgson G. M. & Lamberg J.-A., (2018), "The Past and Future of Evolutionary Economics: Some Reflections Based on New Bibliometric Evidence", *The Evolutionary and Institutional Economics Review*, 15(1), 167–187, DOI:10.1007/s40844-016-0044-3.
- Amosha O. I., Bulieiev I. P. & Zaliznova, Yu. S. (eds.), (2017), *Industry of Ukraine in 2014-2016: Untapped Opportunities, Ways of Restoration, Modernization and Modern Development* [in Ukrainian], Institute of Industrial Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine.
- Jigoria-Oprea L., Popa N., (2016), "Industrial Brownfields: an Unsolved Problem in Post-Socialist Cities. A Comparison Between two Mono

- Industrial Cities: Resxitxa (Romania) and Pančevo (Serbia), *Urban Studies*, 54(12), 2719-2738, DOI: 10.1177/0042098016655057/.
- Korhonen J., (2000), "Industrial Ecosystem. Using the Material and Energy Flow Model of an Ecosystem in an Industrial System", *Jyväskylä Studies in Business and Economics*, 5, Jyväskylä.
- Krzysztofik R., Tkocz M., Spórna T. & Kantor-Pietraga I., (2016), "Some Dilemmas of Post-Industrialism in a Region of Traditional Industry: The Case of the Katowice Conurbation, Poland", *Moravian Geographical Reports*, 24(1), 42-54.
- Law of Ukraine, (2004), "On Approval of the National Program for the Development of Small Towns", *Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 24, cr. 235 [in Ukrainian].
- MacKinnon D., Dawley S., Steen M., Menzel M.-P., Karlsen A., Sommer P., Hansen G. H. and Normann H. E., (2019), "Path Creation, Global Production Networks and Regional Development: A Comparative International Analysis of the Offshore Wind Sector", *Progress in Planning*, 130(May), 1–32, DOI:10.1016/j.progress.2018.01.001.
- Mirea D., Vânău G., Niculae M., Dincă C., (2012), "Industrial Landscape Expansion and Evolution in Bucharest's District 4", *Forum Geografic*, XI, 1, 26–35, DOI:10.5775/fg.2067-4635.2012.022.i/.
- Payá P. A., Rodríguez E. N., (2018), "Status of Local Soil Contamination in Europe: Revision of the Indicator "Progress in the Management Contaminated Sites In Europe", EUR 29124 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, DOI: 10.2760/093804 (online).
- Simmie J., (2012), "Path Dependence and new Technological Path Creation in the Danish Wind Power Industry, *European Planning Studies*, 20(5), 753-772.
- Soldak M., (2019), "Industrial Ecosystems and Technological Development", *Economy of Industry*, 4(88), 75-91. DOI: 10.15407/econindustry2019.04.075 [in Ukrainian].
- Soldak M., (2021), "Institutional Aspect of Brownfields Revitalization: The Case of Ukraine", *Journal of European Economy*, 20(2), 303-326, DOI: 10.35774/jee2021.02.303 [in Ukrainian].
- State Strategy Regional Development for 2021-2027*, (2020), Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (05.08.2020 № 695), <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

Stoelhorst J. W., (2008), "The Explanatory Logic and Ontological Commitments of Generalized Darwinism", *Journal of Economic Methodology*, 15(4), 343-363.



ISBN 978-83-65766-70-0



9 788365 766700

Wydawnictwo SIZ
ul. Matejki 22/26 pok. 112
90-237 Łódź
tel.: 42 635 47 91
e-mail: biuro@wydawnictwo-siz.pl

SIZ

wydawnictwo