

BADANIE PRODUKTYWNOŚCI PROCESÓW LOGISTYCZNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

1. Wprowadzenie

W zarządzaniu coraz większe znaczenie ma logistyka. W przedsiębiorstwach podejmuje się działania w zakresie logistyki, które poprawiają efektywność produkcji. Jednym ze wskaźników efektywności jest produktywność. Może ona być mierzona dla przedsiębiorstwa jako całości lub na kolejnych poziomach szczegółowości. Produktywność przedsiębiorstwa, definiowana jako stosunek produkcji sprzedanej do poniesionych na nią zasobów, odzwierciedla efektywność wykorzystanych zasobów.

Zagadnienie produktywności jest szczególnie istotne dla przedsiębiorstw, gdyż pozwala ocenić stan ich rozwoju oraz wpływ poszczególnych działów, stanowisk itp. na wyniki. Dąży się do zwiększania produktywności tak samo jak kategorii pokrewnych, np. wydajności, skuteczności, rentowności itp. W pewnym stopniu pojęcia te są ze sobą powiązane. Istnieje w literaturze wiele wskaźników produktywności, jednak zdawkowo potraktowany jest wpływ logistyki i jej elementów na produktywność. Istnieją wskaźniki oceny działań związanych z gospodarką materiałową, produkcją, zaopatrzeniem, magazynowaniem itp., które wpływają na produktywność logistyki oraz całego przedsiębiorstwa, jednak brak jest wskazania, jaki jest ich udział w całości. Artykuł ma na celu kompleksowe przedstawienie wskaźników produktywności, które pozwalają ocenić procesy logistyczne w tym aspekcie.

Pomiar produktywności procesów logistycznych oraz ustalenie ich wpływu na produktywność całkowitą przedsiębiorstwa powinien odbywać się w kilku etapach (rys. 1). Ustalenie wskaźników produktywności pozwoli określić

obszar logistyki, który ma największy wpływ na wyniki dla przedsiębiorstwa. Pierwszy etap to zapoznanie się z zadaniami realizowanymi w przedsiębiorstwie, drugi to wybór mierników i wskaźników, na podstawie których realizowany jest etap trzeci, czyli wyznaczenie produktywności. W ostatnim etapie dokonujemy analizy produktywności i wyznaczamy wpływające na nią kluczowe obszary.

2. Produktywność procesów logistycznych

Produktywność jest to stosunek wielkości produkcji wytworzonej i sprzedanej (dostarczanej do klienta) w rozpatrywanym okresie do ilości wykorzystywanych i/lub zużytych w tym okresie zasobów wejściowych. Produktywność dzieli się na całkowitą oraz cząstkową. Całkowita produktywność jest to stosunek całkowitej ilości produkcji do łącznej ilości zasobów zużytych lub wykorzystywanych do jej wytworzenia. Zależność tę obrazuje wzór [4]:

$$P_i = \frac{\sum_{t=1}^T Q_{ti}^o P_{ti}^o}{\sum_{r=1}^R Q_{ri}^l P_{ri}^l} \quad (1)$$

gdzie:

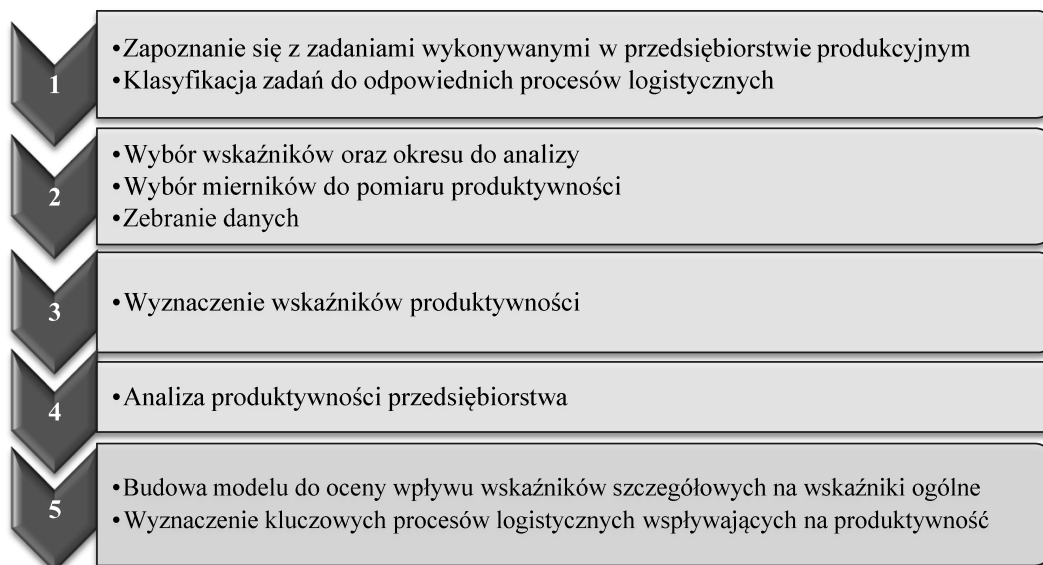
P_i – produktywność całkowita w okresie i ;

$t, r = 1, 2, \dots$;

T – rodzaje produktów wytwarzanych przez system;

Q_{ti}^o – ilość produktów rodzaju t wyprodukowana i dostarczona do odbiorców w okresie i ;

p_{ti}^o – cena jednostkowa produktu rodzaju t uzyskiwana w okresie i ;



Rys. 1. Etapy analizy produktywności procesów logistycznych i ich wpływu na produktywność przedsiębiorstwa

R – rodzaje zasobów zużywanych/wykorzystywanych przez system;

Q_{ri}^l – ilość zasobu wejściowego rodzaju r zużywana (wykorzystywana) w okresie i ;

p_{ri}^l – koszt jednostkowy zasobu rodzaju r płacony w okresie i .

W literaturze znaleźć można wiele wskaźników pozwalających wskazać stosunki nakładów do efektów. Najczęściej rozróżniamy następujące produktywności cząstkowe [1, 5]:

- kapitału, czyli stosunek produkcji do nakładów kapitałowych,
- energii, czyli stosunek produkcji do nakładów energii,
- materiałów, czyli stosunek produkcji do nakładów materiałowych,
- pracy, czyli stosunek produkcji do nakładów pracy w postaci zasobów ludzkich.

Pomiar wskaźników produktywności w przedsiębiorstwie, czyli ilorazu dwóch wartości, przy posiadaniu odpowiednich informacji, nie odpowiada na pytanie: Czy jest to dobry poziom, czy zły? Dopiero porównanie konkretnego wskaźnika w czasie lub porównanie z innymi wskaźnikami daje obraz sytuacji w przedsiębiorstwie.

Biorąc pod uwagę przedsiębiorstwo produkcyjne, H.Ch. Pfohl [7] zaproponował podział logistyki na podsystemy, tak jak na rysunku 2. Analizując ten rysunek widać, że wyróżniono logistykę zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji oraz magazyn – jako ogniwo łączące kolejne podsystemy ze sobą. Podział na takie podsystemy jest odpowiedni dla przedsiębiorstw produkcyjnych i dlatego autorzy przyjęli taki właśnie podział jako możliwie najlepszy.

Zarządzanie logistyką w przedsiębiorstwie polega na odpowiednim sterowaniu procesami zakupowymi, przepływu materiałów i zapasów oraz dystrybucji. Każdy z tych procesów zawiera działania podejmowane w celu realizacji odpowiednich zadań, które w literaturze są dosyć obszernie opisane, między innymi w [2, 3].

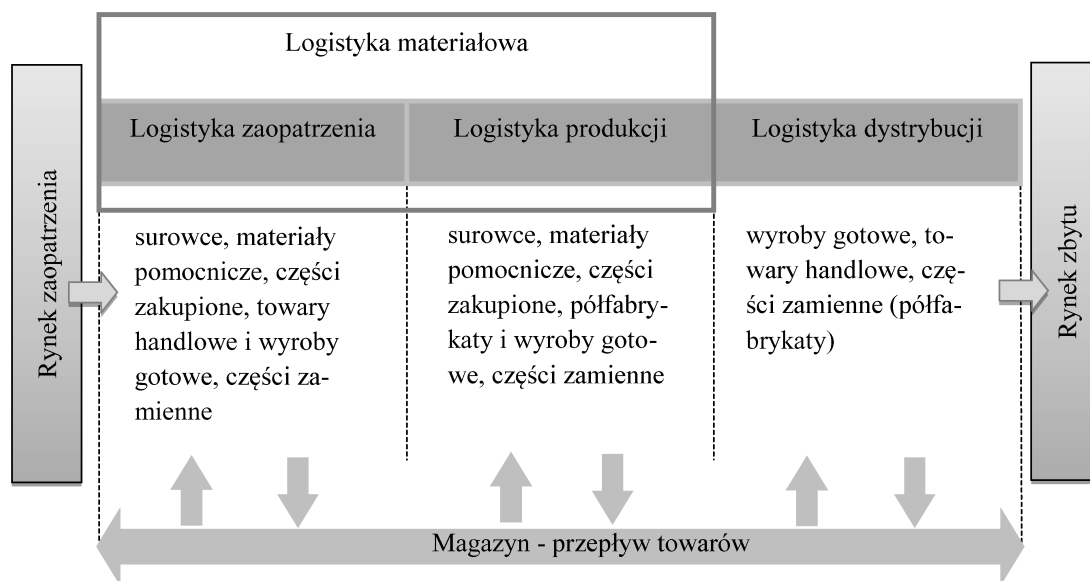
Produktywność w logistyce jest prezentowana w literaturze zdawkowo. Kilku autorów [6, 10, 11] porusza tę tematykę,

jednak wskaźniki proponowane przez nich odnoszą się bardziej do poszczególnych zadań realizowanych w ramach podsystemów logistycznych niż całych podsystemów. W celu wyznaczenia, w dalszych etapach analizy, wpływu poszczególnych podsystemów na produktywność przedsiębiorstwa niezbędne jest wyznaczenie ich produktywności. Ocena wskaźników produktywności umożliwia przede wszystkim [4]:

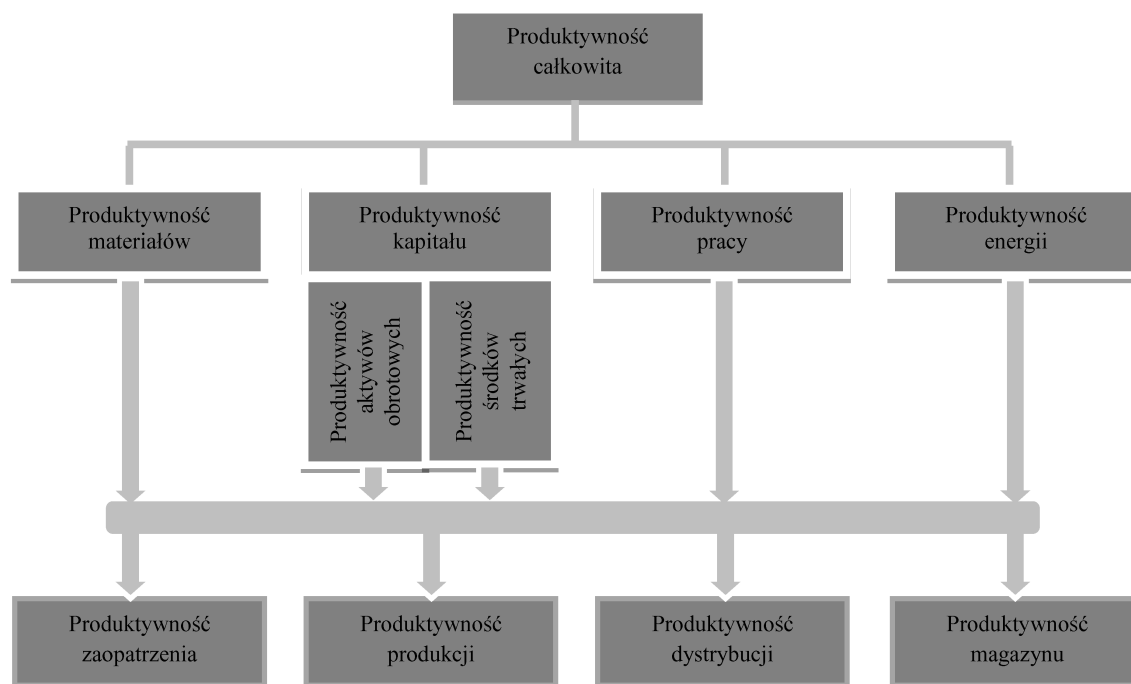
- formułowanie planów strategicznych przedsiębiorstwa,
- ocenę wyników osiąganych przez przedsiębiorstwo w porównaniu z innymi przedsiębiorstwami, zwłaszcza w ramach tej samej branży,
- identyfikację „słabych miejsc”, tzn. obszarów działania, które charakteryzują się niską produktywnością i wymagają usprawnienia,
- obserwację trendów zmian wskaźników produktywności, dzięki czemu możliwe jest wprowadzenie mechanizmów wczesnego ostrzegania o ewentualnych zagrożeniach i szansach dla firmy,
- formułowanie programów poprawy produktywności,
- powiązanie polityki wynagrodzeń przedsiębiorstwa z produktywnością jego jednostek,
- dostarczenie informacji zwrotnej o skutkach wprowadzonych programów poprawy produktywności.

3. Propozycja zbioru wskaźników produktywności dla procesów logistycznych

Przegląd literatury w zakresie wskaźników produktywności pozwolił na utworzenie wskaźników, które uwzględniają procesy logistyczne. Pomiaru i analizy dokonywać można na różnych poziomach szczegółowości. Zgodnie z rysunkiem 3. wyróżnia się poziom najwyższy, czyli produktywność całego przedsiębiorstwa, mierzona jako stosunek produkcji sprzedanej i zużytych zasobów do produkcji. Niższy poziom to produktywności szczegółowe, wśród których wyróżnia się wykorzystane zasoby podzielone na: materiały, energię, pracę oraz kapitał. Są to najczęściej wymieniane



Rys. 2. Funkcjonalne rozgraniczenie systemów logistycznych według faz przepływu towarów w logistyce przedsiębiorstwa dla przedsiębiorstwa produkcyjnego [7]



Rys. 3. Produktywność w przedsiębiorstwie produkcyjnym z uwzględnieniem podsystemów logistycznych

zasoby angażowane w procesach produkcji. Istotą artykułu są poszczególne produktywności cząstkowe, definiowane w odniesieniu do podsystemów logistycznych występujących na najniższym poziomie.

Można zauważyć, że produktywność materiałów jest zbieżna z produktywnością materiałów dla podsystemu produkcji. Wynika to z faktu, iż materiały zastosowane do produkcji wyrobów są zużywane tylko w tym podsystemie. Zaopatrzenie jest odpowiedzialne za ich dostarczenie, dystrybucja zajmuje się sprzedażą, natomiast magazyn tylko przechowywaniem. Pozostałe trzy rodzaje produktywności można podzielić na wskazane wcześniej podsystemy logistyczne. Przedsiębiorstwa nie prowadzą ewidencji danych w podziale na podsystemy logistyczne, jednakże przygotowanie ich do analizy w większości przypadków polega na zregulowaniu odpowiednich danych w określone grupy.

Produktywność materiałów mierzy się jako stosunek produkcji wytworzonej i sprzedanej do zaangażowanych materiałów. Tak samo oblicza się produktywność materiałów dla podsystemu produkcji. W związku z tym, badanie produktywności dla podsystemów zaopatrzenia, dystrybucji oraz magazynu powinno odbyć się w kontekście strat materiałowych. Wskaźniki zaproponowane do analizy materiałów przedstawione są w tabeli 1. Jednakże, nie w każdym przedsiębiorstwie będzie możliwość ich wyznaczenia. Wynika to z braku danych przeszłych. Wtedy należy wprowadzić odpowiednie zasady ewidencjonowania, które pozwolą w przyszłości uzyskać potrzebne dane. Analiza tego wskaźnika i poszukiwanie możliwości poprawy produktywności powinny być realizowane w sytuacji, gdy mają one największy wpływ na produktywność całego przedsiębiorstwa.

Produktywność kapitału, czyli zaangażowanych aktywów obrotowych i środków trwałych do wytworzenia sprzedanych produktów może być analizowana dla każdego podsystemu logistycznego osobno. Wskaźniki, które ułatwią pomiar zostały zebrane w tabeli 2.

Jako rodzaj kapitału można zastosować podział na aktywa obrotowe i środki trwałe. Analizując bardziej szczegółowo, można wyróżnić: budowle, grunty, infrastrukturę, maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesie produkcyjnym, środki transportu, materiały i zapasy, gotówkę itp. Takie ujęcie autorzy przedstawili w artykule [8].

Tabela 3 przedstawia wskaźniki produktywności pracy z uwzględnieniem podziału na podsystemy logistyczne. Zaprezentowano zestaw wskaźników, który jest uniwersalny dla produktywności pracy oraz podsystemów logistycznych, wyróżnionych w ramach zasobu, jakim jest praca. Różnica polega tylko na podstawieniu odpowiednich wartości zgodnie z uwagami w tabeli.

W przypadku przedsiębiorstw możemy wyróżnić wiele źródeł energii. Zaliczamy do nich między innymi energię: elektryczną, ciepłą, jądrową, gazową, słoneczną i wiatrową. W związku z tym, proponuje się stosowanie wskaźników produktywności, które uwzględniają energię jako zużywany zasób w podziale na podsystemy logistyczne. Propozycja takich wskaźników została przedstawiona w tabeli 4, a szczegółowo opisano je w pracy [9].

4. Pomiar produktywności na wybranym przykładzie

Produktywność przeanalizowana zostanie na przykładzie przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją wyrobów mleczarskich. Jest to średniej wielkości firma produkująca na zamówienia sieci handlowych, takich jak: Biedonka, Kaufland, Netto, Tesco, Żabka.

We wskaźnikach wykorzystano przede wszystkim miernik w postaci przychodów ze sprzedaży jako wyrażenie produkcji sprzedanej. Wszystkie wskaźniki zostały przeanalizowane wartościowo, w związku z czym są one bezwymiarowe. Analiza dotyczy lat 2012-2013. Dane zebrano za okres 18. miesięcy.

Lp.	Wskaźnik	Uwagi
1	$\frac{S}{M}, \frac{VA}{M}, \frac{P}{M}$	Wskaźniki produktywności materiałów dla przedsiębiorstwa.
2	$\frac{S}{M_p}, \frac{VA}{M_p}, \frac{P}{M_p}$	Wskaźniki, które należy zastosować dla podsystemu produkcji.
3	$\frac{M_i}{S}, \frac{M_i}{VA}, \frac{M_i}{P}$	Wskaźniki, które należy zastosować dla podsystemów logistycznych, odpowiednio zaopatrzenia, dystrybucji i magazynu.
<p>Oznaczenia: M – wartość lub ilość materiałów przeznaczonych do produkcji M_p – wykorzystany materiał w podsystemie produkcji M_i – strata materiałów w <i>i</i>-tym podsystemie logistycznym P – wielkość produkcji wyrażona w jednostkach naturalnych S – przychody ze sprzedaży VA – wartość dodana</p>		

Tab. 1. Produktywność materiałów w podsystemach logistycznych

Lp.	Wskaźnik	Uwagi
1	$\frac{S}{K}, \frac{VA}{K}, \frac{P}{K}$	Wskaźniki produktywności kapitału dla przedsiębiorstwa.
2	$\frac{S}{K_i}, \frac{VA}{K_i}, \frac{P}{K_i}$	Wskaźniki produktywności kapitału dla aktywów trwałych lub obrotowych.
3	$\frac{S}{K_{ix}}, \frac{VA}{K_{ix}}, \frac{P}{K_{ix}}$	Wskaźniki, które należy zastosować dla podsystemów logistycznych, odpowiednio: zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i magazynu w dwóch grupach: aktywa trwałe oraz obrotowe.
<p>Oznaczenia: K – wartość zużytego kapitału K_i – wykorzystany kapitał w <i>i</i>-tej grupie (aktywa trwałe i obrotowe) K_{ix} – wykorzystany <i>x</i>-ty rodzaj kapitału w <i>i</i>-tym podsystemie logistycznym P – wielkość produkcji wyrażona w jednostkach naturalnych S – przychody ze sprzedaży VA – wartość dodana</p>		

Tab. 2. Produktywność kapitału

Lp.	Wskaźnik	Uwagi
1	$\frac{S}{LP}, \frac{VA}{LP}, \frac{P}{LP}$	LP, L, DFCP dla logistyki - dotyczy wykonujących zadania związane z procesami logistycznymi w całym przedsiębiorstwie.
2	$\frac{S}{L}, \frac{VA}{L}, \frac{P}{L}$	LP, L, DFCP dla podsystemów logistycznych - wyznaczany jest dla pracowników, którzy wykonują zadania związane z procesami konkretnego podsystemu; mogą to być odpowiednio procesy: zaopatrzeniowe, produkcyjne, magazynowe lub dystrybucyjne.
3	$\frac{S}{DFCP}, \frac{VA}{DFCP}, \frac{P}{DFCP}$	
<p>Oznaczenia: DFCP – dysponowany fundusz czasu pracy L – liczba pracowników LP – koszty pracy (płace wraz z narzutami) P – wielkość produkcji wyrażona w jednostkach naturalnych S – przychody ze sprzedaży VA – wartość dodana</p>		

Tab. 3. Produktywność pracy w podsystemach logistycznych

Lp.	Wskaźnik	Uwagi
1	$\frac{S}{E}, \frac{VA}{E}, \frac{P}{E}$	Ogólne wskaźniki produktywności energii przedsiębiorstwa, gdzie E może być wyrażone w jednostkach naturalnych lub pieniężnych, natomiast w liczniku może wystąpić wartość produkcji sprzedanej, wartość dodana lub wielkość produkcji.
2	$\frac{S}{E_i}, \frac{VA}{E_i}, \frac{P}{E_i}$	Szczegółowa analiza produktywności dla podsystemu logistycznego: zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja i magazyn.
3	$\frac{S}{NE_{ix}}, \frac{VA}{NE_{ix}}, \frac{P}{NE_{ix}}$	Szczegółowa analiza produktywności w oparciu o wybrane źródło energii oraz dla i -tego podsystemu logistycznego.
<p>Oznaczenia: E – energia zużyta na cele produkcyjne i nieprodukcyjne E_i – zużycie energii w i-tym podsystemie NE_{ix} – zużycie energii w jednostkach naturalnych dla źródła x wykorzystywanego w i-tym podsystemie P – wielkość produkcji wyrażona w jednostkach naturalnych S – przychody ze sprzedaży VA – wartość dodana</p>		

Tab. 4. Produktywność energii w podsystemach logistycznych

4.1. Produktywność kapitału

Kapitały są zestawiane w przedsiębiorstwie za pomocą kwartalnych sprawozdań i dlatego też zostaną one przeanalizowane w takich okresach. Wyznaczono produktywność kapitału w oparciu o wykorzystanie aktywów w odniesieniu do przychodów ze sprzedaży (rys. 4). W analizowanym okresie wykonano pięć sprawozdań.

Produktywność kapitału (PK) jest na najniższym poziomie z analizowanych, jednakże w porównaniu z innymi wskaźnikami, które są analizowane w dalszej części artykułu, przyjmuje jedno z najwyższych wartości. Produktywność kapitału obrotowego (PKO) jest niższa od produktywności kapitału trwałego (PKT). Z punktu widzenia przedsiębiorstwa jest dobrze, gdy produktywność środków trwałych jest tak wysoka. W dalszej części badań analizie zostanie poddana produktywność kapitału w podziale na podsystemy logistyczne.

4.2. Produktywność materiałów

W przedsiębiorstwie badano produktywność materiałów w oparciu o zużycie surowców oraz przychody ze sprzedaży. Z uwagi na różnorodne jednostki surowców analiza została oparta na danych wartościowych. Rysunek 5. przedstawia produktywność materiałów (PM) oraz produktywność całkowitą (PC) przedsiębiorstwa. Produktywność ta jest przede wszystkim związana z podsystemem produkcji. Dlatego na tym etapie badań, przeanalizowano tylko ten wskaźnik.

Produktywność materiałów jest zbliżona do produktywności całego przedsiębiorstwa. Utrzymują się mniej więcej na tym samym poziomie. W miesiącach, w których występuje spadek produktywności całkowitej zauważalny jest spadek wykorzystania materiałów. Taka sama obserwacja dotyczy wzrostu wskaźników. W ostatnich badanych miesiącach spada produktywność przedsiębiorstwa oraz materiałów.

4.3. Produktywność pracy

Do obliczeń wykorzystano wynagrodzenia wraz z narzutami w poszczególnych podsystemach. Z zatrudnionych pracowników w firmie wydzielono osoby, które są związane

z procesami: zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji oraz magazynowania. Na podstawie wzorów z tabeli 2 obliczono wskaźniki produktywności:

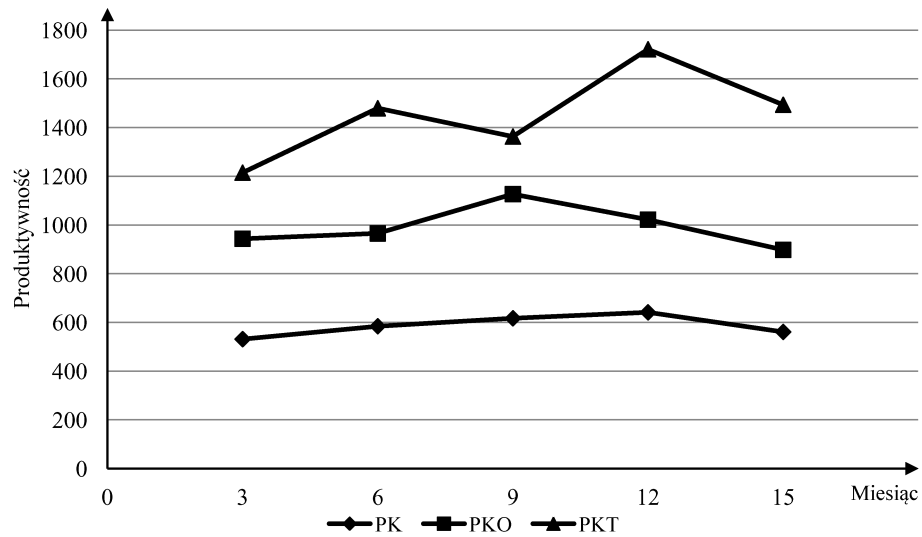
- 1) przedsiębiorstwa (PC),
- 2) pracy (PP),
- 3) pracy podsystemu zaopatrzenia (PPZ),
- 4) pracy podsystemu produkcji (PPP),
- 5) pracy podsystemu dystrybucji (PPD),
- 6) pracy magazynu (PPM).

Wyniki zaprezentowano na rysunku 6. W badanym okresie najbardziej zbliżona do produktywności pracy jest produktywność dla podsystemu produkcji. Oznacza to, że jest taka sama proporcja pomiędzy przychodami a kosztami ogólnymi i przychodami a kosztami zatrudnienia osób wykonujących procesy produkcyjne. Produktywność pracy podsystemów: zaopatrzenia, dystrybucji i magazynu ma podobny trend. Dla wszystkich analizowanych wskaźników w 10. miesiącu odnotowano znaczący spadek w porównaniu do poprzednich miesięcy. Jest to wynik spadku przychodów ze sprzedaży o 22 % w porównaniu do 9. miesiąca. Wzrost produktywności w kolejnym miesiącu związany jest ze wzrostem przychodów o 54 % w porównaniu z 10. miesiącem. Produktywność pracy utrzymuje się na stałym poziomie. Największa zmienność zatrudnienia występuje w podsystemie produkcji i kształtuje się na poziomie 6%. Pozostałe działy mają stabilne zatrudnienie. Zatrudnienie w produkcji zależne jest od wielkości produkcji wynikającej ze zleceń od firm zewnętrznych. Zmienność produktywności pracy kształtuje się na poziomie 10%.

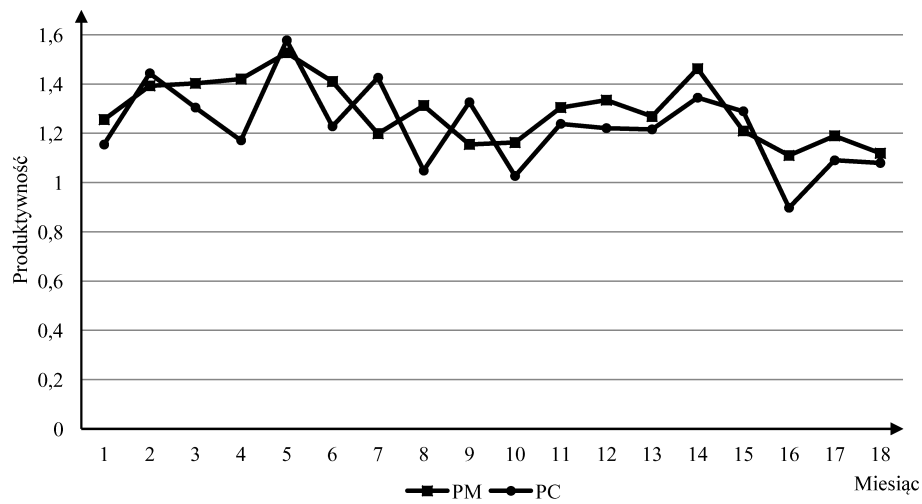
4.4. Produktywność energii

W przedsiębiorstwie korzysta się z dwóch źródeł energii: gazu oraz energii elektrycznej. Jako miernik do wyznaczania produktywności wykorzystano wartość zużytej energii wyrażonej w zł. Na podstawie wzorów z tabeli 3 obliczono wskaźniki produktywności:

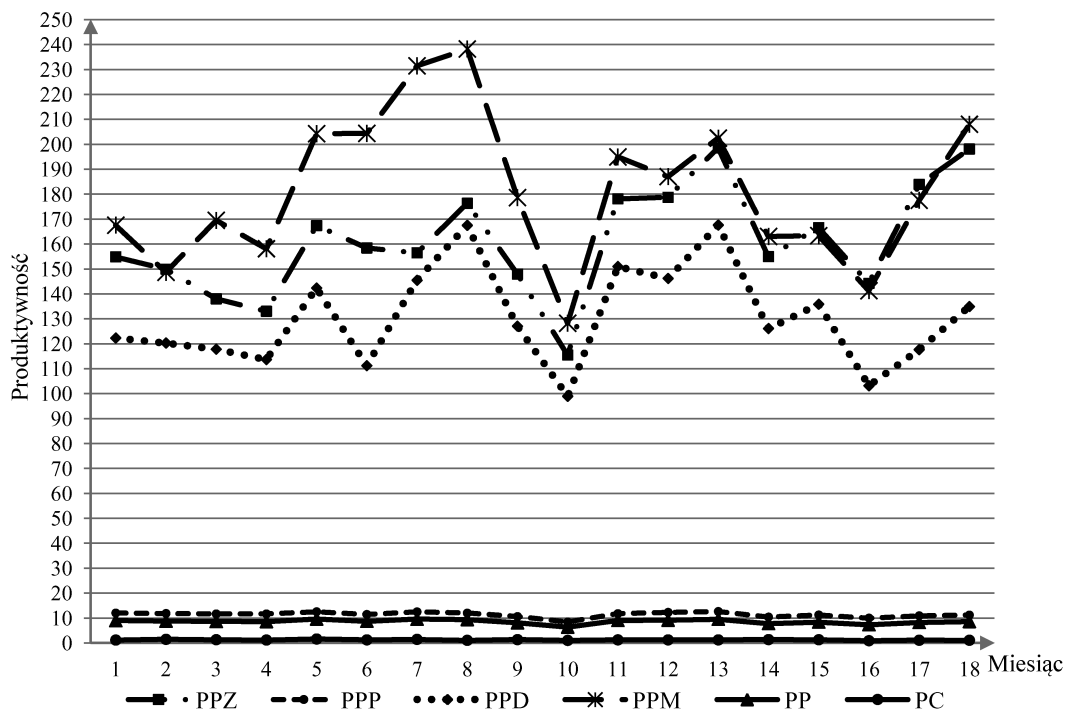
- 1) energii (PE),
- 2) energii podsystemu zaopatrzenia (PEZ),
- 3) energii podsystemu produkcji (PEP),



Rys. 4. Produktowność kapitału



Rys. 5. Produktowność przedsiębiorstwa oraz produktywność materiałów



Rys. 6. Produktowność przedsiębiorstwa, pracy oraz produktywność pracy podsystemów logistycznych

4) energii podsystemu dystrybucji (PED),

5) energii magazynu (PEM).

Z uwagi na dużą różnicę w wynikach i małą czytelność wykresu, wyniki zaprezentowano na dwóch kolejnych rysunkach (rys. 7-8). Przeanalizowanie rysunków dotyczących produktywności pozwala stwierdzić, że podsystem zaopatrzenia charakteryzuje się najwyższą produktywnością energii. Oznacza to, że najlepiej wykorzystuje zasób, jakim jest energia. W rzeczywistości jest to spowodowane niskim udziałem w zużyciu energii. Dział ten zużywa około 0,1% całej pobieranej energii w przedsiębiorstwie. Wynika to z faktu, że powierzchnia istniejącego stanowiska biurowego wynosi około 12 m². W dalszej analizie powinno się pomijać ten podsystem, ponieważ nie ma w nim dużej możliwości poprawy produktywności. Ta sama uwaga dotyczy też podsystemu dystrybucji.

Największa produktywność energii dla przedsiębiorstwa zanotowana została w miesiącu 11., czyli w styczniu 2013 roku. W tym miesiącu odnotowano najniższe zużycie energii elektrycznej w analizowanym okresie 18 miesięcy, co wpłynęło pozytywnie na wynik produktywności. Energia elektryczna stanowi średnio 66% ogólnego zużycia energii.

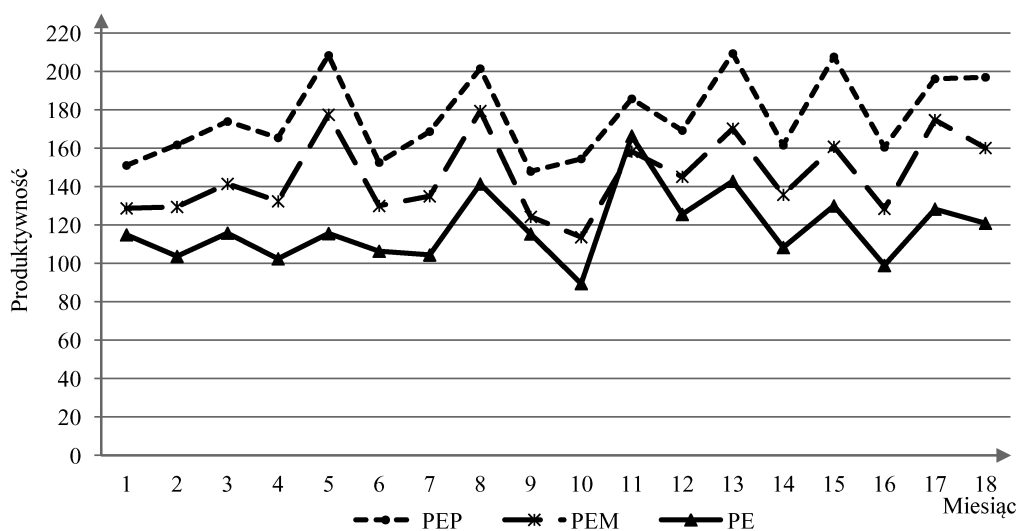
Produktywność energii dla podsystemów: produkcji i magazynu jest najbardziej zbliżona z produktywnością wykorzystania zasobu w postaci energii. Świadczy to o zależności produktywności energii od produkcji.

5. Podsumowanie i kierunki dalszych badań

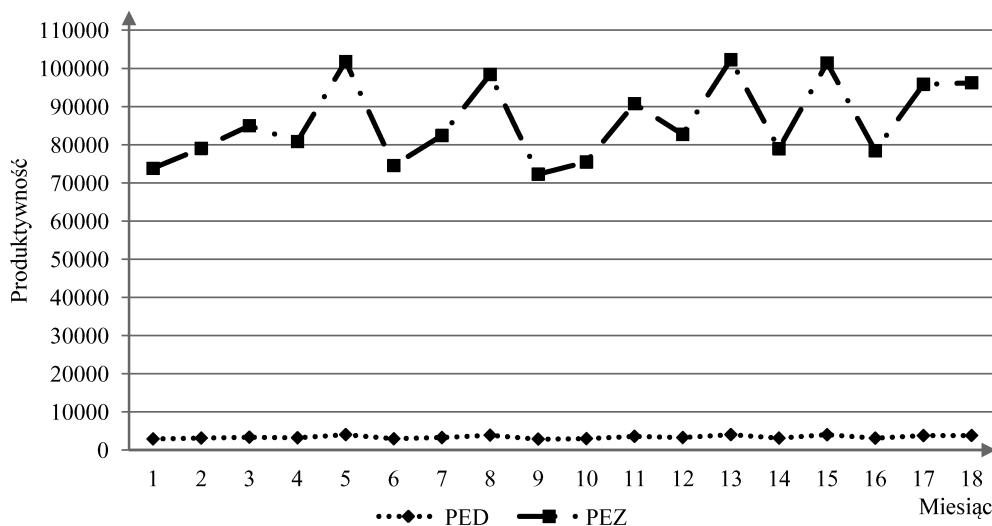
Produktywność kapitałów została przeprowadzona w oparciu o aktywa trwałe i obrotowe. Wynika to z braku prowadzonych analiz w przedsiębiorstwie w podziale na podsystemy logistyczne. W dalszych badaniach podjęte zostaną próby przeanalizowania kapitału związanego z produkcją i pozostałymi działami.

Produktywność materiałów jest bardzo podobna do produktywności całkowitej. Dlatego w dalszych etapach badań należy ustalić wagowo, jaki wpływ mają poszczególne produktywności cząstkowe na produktywność całkowitą. Należy również przeanalizować produktywność materiałów zgodnie z propozycją przedstawioną w tym artykule, czyli pod kątem strat materiałowych oraz podjęcie próby ich eliminacji.

Produktywność pracy ma przebieg podobny do produktywności przedsiębiorstwa. Produktywność energii nie jest



Rys. 7. Produktywność energii (PE) oraz dla podsystemów: produkcji i magazynu



Rys. 8. Produktywność energii dla podsystemów zaopatrzenia i dystrybucji

zbieżna z produktywnością całkowitą, w związku z tym ma na nią mały wpływ. W dalszej analizie przy poszukiwaniu kluczowych podsystemów, wpływających na produktywność przedsiębiorstwa, można pominąć analizę wykorzystania energii w przedsiębiorstwie.

Wzrost wskaźnika produktywności w czasie oznacza coraz lepsze wykorzystywanie analizowanych zasobów. Analiza wskaźników w czasie pozwoliła zauważyć nieznaczny spadek produktywności w ostatnich badanych miesiącach.

Po etapie ustalania wag, przeanalizowane zostaną działania, jakie są realizowane w podsystemie, który ma największy wpływ na produktywność, co pozwoli na jej szybsze zwiększenie.

Literatura:

- [1] Christopher W.F.: *Productivity measurement handbook*. Productivity Press, Cambridge 1985.
- [2] Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr. C.J.: *Zarządzanie logistyczne*. PWE, Warszawa 2010.
- [3] Grant D.B. i inni: *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill Education, London 2006.
- [4] Kosieradzka A.: *Zarządzanie produktywnością w przedsiębiorstwie*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2012.
- [5] Lis S., Kosieradzka A.: *Produktywność. Metody analizy oceny i tworzenia programów poprawy*. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- [6] Michłowicz E.: *Zarys logistyki przedsiębiorstwa*. Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 2012.
- [7] Pfohl H.Ch.: *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*. Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998.
- [8] Rostek M., Knosala R.: *Analiza wskaźników produktywności kapitału z uwzględnieniem działań logistycznych*. „Logistyka” nr 6/2013, s. 696-700.
- [9] Rostek M., Knosala R.: *Wskaźniki produktywności energii z wykorzystaniem podziału fazowego logistyki*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, red. R. Knosala. Tom I. Wydawnictwo PTZP, Opole 2014, s. 346-356.
- [10] Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa 2012.
- [11] Twaróg J.: *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003.

ANALYSIS PRODUCTIVITY OF LOGISTICS PROCESSES IN MANUFACTURING COMPANY

Key words:

productivity, logistic processes, capital, energy, labor, materials.

Abstract:

Aim of article is to provide indicators of productivity of in logistics processes. Many authors dealing with productivity does not introduce productivity of logistics processes. There are indicators for the tasks performed in companies that

can be classified into subsystems. However, there is no account of the processes as a whole and attempts to assess the impact of these subsystems on the productivity of the company.

The paper is a division of logistics processes at the subsystems: supply, production, distribution and storage. Only material productivity is consistent with the productivity of the production subsystem. Productivity is divided into partial productivity such as capital, materials, labor and energy. Productivity in the company of the dairy industry has been examined. The analysis shows that the materials productivity of the production subsystem results are most similar to the productivity of the company. It should be analyzed in detail what affects the rate and determine an action plan to improve productivity.

Further studies should determine the weight of the impact of the partial productivity for company productivity and the weight of the impact of logistics subsystems for partial productivity. This will indicate which areas of logistics have the most impact on company productivity.

Prof. dr hab. inż. Ryszard KNOSALA

mgr inż. Michaela ROSTEK

Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji
Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów
Politechnika Opolska
r.knosala@po.opole.pl
m.rostek@po.opole.pl